

SÉRGIO ROBERTO FERREIRA DOS SANTOS

Florianópolis  
2006

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Filosofia e Ciências Humanas  
Programa de Pós-graduação em Geografia

Sergio Roberto Ferreira dos Santos

**ESPELEOGÊNESE DOS ABRIGOS ARENÍTICOS COM REGISTROS  
ARQUEOLÓGICOS NO CENTRO-NORTE CATARINENSE**

Orientador: Prof. Dr. Edison Ramos Tomazzoli

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Área de Concentração: Utilização e Conservação dos Recursos Naturais

Florianópolis/SC, novembro de 2006

Espeleogênese dos Abrigos Areníticos com Registros Arqueológicos no Centro-Norte Catarinense

Sergio Roberto Ferreira dos Santos

Coordenador: \_\_\_\_\_

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.

Presidente: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Edison Ramos Tomazzoli (UFSC)

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr<sup>a</sup> Magaly Mendonça (UFSC)

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr<sup>a</sup> Teresa Domitila Fossari (UFSC)

Florianópolis – SC, setembro de 2006

Dedico este trabalho a minha esposa e companheira Prof<sup>a</sup> Sandra Sausen, que dedicou boa parte de sua paciência nas minhas ausências, bem como aos meus pais, Elio e Vera, pelo apoio constante e pelas palavras de força para vencer os obstáculos que se impuseram na minha trajetória acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

Expresso meus agradecimentos primeiramente a Deus, único e onipotente, pois sem a sua presença de espírito, nada seria possível ao homem. Não poderia esquecer de meu orientador Professor Doutor Edison Ramos Tomazzoli, que concedeu momentos importantes para discussão e confecção de mapas, bem como soube abraçar a temática deste trabalho, quando muitos outros fecharam seus braços. Também a minha família, Meu pai Elio e minha mãe Vera, que sempre me estimularam com presença de palavra e de espírito, para que cada vez pudesse ir mais longe para alcançar meus objetivos acadêmicos. A minha esposa e companheira Sandra Sausen, eterna amiga de bons e maus momentos, inerentes a cada capítulo desta pesquisa. Ao meu grande amigo e colega de aventuras e de pesquisas, Professor Doutor Johnni Langer, que muito me ensinou e teve humildade de dizer que muito aprendeu. Aos meus companheiros de mestrado, mas em especial a minha amiga Daiane Bertolli, companheira de aula e de trabalhos, única por sua vontade de vencer onde outros desistiram. A minha tia Ivone, por conceder sua companhia em madrugadas duradouras, para que eu pudesse vencer esta etapa de minha vida. Ao meu colega Geraldo, pelo trabalho de estar sempre presente quando em momentos de dúvida ao acesso em tecnologias de informática. A professora Dr<sup>a</sup> Magaly Mendonça, por me auxiliar nos momentos incertos com seu sorriso cativante. A professora Dr<sup>a</sup> Teresa Domitila Fossari, por estar sempre pronta a me ajudar com seus conhecimentos acerca da Arqueologia, e com quem tenho muito a aprender ainda. A FAFI, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória, principalmente ao Programa de Pós Graduação, pelo equipamento concedido para os trabalhos de campo, e pela documentação fornecida para que os mesmo pudessem ter andamento. Ao Programa de Pós Graduação em Geografia, por mostrar outra realidade na pesquisa científica, desmistificando dogmas e desconstruindo conhecimentos, para construir saberes em nossa mente. Enfim, a todas as pessoas e instituições, que de uma forma ou outra prestaram auxílio para esta pesquisa, e que aqui não estão nomeadas, a elas, meus agradecimentos mais sinceros.

“Inseridos na paisagem ou preservados nas coleções, os traços do passado, monumentos ou objetos, são pretexto para um trabalho constante do imaginário. À explicação funcional – casa, túmulo, ferramenta – substitui-se numa interpretação simbólica”

(Alain Schnapp, Arqueologia, 1996).

## RESUMO

As cavernas sempre representaram um elemento sagrado e profano na visão dos homens. Utilizadas por milhares de anos como proteção e para manifestar seus sentimentos acerca da natureza humana ou ambiental, as cavernas são muito mais do que simples “buracos” encravados nas rochas, elas são um verdadeiro livro que registra todas as atividades ambientais ocorridas durante o Quaternário. Localizado na região centro norte do estado de Santa Catarina, o vale do rio Barra Grande abriga uma grande variedade de cavernas siliciclásticas ou abrigos naturais que se espalham pela Formação Botucatu ao longo do vale nas encostas que margeiam o rio Barra Grande. Estas cavernas, além de guardarem os registros de toda uma História Ambiental de um período geológico, ainda fornecem um quadro geológico e geomorfológico de transformações da área. Além disto, ainda as cavernas siliciclásticas guardam gravuras rupestres produzidas por povos pré-cabralinos, e que ao longo dos tempos, sofrem alterações devido as modificações de evolução das cavernas, e que por sua vez alteram os geometrismos das formas expressas nas paredes e tetos dos abrigos, determinando confusões generalizadas acerca da pré-história brasileira. Estas alterações entendidas como sendo as feições de microformas, sugerem que as cavernas areníticas, além de serem pouco estudadas no tocante a sua gênese e evolução, ainda guardam muitas particularidades acerca dos vestígios de ocupação humana.

Palavras-chave: Espeleologia, Arte Rupestre, Arenização.

## ABSTRACT

The caves always represented a sacred and profane element in the men's vision. Used by thousands of years as protection and to manifest your feelings concerning the nature human or environmental, the caves are much more of the simple " holes " imbeded in the rocks, they are a true book that registers all the environmental activities happened during the Quaternary. Located in the area north center of the state of Santa Catarina, it is worth him/it of the river Big Barra it shelters a great variety of caves siliciclásticas or natural shelters that disperse for the Formação Botucatu along it is worth him/it in the hillsides that border the river Big Barra. These caves, besides they keep the registrations of an entire Environmental History of a geological period, they still supply a geological picture and geomorfológico of transformations of the area. Besides, the caves siliciclásticas still keep engravings rupestres produced by people pré-cabralinos, and that along the times, they suffer due alterations the modifications of evolution of the caves, and that for your time they alter the geometrismos in the expressed ways in the walls and roofs of the shelters, determining widespread confusions concerning the Brazilian prehistory. These alterations understood as being the microformas features, they suggest that the caves areníticas, besides they be little studied concerning your genesis and evolution, they still keep a lot of particularities concerning the vestiges of human occupation.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>1. OBJETIVOS</b> .....	18
1.1 OBJETIVO GERAL.....	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	20
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	20
2.1.1 Recobrimento Florístico.....	23
2.1.2 Clima.....	25
2.1.3 Arqueologia.....	26
2.1.3.1 A Ocupação Humana da área.....	30
2.1.3.1.1 A ocupação humana Pré-colonial.....	30
2.1.3.1.2 A ocupação imigrante européia.....	36
2.1.3.1.3 O caboclo.....	37
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	39
3.1 QUESTÕES E CONCEITOS RELACIONADOS A ARQUEOLOGIA.....	39
3.2 A ARQUEOLOGIA TROPICAL BRASILEIRA (1870 -1910).....	41
3.2.1 Os Artificialistas.....	43
3.2.2 Os Naturalistas.....	44
3.2.3 O Despertar de uma Bibliografia Especializada.....	45
3.2.4 O Período Intermediário da Arqueologia no Brasil (1910 – 1950).....	46
3.2.5 O Período Formativo da Pesquisa Arqueológica Moderna no Brasil (1950 – 1965).....	48
3.2.6 As Pesquisas Recentes No Brasil (1965 – 1982).....	52
3.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO VALE DO RIO BARRA GRANDE.....	54
3.3.1 A Bacia do Paraná.....	54
3.3.2 Geologia Local.....	66
3.3.2.1 Formação Rio do Rastro.....	68

3.3.2.2	Formação Botucatu.....	70
3.3.2.3	Formação Serra Geral.....	74
3.4	EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO VALE DO RIO BARRA GRANDE.....	78
3.5	O QUATERNÁRIO E A ARQUEOLOGIA.....	83
3.5.1	As Conceituações Acerca dos Abrigos Naturais.....	83
3.5.2	O Quaternário e os Abrigos Naturais.....	84
3.5.2.1	O Quaternário Brasileiro.....	86
3.5.2.2	O Quaternário e a Arqueologia Brasileira.....	88
3.6	SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS E DATA PROXY EM ABRIGOS NATURAIS.....	91
3.7	A ARQUEOLOGIA E OS DEPÓSITOS SEDIMENTARES.....	96
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>99</b>
4.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	99
4.2	OS TRABALHOS CARTOGRÁFICOS.....	101
4.2.1	Trabalhos de Fotogrametria.....	102
4.2.2	Base Cartográfica.....	103
4.2.3	Ortofotografias Aéreas.....	104
4.2.4	Blocos-Diagrama em 3D.....	104
4.2.5	Fotointerpretação.....	105
4.2.6	Trabalhos de Campo.....	105
<b>5.</b>	<b>TIPOLOGIAS E LITOLOGIAS DOS ABRIGOS DE BARRA GRANDE.....</b>	<b>109</b>
5.1	OS ABRIGOS ARENÍTICOS DE BARRA GRANDE E OS PROCESSOS DE FORMAÇÃO GEOLÓGICA.....	115
5.1.1	Os Processos de Dissolução em Rochas Silicosas.....	115
5.2	OS ABRIGOS DE BARRA GRANDE.....	123
5.2.1	O Abrigo Caverna do Alemão.....	125
5.2.2	O Conjunto de Abrigos Vezaro.....	130
5.2.2.1	abrigo nº 01.....	131
5.2.2.2	abrigo nº 02.....	134
5.2.2.3	abrigo nº 03.....	137

5.2.3 Análise Estrutural do Vale e dos Abrigos de Barra Grande.....	140
5.3 A ARQUEOLOGIA E AS MICROFORMAS DOS ABRIGOS.....	147
5.3.1 A Alteração/destruição das gravuras rupestres por fatores naturais.....	147
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>154</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>159</b>

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTO 01: Contato entre a Formação Botucatu e a Formação Rio do Rasto na área do rio Barra Grande.....	69
FOTO 02: Seqüência de folhelhos vermelhos acamadados horizontalmente entre siltitos acamadados de cor amarela, produto de alteração, pertencendo a Formação Rio do Rasto.....	70
FOTO 03: Estratificação cruzada.....	72
FOTO 04: Terraços.....	76
FOTO 05: Basaltos.....	80
FOTO 06: Vista aérea parcial do Vale do Rio Barra Grande, destacando a nordeste e a leste a Serra Geral.....	124
FOTO 07: Vista da maior galeria do abrigo do Vezero 01, mostrando o controle por fratura vertical.....	132
FOTO 08: Aspecto interno do sinuoso conduto em forma de “S” que dá acesso a um terceiro conduto.....	133
FOTO 09: Dolina proveniente de desabamento do teto do final do terceiro conduto do abrigo Vezero 01. A escala é de 50cm.....	134
FOTO 10: Aspecto da entrada do abrigo nº02, denotando o padrão composto.....	137
FOTO 11: Entrada do terceiro abrigo do Vezero. Na imagem, em primeiro plano, o proprietário das terras onde se localizam os abrigos.....	139
FOTO 12: Fotografia demonstrando parte do painel petroglífico do abrigo Caverna do Alemão. Notar os buracos produzidos pela queda de nódulos, e seu alargamento e aprofundamento causados por aves que utilizam-se do arenito para a construção de seus abrigos.....	148
FOTO 13: Fotografias demonstrando o grau de modificação de um painel de arte rupestre.....	149
FOTO 14: Parte do segundo painel de arte rupestre do abrigo Caverna do Alemão. Os círculos alinhados fazem parte do painel rupestre, e os traços são causados pela percolação da água no arenito.....	149
FOTO 15: Terceiro painel de arte rupestre do abrigo Caverna do Alemão. Notar que os traços, cor e estilo, são passíveis de serem confundidos com as feições geológicas da rocha (arenito).....	150
FOTO 16: Fotografia de detalhe mostrando as diferentes atuações da natureza sobre um painel rupestre.....	153

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Mapa de localização da área de pesquisa.....	20
FIGURA 02: Quadro esquemático dividindo as 2 grandes Tradições Pré-coloniais da área, levando-se em consideração as mesmas para o sul do Brasil.....	35
FIGURA 03: Esquema mostrando a espessura dos sedimentos da Bacia Intracratônica do Paraná, em mergulhos regionais para o centro da bacia.....	56
FIGURA 04: Mapa esquemático de representação da Bacia do Paraná, salientando as Eras Geológicas que compreendem as rochas.....	58
FIGURA 05: Coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná.....	65
FIGURA 06: Coluna litoestratigráfica representando a área da Bacia do Rio Barra Grande.....	66
FIGURA 07: Mapa Geológico de semi-detelhe do Vale do Rio Barra Grande.....	67
FIGURA 08: Esquema demonstrando a sobreposição estratigráfica das formações rochosas do Vale do Rio Barra Grande e o local de deposição fluvial.....	79
FIGURA 09: Mapa Geomorfológico de semi-detelhe do Vale do Rio Barra Grande..	82
FIGURA 10: Esquema hipotético de um modelo de arenização proposto por Martini em 1979.....	111
FIGURA 11: Modelo de evolução de um abrigo através do processo de “piping”...	112
FIGURA 12: Esquema dos processos erosivos segundo origem e evolução.....	112
FIGURA 13: Esquema demonstrando a ação dos regimes hidrológicos sobre um carste.....	114
FIGURA 14: Gráfico demonstrando a solubilidade da sílica em função do pH.....	117
FIGURA 15: Solubilidade das diferentes formas de sílica.....	117
FIGURA 16: Dissolução da sílica em diferentes temperaturas.....	118
FIGURA 17: Modelo esquemático dos estágios de evolução de uma caverna.....	122
FIGURA 18: Mapa de distribuição das províncias espeleológicas silicosas próximas à região abordada.....	125
FIGURA 19: Croqui em vista aérea do abrigo Caverna do Alemão.....	127
FIGURA 20: Perfil do tipo “ovalado” representado no abrigo Caverna do Alemão visto em fotografia e representação.....	129

FIGURA 21: Croqui em vista aérea do abrigo do Vezaro 01.....	131
FIGURA 22: Perfil do tipo “padrão composto” representado no abrigo nº 01 – Abrigos do Vezaro.....	132
FIGURA 23: Croqui em vista aérea do abrigo do Vezaro 02 demonstrando um máximo comprimento de 13 metros. A direção de máximo caimento da camada coincidem com a fratura.....	135
FIGURA 24: Sentido da máxima inclinação das camadas areníticas em preto, contrastando com o posicionamento do abrigo no morro, em vermelho.....	136
FIGURA 25: Perfil do tipo “padrão composto”, representado no abrigo nº 02 – Abrigos do Vezaro comparado a foto do interior do abrigo. O tracejado em marrom representa o banco de dados sedimentar do Quaternário.....	136
FIGURA 26: Croqui em vista aérea do abrigo do Vezaro nº 03.....	137
FIGURA 27: Perfil do tipo “padrão retangular” representado no abrigo nº 03 – Abrigos do Vezaro.....	138
FIGURA 28: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção de mergulho da rocha e da direção do Abrigo Caverna do Alemão.....	141
FIGURA 29: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção de fratura do abrigo, acamadamento e direção do Abrigo Vezaro 01.....	142
FIGURA 30: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção de fratura, acamadamento e direção do Abrigo Vezaro 02.....	143
FIGURA 31: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção de fratura da rocha e da direção do Abrigo Vezaro 03.....	145
FIGURA 32: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção das fraturas do Vale do Rio Barra Grande.....	146

## LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 01: Modelo Digital de Terreno (MDT) demonstrando a localização espacial dos abrigos no vale do rio Barra Grande.....	123
IMAGEM 02: Modelo Digital de Terreno do vale do rio Barra Grande visto da direção leste, demonstrando a localização do abrigo Caverna do Alemão.....	126
IMAGEM 03: Modelo Digital de Terreno do vale do rio Barra Grande visto da direção oeste, demonstrando a localização dos abrigos do Vezaro.....	130

## INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como interesse principal realizar pesquisa sobre os abrigos naturais ou cavidades naturais da Micro Bacia do rio Barra Grande utilizados como habitação pelo homem pré-histórico, abordando os processos geológicos e geomorfológicos de formação dos abrigos, bem como a sedimentação do fundo destes abrigos, e as características da Paleopaisagem da área.

Para esta pesquisa foi delimitada uma área de 63 Km<sup>2</sup>, compreendendo um grande vale no qual meandra o rio Barra Grande, situado município de Porto União, em Santa Cruz do Timbó, Santa Catarina.

Com base nos trabalhos de campo, laboratoriais e de gabinete, através da interpretação cartográfica e fotogramétrica da área, analisou-se primeiramente os componentes de ordem abiótica da área, tais como a geologia, a estrutura, e a litologia. Procurou-se também identificar o tipo de relevo e a inserção dos abrigos dentro da unidade de relevo presente na área.

Bioticamente fez-se referência sobre a cobertura vegetal da área, a ocupação humana desde a Pré-história até os dias atuais, os processos de ocupação e utilização dos abrigos enquanto moradia e os componentes ou vestígios orgânicos e inorgânicos acumulados nas camadas estratigráficas do fundo dos abrigos abordados.

Um aspecto importante dessa pesquisa consiste na descrição dos elementos formadores dos abrigos e das características litológicas e estruturais que propiciaram a construção natural dos mesmos.

Outro aspecto importante no estudo dos abrigos ou cavidades naturais é referente ao fato de que a partir da caracterização e análise dos sedimentos acumulados no fundo destes abrigos, pode-se identificar vestígios de um paleoambiente, principalmente os relacionados ao registro polínico. Embora não se

tenham feito estudos desse tipo, procurou-se destacar os abrigos com registros sedimentares, visando futuras pesquisas.

Ainda analisou-se os vestígios arqueológicos presentes nas camadas de solo antropogênico (camada com vestígios de ocupação humana, que tem coloração negra), no intuito de inferir sobre um paleoambiente de ocupação e de aproveitamento do meio no qual as sociedades Pré-históricas estavam inseridas.

Além disso, procurou-se estabelecer um quadro das alterações e modificações que as águas, em suas diferentes formas de ação, causam à arte rupestre no interior dos abrigos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 – OBJETIVO GERAL

A presente dissertação tem como objetivo proporcionar uma análise acerca da formação e desenvolvimento geológico e geomorfológico das grutas areníticas presentes na Formação Botucatu, no centro Norte Catarinense, o que poderá servir de base ao estabelecimento de critérios de prospecção de cavernas areníticas de mesma origem, potencialmente portadoras de registro arqueológico.

A caracterização geológica e geomorfológica da área visa estabelecer parâmetros geológicos para o tratamento da questão arqueológica dos vestígios pré-coloniais presentes nos abrigos. Pode servir também como importante elemento de ligação para pesquisas futuras sobre a Arqueologia da Paisagem, e sobre o registro sedimentar presente em alguns abrigos (*Data proxy*), que devem conter valiosas informações sobre a história do Quaternário e a Arqueologia.

### 2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Gerar mapa geológico e geomorfológico da região e da área de pesquisa, cuja interpretação será usada como base para fornecer dados e critérios de gênese e evolução dos abrigos;
- Identificar no interior dos abrigos, restos de sedimentação que possam constituir bancos de dados sobre as variações climáticas do quaternário, além de materiais passíveis de datação pelo método C14;
- Criar parâmetros referenciais operacionais e epistemológicos em Geoarqueologia para uma interdisciplinaridade;

- Selecionar abrigos arqueológicos que possam ser correlacionados com outros sítios com base nos restos de sedimentação (banco de dados ou data proxy) no seu interior;
  
- Interpretar a evolução dos abrigos;
  
- Estabelecer padrões de correlacionamento entre o registro arqueológico e geológico da área de pesquisa, quanto aos abrigos (cavernas, abrigos-sob-rocha e grutas);

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O rio Barra Grande leva este nome devido ao mesmo banhar a vila (também conhecida localmente como comunidade) denominada de Barra Grande.

As águas deste ao desembocarem no rio dos Pardos, outro rio da localidade vizinha situada mais a noroeste, torna-se mais largo, sendo que no centro deste rio, na foz, existe um grande bloco de rocha vulcânica de aproximadamente 10 metros de diâmetro.

Este bloco faz com que as águas se dividam, formando o que a comunidade chama de “Barra”, originando assim o nome Barra Grande. No entendimento de nossa pesquisa, a área de pesquisa é uma micro Bacia.

A micro Bacia do rio Barra Grande, localizado geograficamente no planalto centro norte do estado de Santa Catarina, bem como a área de pesquisa, está delimitada pelas coordenadas geográficas de 26° 24' e 26° 30' de Latitude Sul e 50° 53' e 50° 58' de Longitude Oeste, conforme carta do Brasil folha SG-22-Z-A-I, de Irineópolis, com escala de 1: 100.000 e equidistância de 50 metros entre as curvas de nível.

A vertente na qual esta Micro<sup>1</sup> Bacia está inserida tem sua inclinação mais abrupta voltada em direção ao rio Timbó, afluente da margem esquerda do rio Iguaçu, um dos principais rios de drenagem paranaense, mas que abrange partes significativas do território de Santa Catarina.

---

<sup>1</sup> As bacias hidrográficas podem ser divididas em microbacias quando forem menores que 200 Km<sup>2</sup> (< 200Km<sup>2</sup>), sub-bacias, quando estas se apresentarem entre 200 e 3000 Km<sup>2</sup>, e as chamadas bacias hidrográficas, que estão em escalas acima de 3000 Km<sup>2</sup> (>3.000 Km<sup>2</sup>). No que tange a esta pesquisa, utilizar-se-á esta nomenclatura devido a apresentar expressão na escala adotada para a nossa pesquisa, bem como ao nível de generalização que se pretende adotar. Cf. ROCHA, J. S. M. **Manual de bacias hidrográficas**. Santa Maria: UFSC, 1991. 82 P. MIMEO.



O rio Barra Grande tem sua nascente na colônia chamada de Barra Grande de Cima, que fica na cota de 1202 metros de altitude em relação ao nível do mar, e tem seu afluente junto ao rio Timbó, sob uma cota de 800 metros de altitude em relação ao nível do mar.

Na sua nascente ou a montante, o rio Barra Grande recebe as águas do Córrego da Serrinha, que tem sua nascente junto à cota de 1250 metros de altitude em relação ao nível do mar, e que apresenta um regime de águas intenso em épocas de grande regime pluviométrico, principalmente em virtude da declividade que o mesmo apresenta, e por este ter sua nascente em cota de altitude elevada.

Toda a altitude em que percorre o rio Barra Grande percorre superfícies em torno de 450 metros de elevação, onde, desde a cota de 1250 metros, percorre grande região de quedas até os 1000 metros de altitude, com grandes cachoeiras e saltos de água, o que oferece grande atrativo turístico para a região, principalmente em épocas de veraneio.

A partir dos 1000 metros de altitude, o rio Barra Grande percorre cerca de 4 Km em suave inclinação, variando entre 50 e 80 metros de declividade. Já ao final deste declive, sofre novamente queda abrupta até a cota dos 800 metros de altitude, quando então entra em uma planície aluvial onde então percorre cerca de 4,1 Km de extensão quase que em linha reta.

No geral, a região abordada pela pesquisa tem uma área aproximada de 63 Km<sup>2</sup>, sendo que o rio Barra Grande tem um comprimento de 12,6 Km, tendo seu leito original sido conservado frente ao desmatamento e utilização do mesmo, sofrendo apenas algumas modificações quanto ao represamento ou desvio das águas de seu curso para a construção de tanques para criação de peixes.

Todo o leito do rio Barra Grande, principalmente nas cabeceiras, é constituído por grandes blocos de rochas e seixos de menor porte, em sua grande totalidade formado por basalto erodido e polido pela ação das águas, mas também se ocorrem alguns seixos de diabásio próximos a montante.

Em alguns lugares, o rio Barra Grande percorre pequenos cânions, com altura de cerca de 90 metros (SANTOS & LANGER, 2002), com cachoeiras e pequenas lagoas. Também existem áreas com depósitos fluviais, que tem sua origem hidrológica, ou seja, são trazidas pelo rio em épocas de grande regime pluviométrico, e estão presentes principalmente junto à foz.

### 2.1.1 Recobrimento Florístico

O local de pesquisa está situado em uma área de transição geográfica, que conforme Maack, é transição de passagem do segundo para o terceiro Planalto Paranaense, e nela se encontram condições ambientais notáveis (MAACK, 1968: 311).

Isto reflete em uma temperatura anual média da ordem de 23,3<sup>o</sup> C, o mês mais frio é julho, com temperaturas mínimas de -6<sup>o</sup>C e máximas de 20,6<sup>o</sup>C, sendo que o mês mais quente é o de fevereiro, com mínima de 18,2<sup>o</sup> C, e máxima de 37,4<sup>o</sup> C. Isto é de suma importância quando se trata do recobrimento florístico, pois situa a área dentro de uma classificação vegetal proposta por Veloso, como sendo de Floresta Ombrófila Mista, ou Mata de Araucária (VELOSO, 1991:71).

A Mata de Araucária é uma típica vegetação do Planalto Meridional que também conhecida pela denominação popular de pinheiral, sendo que a vegetação demonstra seu clímax climático equilibrado dentro da situação climática regional. A área de pesquisa apresenta-se composta floristicamente por gêneros primitivos como Drymis e Araucária, do tipo australásico, e Podocarpus, do tipo afro-asiático, o que sugerem uma ocupação mais recente, a partir de refúgios alto montanos (VELOSO, 1991: 71).

Em muitos lugares a mata tropical se transforma sem limites climáticos ou biológicos nítidos, sendo que uma das características mais importantes no tocante a vegetação é aparecerem raramente a peroba (*Aspidosperma*), seguida de duas espécies de leguminosas como o alecrim (*Holocalyx glaziovvi*, taub), angico (*Piptadenia* sp) (SANTOS, 2000: 34).

Seguem-se juntamente as lauráceas com as diversas espécies de canelas, tais como *Nectandra* sp e *Laurus*, e entre os gêneros do tipo *Ocotea* pretiosa. Esta presente o sassafrás, juntamente com as meliáceas como a *Cedrela fissilis* e *Cedrela* sp.

Entre as palmeiras, ao lado da *Euterpe edulis*, domina a *Arecastrum romanzoffianum*, uma espécie muito comum na área, e que tem influência quando associado como vestígio arqueológico presente nos abrigos.

Os componentes da vegetação rasteira de matagal foram até o momento na área muito pouco estudados, contudo nota-se com grande clareza a riqueza de pteridófitas, que estão representadas pelas espécies de *Cyathea* e *Alsophila* (TROPMAIR, 1990: 75).

A área de pesquisa apresenta-se com quatro tipos de formações vegetativas dentro da Floresta Ombrófila Mista. Estas formações vegetativas são representadas pela Floresta Ombrófila Mista Aluvial que ocupa na área os terrenos aluviais situados junto aos interflúvios das serras, associada então aos ecótipos.

Isto forma um conjunto de indivíduos dentro de uma comunidade biológica com um mesmo padrão genótipo, que só varia de acordo com a altitude dos interflúvios. Além das espécies de ampla distribuição que se apresentam ao longo das áreas de ocorrência e uniformidade morfológica física, sobre um contexto geomorfológico, foram criadas barreiras reprodutivas que demonstram ter ocorrido um isolamento ambiental pretérito nas épocas secas ou úmidas, que ainda não estão bem definidas na área.

Além das ochloespécies referidas acima, também encontram-se presentes na área espécies como *Podocarpus lambertii*, *Araucária angustifolia*, *Ocotea*, *Cryptocarya* e *Nectandra*, além de outras espécies de menor expressão. Encontram-se também na área formações diminutas de Floresta Ombrófila Mista Submontana, onde estão dominando as *Araucárias*, o que caracteriza uma floresta secundária pelo motivo ao qual se tornam cada vez mais raras as espécies de *Araucárias*.

Esta Floresta Mista Submontana encontra-se na área, de acordo com Veloso (1991), ocupando uma área acima dos 500 metros de altitude a partir do regime fluvial local, onde se pode observar sobreviventes vegetativos como a *Ocotea pulchella* e a *Ilex paraguayensis*, acompanhadas de *Cryptocarya aschersoniana* e *Nectandra mezapotamica*.

Acima dos 1000 metros de altitude, ainda na área de pesquisa, também são encontrados refúgios de Florestas Ombrófilas mistas Alto Montanas, porém são muito pouco expressivas. O extrato arbustivo é composto por gêneros como as Rubiaceae e Myrtaceae, juntamente com a taquara (*Merostachis*) que é espécie mais comum na área, bem como a bracatinga (*Mimosa scabrella*) e a mamica-de-cadela (*Fagara rhoifolia*).

### 2.1.2 Clima

A área de pesquisa caracteriza-se por uma diminuta diversificação climática, com predomínio de clima Mesotérmico, do tipo super úmido e sem uma estação seca definida (NIMER, 1989: 259).

A ocorrência deste tipo de clima caracteristicamente temperado acontece pelo menor número de invasões de frente fria, e menor participação do anticiclone polar, o que determina um sensível declínio de chuvas e aumento de temperatura no inverno. Isto faz com que a temperatura anual média na área se caracterize como 23° C.

Conforme Nimer, no Sul do Brasil, onde se insere a área de pesquisa, existe a ocorrência de verões frescos e invernos severos também, com pluviosidade média para o trimestre menos chuvoso variando entre 300 e 350 mm (NIMER, 1989: 289).

Este trimestre abrange os meses de junho, julho e agosto. O trimestre de maior precipitação compreende dezembro, janeiro e fevereiro, que apresentam um total pluviométrico de 500 a 550 mm. O total pluviométrico anual representado por Nimer é da ordem de 1.380 mm.

### 2.1.3 Arqueologia

Os primeiros trabalhos de campo no âmbito arqueológico que resultaram em relatórios e artigos científicos, tiveram início no ano de 2001 na região do Médio Rio Iguaçu com o Projeto Arqueológico Médio Iguaçu de autoria dos pesquisadores Sergio R. Ferreira dos Santos e Johnni Langer.

Este primeiro, professor do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória, e o segundo, Doutor em História pela Universidade Federal do Estado do Paraná, e também atuante no Departamento de História da mesma instituição.

Com auxílio financeiro da Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras de União da Vitória – FAFI, e do Instituto de Ensino e Pesquisa – IEPS, órgão vinculado à instituição de ensino superior, os trabalhos de campo tinham inicialmente como interesse principal uma investigação arqueológica da região do Médio Rio Iguaçu, onde se procurava levantar subsídios para uma investigação criteriosa da pré-história local e regional, alavancada por uma interdisciplinaridade entre a Geografia, a História e a Arqueologia.

Desta forma, através da recuperação por intermédio de escavações<sup>2</sup> em sítios arqueológicos, muito deles alterados por depredação, registro fotográfico, decalque da arte rupestre, interpretação da paisagem atual e Holocênica, por meio de seus vestígios ainda presentes, e cruzamento de todos estes dados, verificou-se que a ocupação primitiva da região fora abundante e diversificada, o que resultou numa grande quantidade de vestígios ocupacionais, além das camadas de solos antropogênicos<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> No Brasil, praticar arqueologia indevidamente e sem autorização é crime federal contra o Patrimônio, e por ser considerado contravenção a pessoa esta sujeita as penas como prisão ou pagamento de multa. As pesquisas realizadas pelos pesquisadores acima citados, no Projeto Arqueológico Médio Iguaçu são reconhecidas pela portaria do IPHAN nº 73, de 26 de Abril de 2002, com processo administrativo nº 01508.000073/2001- 42.

<sup>3</sup> Entende-se por solo antropogênico a toda camada de solo induzida ou alterada pela presença ou atividade do homem, independente deste conter artefato ou qualquer vestígio físico deixado pelo homem na pré-história.

Porém, foi somente no início do ano de 2003 que a região de Barra Grande foi pesquisada em detalhe, quando a abordagem de campo começou com a delimitação geográfica da região visando identificar as principais áreas de ocupação arqueológica em potencial, para criar um banco de dados passível de análise.

Desta forma, o que se averiguou de antemão foi que grande parte da área passou e passa constantemente por processos sazonais de agricultura, o que tem resultado na destruição de cerca de 85% de todos os sítios em campo aberto. Vale ressaltar que os abrigos da região, ou seja, cavernas, grutas e abrigos-sob-rocha, tem uma utilidade funcional para os agricultores locais, que é guardar parte da produção agrícola neste abrigos, como uma forma de silo.

Optou-se então por pesquisar os sítios ditos fechados em virtude destes estarem mais conservados, ou seja, não escavados em profundidades superiores a 30cm, o que submeteu a pesquisa a analisar grutas, cavernas e abrigos-sob-rocha, quando então foram identificadas dezenas destes abrigos, o que levou a uma pesquisa mais detalhada da geologia e geomorfologia da área.

Para esta dissertação, as pesquisas enfocaram o contexto geológico e geomorfológico da área, principalmente da formação geológica destes abrigos, bem como sua localização em relação à topografia e morfologia da área.

Em campo, coletou-se amostras de rochas, registrando o posicionamento geográfico e fotográfico do mesmo. No interior e exterior dos abrigos, coletou-se testemunhos de solo por meio de tijolos que não perturbassem as camadas, procurando-se averiguar os processos que deram origem a estes locais, bem como as formas de ocupação do local, pois estes testemunhos continham pólen.

Agora, para elaboração de dissertação de mestrado, procurou-se averiguar como era a paleopaisagem na época de formação e ocupação destes abrigos pelo homem pré-histórico, através do registro sedimentar presente dentro dos abrigos. Os abrigos são bancos de dados do Quaternário conforme salienta Suguio que os denomina de arquivo natural ou natural archives (1999, p.65).

O registro sedimentar por sua vez contém informações do passado que podem ser analisadas através do pólen, dos ossos de animais e de restos de plantas fossilizadas, que se encontram misturadas no sedimento, e separados pela sua estratigrafia.

Estes registros são na sua grande maioria vestígios deixados voluntária ou involuntariamente pelo homem pré-histórico quando este habitava estes lugares, nos quais nas suas redondezas, caçava, explorava o território, coletava, cozinhava, fazia suas armas e ferramentas, adorava seus deuses, moldava sua cerâmica, etc.

O produto e resultado destas inserções com objetivos definidos, principalmente de caça e de exploração, eram trazidos para dentro dos abrigos, para ser preparado e servido como alimento, sendo que seu refugio era descartado ou nas fogueiras, ou nas proximidades, dentro de lugares definidos para esta finalidade.

O solo, constantemente pisoteado, era semeado diariamente por poléns que eram trazidos com a madeira usada para queimar nas fogueiras, e com os galhos, folhas e flores usados para amaciar o lugar de descanso.

Ainda no tocante ao histórico da Arqueologia da área, tem-se que entre os anos de 1979 e 1980, a região de Porto União e seus arredores, foi palco de prospecções efetuadas pelo investigador amador Nilson Thomé (THOMÉ, 1981). Em diversos abrigos foram coletados aleatoriamente peças líticas, cerâmicas e inclusive estranhas esculturas em rocha, sendo que algumas continham traços antropomórficos desconhecidas na bibliografia arqueológica até o presente momento (LANGER & SANTOS, 2002. p. 76)

Infelizmente o investigador não possuía conhecimentos especializados, promovendo escavações sem técnica adequada, muito ao estilo aventureiro, além de não detalhar os dados obtidos, tais como a localização geográfica e o contexto estratigráfico em que encontrava os materiais por ele recolhidos.

Em sua bibliografia, nota-se claramente pelas fotos, ainda que em preto e branco, e pelos relatos dos moradores mais velhos da região que participaram de algumas inserções pelos abrigos, que este usava de meios de escavação utilizando enxada, picareta, e para iluminação, lampião.

Quanto às esculturas líticas, estas encontram-se atualmente no museu de Caçador, em Santa Catarina, e ainda não receberam nenhum estudo detalhado, obviamente pela falta de esclarecimento quanto à verdadeira procedência dos mesmos.

Ressalta-se também que em grande parte da área, e até mesmo em todo o planalto catarinense e paranaense, o poder exercido pelos padres sobre as pessoas, principalmente sobre o sertanejo, homem simples e movido de religiosidade extrema, para que destruam os sítios arqueológicos, tem acontecido porque os padres acreditam que os vestígios deixados ou esquecidos por índios em tempos pretéritos nos abrigos, é “coisa” sobrenatural, e por este motivo, deve ser eliminado do local.

Muitas vezes pedem para que os fiéis tragam estes vestígios encontrados para a Igreja, onde são destruídos ou jogados em lagoas e rios de grande profundidade.

Desta forma, grande parte do solo dos abrigos, e de sítios arqueológicos externos foram revolvidos, e muitos deles até mesmo perdidos para sempre, frente ao uso de máquinas agrícolas de grande porte que reviraram todo o solo em busca destes vestígios. Além deste problema, tem-se a procura destes vestígios arqueológicos como “souvenires”, por parte de funcionários da COPEL (Companhia de Eletricidade do Paraná), por professores mal intencionados que pedem aos seus alunos que procurem e levem até eles nas escolas, e por pessoas que vão até o interior para comprar estes objetos.

Observa-se assim, que o patrimônio arqueológico de toda a região já esta comprometido, e o que é mais preocupante, todo o banco de dados sobre o

quaternário, que esta presente nos estratos sedimentares no fundo destes abrigos, tem o mesmo destino, sobrando raros e esparsos abrigos para serem analisados.

#### 2.1.3.1 A Ocupação Humana da Área

Dentre todas as populações, quer sejam grupos nômades ou imigrantes europeus que mais tarde entraram em contato com o caboclo residente na região, algumas famílias merecem destaque por ocuparem as proximidades dos abrigos, e até mesmo os abrigos da área, como moradia ou como depósito de ferramentas ou parcela da colheita, como fumo, erva e milho.

Desta forma, é impossível deixar de lado estes fatos, uma vez que o objeto de análise é justamente os abrigos pelos quais busca-se a formação de um banco de dados sobre o Quaternário para entender o contexto de formação e ocupação dos mesmos, submetendo estes dados ao entendimento das paleopaisagens, com sua fauna, flora e ambiente geomorfológico, além da ocupação humana e sua interação junto ao meio.

##### 2.1.3.1.1 A Ocupação Humana Pré-Colonial

No tocante a ocupação da área por grupos indígenas, diríamos que estes se organizavam em pequenos grupos nômades e não em grandes concentrações humanas.

Através de pesquisas intensas no sul do Brasil, principalmente no Rio Grande do Sul e no Paraná, tem-se conhecimento da ocupação de duas grandes Tradições indígenas que ocuparam toda esta parte do território. Os vestígios arqueológicos presentes na área de estudo, podem permitir inferir sobre a passagem ou estadia deste indígenas, por tempo indeterminado, nos abrigos da região da Barra Grande.

Estas duas grandes Tradições são conhecidas arqueologicamente como sendo a Tradição<sup>4</sup> Umbu e Tradição Humaitá. A primeira é de origem muito mais antiga que a segunda, e é caracterizada pela presença nos sítios com grandes pontas de projétil e de uma indústria lítica com lascas retocadas.

Os portadores desta indústria parecem, por meio de seus vestígios e das análises efetuadas sobre os sítios arqueológicos, ter ocupado as áreas menos arborizadas, com raras incursões para as encostas do planalto, sendo que a sua predileção por vales é destacada em Prous (1999, p. 149).

As datações cronológicas efetuadas através das pontas de projéteis e sua correlação com outros sítios são datadas de 10.500 BP, no estado do Rio Grande do Sul. Os abrigos eram usados pelos componentes desta tradição principalmente para sepultamento dos mortos, mas também era usado como habitação.

Na área do rio Barra Grande, nos abrigos selecionados para pesquisa, esta tradição tinha nos mesmos seu uso principal para habitação e para expressar sua arte, através de desenhos e riscos estilizados. Estes desenhos podem ser enquadrados na Tradição Geométrica, dentro dos padrões propostos por André Prous (1992. p.515). Eles ocorrem desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste do Brasil, dentro de concentrações ou agrupamentos, sendo praticamente inexistente a figuração de representações humanas.

Desta forma, a unidade estilística que esta presente na área de pesquisa, que dá a entender como pertencendo a Tradição Umbu, são as unidades “grade”, “escadas” e “círculos” (LANGER & SANTOS, 2002, p. 87), sendo que todas são encontradas dentro de um mesmo abrigo denominado pela equipe de Arqueologia do Médio Iguaçu de Caverna do Alemão.

Através de estudos crono-estilísticos e temático-estilísticos, pode-se supor que a arte rupestre do Médio Iguaçu, bem como a da área do Barra Grande, até o

---

<sup>4</sup> Tradição pode ser entendida como sendo um grupo de elementos ou técnicas que se distribuem com persistência temporal, segundo o sistema de fases proposto pelo PRONAPA (Programa Nacional De Pesquisas Arqueológicas). Cf. Prous, 199. p. 111

presente momento, conheceu cinco subtradições, classes ou cinco unidades estilísticas.

A primeira é denominada unidade estilística *Pegadas*, relacionada com o sítio petroglífico denominado PRUV5, Vargem Grande, localizado na cidade de Paulo Frontin (CHMYZ, 1968). Consistem de gravuras situadas em um bloco de campo aberto, com pequena extensão e pouca profundidade. Alguns motivos são semelhantes aos do sítio Caverna do Alemão, mas o conjunto apresenta-se de forma desorganizada, sem alinhamentos ou paralelismos.

O sítio foi associado com a tradição ceramista Casa de Pedra (CHMYZ, 1968, p. 62). As denominadas "pegadas", geometrismos lembrando rastos de aves, animais e pés humanos, são comuns em São Paulo e Rio Grande do Sul, muitas vezes associadas temática e culturalmente ao estilo de *Pisadas* da Argentina (SCHMITZ & BROCHADO, 1982, p. 42-44).

A segunda denominamos *Triângulo*, devido ao petróglifo isolado que encontramos no sítio Morro das Tocas. Associado à fase Iguaçu é um tema muito comum em outras regiões que ocorrem geometrismos, como em Urubici (SC) e em diversos sítios do Rio Grande do Sul.

Os triângulos invertidos estão morfologicamente aparentados muitas vezes com o motivo tridáctilos, as pegadas, como no sítio Coronel Ponce, em Mato Grosso (PROUS, 1992, p. 517).

André Prous aponta para uma possível correlação entre a tradição Geométrica com a Meridional, pela ampla utilização do triângulo com barra interna. Pela escassez desta figura na arte rupestre do Médio Iguaçu, ainda não se pode fazer maiores convergências.

A terceira, quarta e quinta unidades estilísticas são encontradas em um mesmo sítio, a Caverna do Alemão. A terceira pode ser a mais antiga neste local, na qual denominamos de unidade *Grades*, possuindo grande tamanho, e grande profundidade de gravação.

Apresenta semelhanças com sinalizações rupestres descobertas em Ivaiporã (PR), pela equipe do CEPA da UFPR (MICHELLE, 2001:14). É um tema muito comum nos petróglifos do Morro do Avencal, em Urubici (SC), no qual predomina totalmente em alguns conjuntos (ROHR, 1971), também aparecendo esporadicamente no centro do Rio Grande do Sul (SCHMITZ & BROCHADO, 1982).

Do mesmo modo torna-se comum na tradição Planalto do rio Iapó e Tibagi (PR), Mato Grosso e Minas Gerais, mas nesses três casos tratam-se de pinturas. A quarta unidade é a *Escadas*, que ocupa grande parte do sítio Caverna do Alemão, mas é um tema escasso em outras regiões como Urubici, litoral de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e interior do Paraná.

A unidade estilística *círculos* é a mais ampla. Ocorre praticamente em toda a região do sul paranaense. No Baixo Iguaçu, foi associada à tradição ceramista Itararé e ocorre em grande quantidade (PARELLADA, 1999, p. 5), sendo composta por círculos simples, círculos concêntricos e depressões cupuliformes (pontos gravados). No Médio Iguaçu, na região de Cruz Machado, predominam os círculos simples.

Em União da Vitória, no abrigo sob-rocha chamado Bruacas, ocorrem grupos de pontos gravados com 2cm de diâmetro, formando alinhamentos paralelos, e associados culturalmente com a tradição Itararé (CHMYZ, 1969). Também no Médio Iguaçu, sítio Caverna do Alemão, a unidade estilística Círculos tornou-se intrusiva, tendo sido realizada sobreposta à unidade Escadas, com alinhamentos de depressões circulares em grande quantidade.

É possível que neste sítio a unidade Círculos tenha sido o estilo mais tardio, realizado pelo mesmo grupo cultural que criou a unidade Escadas, ou que tenha sido executado por grupos externos e posteriores.

O primeiro conjunto do painel III do sítio Caverna do Alemão (SC), apresenta enorme semelhança de técnica e temática com um conjunto de Boa Esperança do Iguaçu (PR), região do Baixo Iguaçu (AFONSO, 2000): em ambos, ocorre um agrupamento circular de sete pontos em torno de um ponto de maior tamanho.

Outra semelhança morfológica, porém menos análoga em termos estilísticos, ocorre com pinturas rupestres circulares de Piraí do Sul (AFONSO, 2000).

Estes dados referentes à ocupação da área pela Tradição Umbu, parece, através de uma datação cronológica, associar-se a época de ocupação da área entre 4.000 e 5.000 anos atrás. Todavia, deve-se ressaltar que esta é uma datação por intermédio de correlações arqueológicas, questionáveis até porque a cada novo sítio arqueológico descoberto, novos fatores se tornam presentes, corroborando o conhecimento até então produzido.

Referente a Tradição Humaitá e sua presença na área, esta por sua vez é de maior intensidade, até mesmo porque esta Tradição é sucessora da Umbu em tempo cronológico (PROUS, 1999).

A Tradição Humaitá é caracterizada na área por instrumentos líticos trabalhados efetivamente sobre blocos maciços ou seixos recolhidos nos córregos locais, e uma das características mais notáveis que a difere da Tradição Umbu é a de que os sítios arqueológicos são desprovidos de pontas de projétil.

Os Humaitá estão inseridos dentro da cultura Altoaranaense, que teve seus domínios desde as Missões do Paraguai e Argentina, nos vales, passando pelo interior setentrional do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Ocupavam especialmente mata e matas-galerias, em detrimento a estes serem ambientes propícios à coleta vegetal e a agricultura. Somente em Santa Catarina Rohr (1966) pesquisou 24 sítios arqueológicos desta Tradição, no município de Itapiranga. Prous (1999. p. 156) alerta para o fato de que em Santa Catarina, a Fase<sup>5</sup> Caaguaçu tinha como preferência à ocupação de grutas como habitação, e que as características mais evidentes para se saber se a ocupação fora

---

<sup>5</sup> Fase é entendida como sendo qualquer conjunto cerâmico, lítico, de padrões da habitação, etc, que estão relacionados no tempo e no espaço, em um ou mais sítios arqueológicos. Ela pode ser entendida como uma fração da Tradição, pois é livre de conotações etnográficas, e, portanto não implica em significação tribal ou lingüística, sobre quaisquer aspectos. segundo o sistema de fases proposto pelo PRONAPA (Programa Nacional De Pesquisas Arqueológicas). Cf. Prous, 199. p. 111. Cf. RIBEIRO, P. A. M. Manual de Introdução a Arqueologia.

prolongada ou de curta duração é pela coloração da camada de ocupação, ou solo antropogênico, que é mais escura no primeiro caso e mais clara no segundo caso.

Os objetos líticos mais freqüentes nestes sítios são os blocos trabalhados para dar origem aos *choppers* e os *choppings tools*.

Se comparado com a Tradição Umbu a Tradição Humaitá pode ser compreendida dentro de território brasileiro, desde os primeiros vestígios que aferem para uma tradição que pode ser datada<sup>6</sup> tanto para o Brasil (datação absoluta) como para a Região de Barra Grande (datação correlativa) através da ocupação de um local, vestígios deixados e esquecidos neste local ocupado, entre outros.

TRADIÇÃO	DATAÇÃO NO BRASIL	BARRA GRANDE
UMBU	10.500 (Rio Uruguai – Brasil) 8.000 (Rio Uruguai – Brasil) 5.540 + - 120 (Sítio Sarandi - SP) 6.000 (Sítio Alice Bôer, camada III) 6.700 (Sítio José Vieira, camada inferior – Pr) 4.000 (Abrigos no Rio Grande do Sul)	4.000 e 5.000 (Sítio Caverna do Alemão) 4.000 (Sítio Cachoeira de São Pedro do Timbó)
HUMAITÁ	7.260 + - 100 (Itapiranga- SC) 5.930 + - 140 (Fase Tamanduá – SC) 995 + - 85 (Rio Grande do Sul)	1.800 2.500 (Sítio Abrigo dos Jesuítas) (Sítio Taperá I)

**FIGURA 02: Esquema dividindo as duas grandes Tradições Pré-coloniais da área, levando-se em consideração as mesmas para o sul do Brasil.**

Fonte: Santos, Sergio F. dos. Revista Luminária. FAFI, 2004.

<sup>6</sup> As datações usadas para a Tradição Umbu e Tradição Humaitá no Brasil, devem ser consideradas como datações que compreendem após a datação numérica, as letras BP, que significam Before Present, e que consideram uma nomenclatura internacional que entende, por convenção, o ano de 1950 como depois de Cristo, sendo portanto datações absolutas. No caso da Região de Barra Grande, as datações são correlativas, isto é, consideram-se as ordens sucessórias de fenômenos, obtidas geralmente por níveis estratigráficos. Para o caso proposto, foram efetuadas datações correlativas por seqüência estratigráfica e pela arte rupestre, por intermédio de sua atribuição cultural e estilo. Este estilo reflete dados e elementos suficientemente peculiares para serem opostos a outros conjuntos de arte rupestre. Aqui nestas datações, também utiliza-se a nomenclatura Before Present após as datações.

#### 2.1.3.1.2 A Ocupação Imigrante Européia

Hort (1990, p. 23-24), estabelece a chegada de imigrantes alemães na região por volta do ano 1881, sendo que esta leva de imigrantes fora encaminhada para diversos locais, que mais tarde viraram localidades.

Uma grande parte destes imigrantes deslocou-se para a localidade de Santa Cruz do Timbó, 13 Km de distancia da região de Barra Grande, onde estabeleceram suas primeiras moradias. Meses mais tarde, alguns imigrantes desta leva adentraram mais para o interior, assim chamado “sertão”, sendo este sertão a área do Rio Barra Grande.

Assim, no ano de 1913 já havia se formado uma comunidade composta somente por alemães, e que tinha como primeiros moradores os Senhores Ludwik Apel, Adolfo Buss, Augusto Mukasfel, Felipe Mentgues, Ivo Friss, José Grosscop, Henrique Efiol, Max Froudo, Jose Co, Luiz Apell e João Rslar.

Quando estes imigrantes chegaram a esta região, encontraram somente mata nativa e nunca explorada por outro imigrante antes, sendo que então construíram inicialmente barracas, ranchos, casas de barro e casas de pedra.

As primeiras plantações efetuadas por estes imigrantes eram chamadas de roças, e tinham como base o cultivo de milho, feijão, abóbora e batata, que tinham trazido consigo para a área. Umas das atividades complementares para a alimentação era a caça, principalmente de Tatu, veado e lebre.

Como não havia estrada ou qualquer outro meio de ligação para com outras áreas povoadas, no caso a mais próxima seria a região de Santa Cruz do Timbó, (na época conhecida como “Caúna”), foram efetuadas as primeiras picadas, ou “carreiros”, assim denominados ainda hoje no interior pelas populações rurais, sendo que o principal sistema de transporte era o cavalo, ou o deslocamento a pé, pois não havia largura nas picadas para carroças.

Típico de imigrantes alemães em toda a região do Médio Iguaçu, seja no Paraná ou Santa Catarina, a principal forma de religião era a Luterana.

Assim, estes imigrantes exploravam a área em busca de caça e de madeira, bem como para derrubada da vegetação para as primeiras lavouras, obviamente, descobrindo e adentrando nestes abrigos subterrâneos, coletando material arqueológico e, provavelmente desestruturando a estratigrafia em busca de peças de ouro, mediante um imaginário coletivo que perdurava na época sobre ouro jesuíta.

Estes imigrantes também pernoitavam nestes abrigos quando em grupos, saíam para caçar durante dias intensivos, e até mesmo guardavam parte da produção cultivada nas lavouras dentro destes abrigos.

#### 2.1.3.1.3 O Caboclo

O Caboclo na região é representado por uma mistura de etnias entre o Português e índios que habitavam outras regiões. Este homem, era de um cotidiano simplório e extremamente religioso, além de ser extremamente supersticioso (SANTOS, 2004. p. 4)

Dedicava sua vida a extração de erva-mate, agricultura de subsistência e a caça, para comercializar o couro nas comunidades vizinhas. Eram donos de terras que não eram regularizadas, ou seja, não tinham limites bem definidos, e por este motivo de ordem burocrática, muitas vezes entravam em terras de proprietários poderosos, os “coronéis”, sendo então vítimas de assassinatos cruéis.

Uma das peculiaridades do caboclo era que este tinha aprendido a arte de fazer cerâmica, técnica muito semelhante à utilizada pelos índios, e estas cerâmicas são muitas vezes encontradas na área (nenhuma encontrada dentro dos abrigos subterrâneos). A essa cerâmica dá-se o nome de cerâmica Neobrasileira, e era utilizada principalmente para a fabricação de farinha beiju (CHMYZ, 1966. p.8 e 12)

A finalidade dos abrigos para esta representação era diferenciada, sendo que para alguns os abrigos representavam temor, algo sobrenatural, devido ao seu imaginário, o que os afastava e impedia-os de adentrar ou arranjar uma funcionalidade para os abrigos, mantendo-os estes então conservados de ações antrópicas destrutivas.

Por outro lado, alguns Caboclos usavam os abrigos para as mesmas finalidades que os imigrantes alemães usavam, e mais ainda, armavam armadilhas para capivaras e tatus dentro destes abrigos, modificando o contexto original de alguns abrigos.

Estes caboclos foram expulsos da região com a revolta do Contestado, sendo que a maioria acabou engrossando as filas trabalhistas em cidades de médio porte, como Porto União e União da Vitória, abandonando a área definitivamente.

Atualmente, ainda se encontram remanescentes destes homens pela área de Barra Grande, sendo que alguns são proprietários de pequenas propriedades rurais que não passam de alguns alqueires, tendo uma produção de subsistência familiar voltada para gado leiteiro e derivados, e pequenas plantações de milho e fumo, além da extração de erva mate.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 QUESTÕES E CONCEITOS RELACIONADOS À ARQUEOLOGIA

Efetivamente, a palavra Arqueologia nasceu com a cultura grega clássica, e que etimologicamente aponta para o conhecimento do passado histórico, representado da seguinte forma: (*archaios*) – antigo; (*logos*) – tratado.

A antiguidade, por sua vez, sempre manifestou um grande interesse pelo seu passado monumental, como podemos citar Dionísio na *Antiguidade Romana* (29 a.C); Flávio Josefo na *Antiguidade Judaica*. (LANGER, 1999, p. 96)

Como processo erudito, pode-se dizer que a Arqueologia compreende três períodos distintos: fase humanista, fase antiquários e a fase dos escavadores modernos.

O princípio básico das duas primeiras, a humanista e a dos antiquários, era o de buscar recuperar a tradição clássica de uma forma detalhista, com sistematizações e desenvolvimentos mais acurados. Já a terceira fase, a dos escavadores, compreende uma nova concepção metodológica científica e moderna, que estão vinculadas aos princípios expansionistas das grandes potências mundiais, principalmente durante o Oitocentos.

Surge assim, em detrimento a estes fatores, a Arqueologia em um novo continente, a América, produzindo imagens das mais variadas no tocante a Geografia e a Etnologia.

As pesquisas no âmbito arqueológico ao nível de Brasil, têm suas origens precursoras no início do século XIX com a instalação da coroa Portuguesa, que se preocupava mais em atender uma ótica explorativa científica, seguido logo pelo período monárquico, com Peter Wilhelm Lund nos anos 1840, Saint-Hilaire e outros.

Nenhum deles se preocupava exatamente com “Arqueologia”, mas sempre mencionavam toda uma gama de vestígios que encontravam, e que era atribuída por eles como sendo vestígios de tribos históricas, ou seja, paleoíndios.

Dotado de grande interesse pela Arqueologia, fora D. Pedro II que mais contribuiu para que no Brasil se implantassem entidades destinadas a pesquisa arqueológica. Este período começou no ano de 1870 e seguiu até os anos de 1910.

Em 1908, Ricardo Krone estabelece pesquisas que perduram por quarenta anos sobre os sambaquis, sendo que anteriormente a ele, o antropólogo Lacerda estudava os crânios coletados nos sambaquis e fazia correlações com os ossos da raça de Lagoa Santa, que Lund tinha descoberto na caverna do Sumidouro, MG, misturados a paleofauna (LANGER, 2000. p. 75)

Entre os pesquisadores do século XIX que mais se destacaram, seja por suas tentativas frustradas ou por suas experiências empíricas na Arqueologia, devemos citar a figura de Hermann von Ihering, que foi um grande experimentador e avaliador das técnicas e resultados correspondentes ao uso de artefatos líticos.

Com a Segunda Grande Guerra terminada, o Museu Nacional contrata então o homem que viria a ser o primeiro “profissional” na arte arqueológica no Brasil, para escavar a área de Lagoa Santa, trata-se de J. A. Padberg- Drenkpohl, no período que corresponde de 1926 a 1929.

Este período pode ser considerado como sendo o período intermediário, que compreende de 1910 a 1950. Após esta data, surge o período formativo do que se pode chamar de pesquisa moderna, que se caracteriza pela atuação de grandes amadores que se dedicavam ao amor pela Arqueologia, despertando instituições oficiais e criando centros universitários de pesquisa arqueológica, em colaboração com profissionais estrangeiros, que demonstravam grande interesse pela Arqueologia promissora que este país cada vez mais revelava.

Assim pode-se citar Guilherme Tiburtius com suas pesquisas efetuadas nos sambaquis do norte de Santa Catarina e também pelos estudos efetuados no planalto paranaense; Joseph Emperaire e Annette Laming que proporcionaram as

primeiras datações radiocarbônicas no Brasil; Clifford Evans e Betty Meggers que escavaram a foz do rio mais importante do Brasil, o rio Amazonas, estabelecendo cronologia para culturas da área, e o mais importante, mostrando que a introdução da cerâmica no Brasil era muito mais antiga do que as aventadas para a época, entre outros tantos pesquisadores que se fizeram presentes com parcelas significativas de razão e ciência para a arqueologia brasileira. (BARRETO, 1999/2000: 50)

Por fim, tem-se a pesquisa dita como recente no Brasil, em um período que se estende de 1965 á 1982, e que se caracteriza pela multiplicação de centros de pesquisa, a criação de laboratórios para teste de radiocarbono, estudos avançados de paleoetnografia, paleoambiente, etc.

Verificamos assim que o quadro de profissionais na área arqueológica no Brasil galgou passo a passo um rumo de novas propostas, que se fizeram tanto mais ou menos enriquecedoras dependendo de várias circunstâncias que foram desde o profissionalismo até o destino das peças coletadas e das publicações efetuadas, mas que com certeza produziram efeitos importantes para a pesquisa no Brasil.

### 3.2 A ARQUEOLOGIA TROPICAL BRASILEIRA (1870 – 1910)

O início da Arqueologia Brasileira começou a galgar seus primeiros passos por volta do ano de 1870 com D. Pedro II, quando este, mais interessado em Antropologia devido a grande “diversidade Cultural Indígena” aqui existente, resolveu implantar as primeiras entidades oficiais destinadas a ter um papel relevante na Arqueologia Brasileira.

Isto fez com que surgisse o Museu Nacional, onde então eram depositadas coleções de materiais europeus e africanos, provenientes das primeiras escavações realizadas no mundo. Logo, este museu, bem como as idéias implantadas por D. Pedro II viriam a entrar em declínio, pois estava começando a ser criado o Museu Paulista, aproveitando-se do fim do Brasil Império. (PROUS, 1999. p.7)

Já em Belém, Emilio Goeldi criava as primeiras coleções que então passariam a formar o Museu Paraense, do qual hoje toda Arqueologia Amazônica depende do mesmo, e que leva o nome deste entusiasta.

A dualidade antagônica entre estas instituições iria ter seu ápice na análise dos Sambaquis, no litoral brasileiro.

Estes amontoados de valvas de moluscos que serviram de alimento para os homens na Pré-história, e que também eram usados como depósito de lixo doméstico e cemitério, eram acirradamente disputados em pesquisas e debates nada científicos, tendo de um lado o museu Monárquico, e do outro lado um museu Republicano.

As discussões, que eram raramente científicas pois tendiam a se tornar ofensas públicas ou calúnias e artifícios duvidosos por parte da oposição, cuja maioria não passava de curiosos, aconteciam na medida em que se faziam novas “descobertas”.

Assim pode-se visualizar entre estas acirradas discussões a ilustre figura de Peter Willian Lund, que já havia demonstrado interesse por estes sítios arqueológicos desde o ano de 1850, quando trocava idéias com naturalistas da Dinamarca, que estudavam os mesmos tipos de sítios arqueológicos naquele país.

A opinião de Lund acerca destes sítios arqueológicos foi categórica para que os sambaquis na Dinamarca se tornassem objeto de construção humana na Pré-história, o que não aconteceu no Brasil, pois este tipo de assunto ou problema, não interessou a ninguém até o ano de 1870 (PROUS, 1999. p. 7).

No Brasil, quando todos os amadores praticantes de Arqueologia (note-se que não havia especialistas em Arqueologia no Brasil nesta época) quiseram aventar a hipótese de que os sambaquis tinham sua origem na construção humana, correlacionavam seus dados com os dados extraídos dos sambaquis da Dinamarca.

Isto não era relacionar os sambaquis enquanto sítios arqueológicos, mas sim, relacionar com suas localizações espaciais, tendo-se a hipótese de que o nível do mar não tinha sido estável no período que se compreende como Pré-história, levantada por Ricardo Krone, por exemplo.

O relacionamento entre os sambaquis e a sua posição relativa à orla marítima, teve grande impacto para fortalecer a idéia do que viria a ser o estudo da Arqueologia no Brasil, quando no ano de 1908 Krone efetuava pesquisas de correlacionamento entre instrumentos coletados nos sambaquis ditos antigos (mais longe da orla marítima), com os mais recentes (de maior proximidade a orla marítima).

Este método de análise utilizado e criado por Krone, antecede em mais de 50 anos os modernos trabalhos efetuados por Fairbridge, que estudava as variações do nível do mar, e que utilizava processos e procedimentos semelhantes, para não dizer iguais.

### 3.2.1 Os Artificialistas

Com relação ao Museu Nacional e seu papel na preocupação da então emergente Arqueologia no Brasil, o diretor Ladislau Neto, chefe então no ano de 1873 (LOPES, 1997. p. 101), encarregou-se de enviar ao litoral Sul Brasileiro uma equipe de pesquisadores, principalmente o de Santa Catarina, para pesquisar e coletar dados dos sambaquis, que na época estavam sendo destruídos por causa da fabricação de cal para construção, o que já vinha acontecendo desde o século XVI.

Assim, chegaram ao litoral os pesquisadores Carl Wiener e Roquete Pinto, ditos mais como naturalistas do que como arqueólogos, visto que acreditavam que as construções ou amontoados de valvas eram de origem de construção humana, diferente de outros pesquisadores da mesma época.

Acompanhando Wiener em seus trabalhos de campo estavam Frederico Muller, então professor do desterro, e Martiniere, filho do vice-cônsul da França<sup>7</sup>.

Também no estado de Santa Catarina, realizava escavações nesta mesma época o etnólogo alemão Karl Von Den Steinen, que publicava seus artigos na Alemanha, privando o conhecimento do assunto para o Brasil. (PROUS, 1999. p. 8)

Assim se evidenciava para quase que todos, que a origem dos sambaquis era de exclusividade artificial, portanto de construção humana. Inclusive o livro *Triste fim de Policarpo Quaresma*, publicado então por Lima Barreto, descreve os processos de formação dos sambaquis, dando-lhes origem antrópica.

Estes pesquisadores eram influenciados principalmente por influências estrangeiras (a maioria européia), de onde advém também fama de serem estes naturalistas, e até mesmo por estes escavarem e conhecerem os sítios de perto, com suas peculiaridades, diferentes daqueles ditos arqueólogos de gabinete, que analisavam pequenas amostras de materiais e tentavam uma associação falha ao correlacionar vestígios e literatura, sem o empirismo necessário.

### 3.2.2 Os Naturalistas

Impregnado por uma superioridade Germânica, também pesquisava nesta época os sambaquis do litoral brasileiro o alemão Hermann Von Ihering, que também era diretor do então Museu Paulista.

Para Ihering, as evidências encontradas nos sambaquis não passavam de acumulações naturais de conchas mortas, em lugares onde no passado estava ocupado pelo mar.

---

<sup>7</sup> Esta composição de pesquisadores que ocorreu no oitocentos, particularmente em Florianópolis, reflete que a Arqueologia neste período era exclusivamente de envolvimento da elite erudita das províncias, o que acontecia principalmente com as temáticas Pré-históricas.

Este “cientista” propunha teorias puramente acadêmicas (baseadas somente no que havia sido escrito e aceito pelas academias no Brasil e principalmente na Europa) para com relação à temática indígena do Brasil, chegando a dizer em determinada ocasião que o Brasil somente se tornaria uma potência quando fosse povoado por europeus e estivesse livre dos índios.

O absurdo chegou ao máximo quando Ihering negou todos os dados plausíveis sobre a ocupação e construção dos sambaquis e começou a defender a extinção física dos índios, acirradamente, o que se tornou muito público principalmente na Alemanha, para onde era mandado a maioria de seus artigos para serem publicados. (PROUS, 1999. p. 8)

Logicamente não se pode tirar as qualidades deste cientista, pois este foi o precursor do que conhecemos hoje como estudos etnoarqueológicos. Foi ele que usou machados de pedra para cortar árvores e experimentar suas qualidades, técnicas e resultados obtidos, até então desconhecidos e não praticados por nenhum outro pesquisador da época.

### 3.2.3 O despertar de uma bibliografia especializada

Como resultado de toda esta efervescência científica e não científica, triada e refinada cada vez mais com correlações de trabalhos de campo e laboratoriais, surge o que viria a ser a especialização bibliográfica em Arqueologia no Brasil, com credibilidade nacional e bem aceita no exterior.

Na Amazônia, realizava-se a primeira escavação na ilha de Marajó, demonstrando toda a magnificência da cerâmica marajoara, escavada por Carl Rath<sup>8</sup>. Anos mais tarde Ladislau Neto contrata o egiptólogo e americanista Paul

---

<sup>8</sup> São poucas as informações sobre este pesquisador que dispomos até o momento, sendo que sabemos que é autor de algumas obras sobre corografia e aspectos geográficos das províncias de São Paulo e Paraná. Seu tema de pesquisa estava mais voltado para os sambaquis, de onde tirou dados para a publicação do livro *Algumas palavras ethnológicas e paleontológicas a respeito da província de São Paulo* (São Paulo: Typographia de J. Skler, 1875), e o artigo “Die sambaquis oder muschellugelgraber brasiliens”. *Globus, Illustrierte zeitung fur laender und volkert Braunschweig*, 26 (13): 193-198, 1874. Estas duas fontes não existem nos principais acervos brasileiros.

L'Epine, que julgou ter identificado nas cerâmicas, hieróglifos egípcios, fenícios, indianos, chineses e mexicanos.

Longe desta então hipótese agredida de especulação fantástica, o que se tornou muito benéfico para a pesquisa que estaria por vir seriam os moldes dos quadros de comparação, que perduraram até os anos de 1960.

Ladislau Neto, que recebia material de todos os pesquisadores do Brasil, publicou então para o Brasil a maior obra de Arqueologia nacional, que estava nos padrões europeus, exigidos pelos pesquisadores e aventureiros do Brasil na época.

Porém, com o advento das duas grandes guerras mundiais, o interesse nacional se voltou para outros fatores tais como a segurança nacional e sua presença na mídia mundial, sendo que até o ano de 1950 poucas informações foram acrescentadas ao que já se conhecia sobre a Pré-história brasileira.

As publicações de pequeno porte, tais como artigos e resenhas se tornaram comuns e de validade extrema, abordando principalmente temas como sambaquis meridionais e do baixo Amazonas, além dos crânios da Lagoa Santa, porém, estas publicações não alcançavam toda a gama de pesquisadores que aqui se faziam presentes, o que dificultava de certo modo um consenso acerca de determinados problemas.

#### 3.2.4 O período Intermediário da Arqueologia no Brasil (1910-1950)

Com o fim da Primeira Grande Guerra Mundial, o Museu Nacional passa então a ter um papel mais ativo nas questões referentes à Arqueologia no Brasil.

Com isto, o Museu Nacional contrata da Áustria o então arqueólogo J. A. Padberg-Drenkpohl, para efetuar pesquisas sobre a temática em território brasileiro, sendo que este escolhe (tem a liberdade de escolha do local de pesquisa) como área a Lagoa Santa onde o interesse era muito mais europeu do que brasileiro.

Porém, sua experiência como sendo o único arqueólogo profissional no Brasil não teria uma grande repercussão, principalmente porque não encontrou vestígios de animais pleistocênicos associados a vestígios humanos em Lagoa Santa.

Esta causalidade o tornou então inimigo dos céticos que acreditavam na antiguidade do homem entre 4.000 e 6.000 anos em Minas Gerais.

Com uma grande discussão em debate no Brasil sobre a antiguidade do homem na América, no ano de 1937, a contratação do Museu Nacional o então conhecido como profissional em Arqueologia, Bastos D'Ávila, comete um grande erro ao desprezar as pesquisas amadoras no Brasil, principalmente com relação às casas subterrâneas no estado de Santa Catarina. (PROUS, 1999: 10)

Mesmo sem ter se deslocado até os locais das casas subterrâneas, D'Ávila, desconsiderava que estas pertencessem ao período pré-cabralino, o que fez com que, devido à credibilidade de que dispunha no momento, as casas subterrâneas ficassem esquecidas por pesquisadores até o ano de 1960.

Assim, a Arqueologia trabalhava a passos lentos e efetuados principalmente por amadores e colecionadores, que coletavam materiais arqueológicos em campo e anotavam dados para publicação de notas.

Dentre estes, pode-se mencionar estão os trabalhos de Curt Nimuendaju, um etnógrafo que em suas andanças descobriu e divulgou a famosa cultura "Santarém", enquanto o geólogo R. Lopes pesquisava as palafitas do Cajari no estado do Maranhão. (PROUS, 1999: 10)

Ainda pode-se citar colecionadores famosos como o médico Dr. Gualberto na cidade de São Francisco do Sul em Santa Catarina, que publicaram notas sobre os sambaquis destruídos para o aproveitamento do material na pavimentação de estradas litorâneas.

Estas pesquisas isoladas prejudicavam o que poderia ser um trabalho sintético sobre as culturas litorâneas no Brasil, mas mesmo se fosse divulgado ainda com maior presteza estes dados, ainda existia um ponto muito discutido no âmbito arqueológico (e ainda existe), chamado de credibilidade.

Ou seja, se julgavam se os dados publicados por amadores eram merecedores de crédito ou não, em função do pesquisador ser amador, e principalmente por este ser desconhecido e não fazer parte da comunidade de pesquisadores mais famosos.

Porém, em face destes acontecimentos, o primeiro manual de Arqueologia brasileira foi elaborado somente no ano de 1934 pelo pesquisador Angione Costa.

Este trabalho muito bem elaborado em imagens, deixava a desejar sobre uma visão globalizante os problemas referentes à Arqueologia, uma vez que o conteúdo do livro não passava de uma compilação de dados que já eram conhecidos.

Vale a pena ressaltar que o interesse na Arqueologia para este período estava muito mais ligado em estudar o “primitivo” habitante destas terras paradisíacas antes que o mesmo desaparecesse por problemas de genocídio, ou de aculturação miscigenatória, do que a sua cultura material.

### 3.2.5 O Período Formativo da Pesquisa Arqueológica Moderna no Brasil (1950-1965)

Dedicado a Arqueologia, este período é caracterizado pela ampla participação de amadores. Deve-se deixar claro aqui que a palavra amador, para este caso e nesta época, não quer dizer que este não dispunha de credibilidade em pesquisas.

Para muitos tidos como “profissionais” da época, esta palavra causava negatividade, o que perdura até os dias atuais sobre a forma de um antagonismo exacerbado.

Também é nesta época os grandes centros universitários estavam preocupados com a problemática da Arqueologia no Brasil, visando à formação de especialistas locais, ou na pior das hipóteses, regionais, para cada tipo de problema arqueológico diferenciado, que iria desde o sítio arqueológico, até mesmo a habitação de uma gruta com vestígios de arte rupestre.

Ajudado então por João José Bigarella, estava na cidade de Curitiba o mais famoso arqueólogo amador do Brasil, Guilherme Tiburtius, que reunia uma magnífica coleção de esqueletos e instrumentos líticos, cerâmicos e ósseos, que provinham dos sambaquis de Santa Catarina e do Paraná, bem como peças do planalto paranaense. (PROUS, 1999. p.11)

Com a ajuda de João José Bigarella, escavou alguns sambaquis, publicando monografias, artigos, esboços sobre tipologias e análises químicas sobre materiais.

Porém, como ainda existia uma fase de profissionalização da Arqueologia no Brasil, mentes inescrupulosas acusaram estes de vandalismo, dizendo que os mesmo estavam destruindo os sítios.

Assim, muitos sítios arqueológicos foram totalmente destruídos sem que ao menos alguém salvasse o material arqueológico que se esparramava pelas areias do litoral, ou pelas estradas.

Ressalta-se que ainda nos dias atuais, as publicações deste pesquisador amador não foram ultrapassadas pelas mais modernas publicações no âmbito da Arqueologia brasileira, e que sua coleção, alvo na época de atribuições desenganadas, hoje esta fazendo parte do Museu do Sambaqui, na cidade de Joinville, no estado de Santa Catarina, a salvo de contrabando e comércio ilegal, muito comum nos dias atuais, principalmente no litoral brasileiro.

Um dos grandes problemas desta época era a falta de estudos e análises estratigráficas nos sítios arqueológicos, quando na coleta dos materiais e vestígios arqueológicos. Esta falha metodológica, resultava na coleta apenas dos materiais mais vistosos nos sítios arqueológicos, deixando para trás elementos como

sedimentos, queratina, ossos, etc, além do que provocava mais confrontos entre amadores e profissionais.

Pode-se citar assim a Academia de Ciências de Minas Gerais, que não deixava, quando em suas escavações, parte dos sítios intacto para futuras pesquisas por parte de outros pesquisadores que viriam a ter equipamento muito mais sofisticado para esta tarefa, tais como aparelhos de raios-X, máquinas digitais de perfilamento de terreno, gps, etc, que existem nos dias atuais.

Este é um processo muito condenado por especialistas modernos, pois se questiona que deve-se deixar resguardado para pesquisadores de um futuro próspero, uma parcela do sítio arqueológico, pois este estarão, além de melhor preparados tecnicamente, também melhor preparados em termos de conhecimento arqueológico do mundo, quando suas teorias poderão elucidar muito mais do que um caso arqueológico regional.

A figura que pode ilustrar este caso é a do cônsul da Inglaterra, Harold V. Walter, então residente em Belo Horizonte, com seus amigos Arnaldo Cathoud e Anibal Matos. Estes confiaram as escavações de sítios arqueológicos a operários despreparados, que ocasionou na destruição da maioria dos vestígios arqueológicos, por caracterizar-se muito mais uma coleta desordenada de elementos visuais chamativos do que uma pesquisa arqueológica.

Também no ano de 1956 Wesley R. Hurt Jr chefiava uma missão norte americano-brasileira de pesquisas em Arqueologia no Brasil, que estava mais preparada para criticar as escavações efetuadas no Brasil, do que para melhorar as técnicas de campo na escavação de sítios arqueológicos.

Mas este não foi somente um período de conflitos e desentendimentos. Deve-se lembrar aqui que os primeiros trabalhos sobre patologia dentária surgiram neste período, com os trabalhos do então cirurgião dentista, Sales Cunha na cidade do Rio de Janeiro, ou então as vastas publicações de alta credibilidade do Padre Rambo no Rio Grande do Sul, e de Zumblick e C. Ficker no estado de Santa Catarina.

Também em Minas Gerais a figura do ilustre arqueólogo amador e antropólogo profissional, Rubinger e do engenheiro José Anthero Pereira Junior, devem ser consideradas de grande préstimo para a Arqueologia no Brasil. Neste período, de grande importância foi às participações das missões estrangeiras nas atividades arqueológicas no Brasil. (PROUS, 1999. p. 13)

Frente a grande destruição dos sítios, preocupavam-se várias personalidades ligadas a órgãos governamentais no Brasil com o futuro dos sítios. Assim, estavam por fazer parte desta formação o antropólogo do Museu Nacional, L. de Castro Faria, da Universidade Federal do Paraná ajuntava-se à causa José Loureiro Fernandes com seu colega de São Paulo, Paulo Duarte, intelectual e político famoso.

Figura mais ilustre, e que incentivou a criação dentro da Universidade de São Paulo (USP) de uma comissão de Pré-história<sup>9</sup> foi a de Paul Rivet, então diretor do Museu de L'Homme em Paris.

O geógrafo Joseph Emperaire e sua esposa Annette Laming, a convite de Paulo Duarte, realizaram diversas escavações no Brasil, sendo estes os primeiros a proporcionarem para a Arqueologia brasileira datações radiocarbônicas, além de analisarem microfósseis em sedimentos arqueológicos.

Mas o interesse maior em algo que parecia promissor estava localizado na região de Lagoa Santa, o que, por mais de uma vez deixou de ser alvo de pesquisa por não se encontrar ali material arqueológico associado à fauna extinta.

O principal homem por trás destas pesquisas era Wesley R. Hurt Jr, que então, em relatório inesperado publicou que as camadas mais antigas ocupadas pelo homem na Pré-história brasileira datavam de 10.000 anos.

Esta era a datação mais antiga registrada então para o Brasil até o ano de 1969. Deste modo, este pesquisador desempenhou um papel importante para a

---

<sup>9</sup> Esta comissão então formada na época dentro da Universidade de São Paulo, hoje é conhecida como Instituto de Pré-História.

formação de profissionais em Arqueologia, principalmente no estado de Santa Catarina, com escavações nos sambaquis na região de Laguna.

Isso contribuiu para a formação conjunta de instituições de pesquisas, tais como o Museu Paranaense e o Museu de Antropologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Assim sendo, pode-se dizer que todos os que se tem como arqueólogos hoje no Brasil, devem sua formação aos Evans ou aos Emperaire ou ao Hurt, pesquisadores dotados de qualidades humanas e científicas que somente fizeram o Brasil desestagnar de sua primitividade arqueológica.

### 3.2.6 As Pesquisas Recentes no Brasil entre os Anos de 1965 e 1982

Pode-se dizer que a atual atividade arqueológica em território brasileiro se caracteriza pelo crescente número de centros de pesquisa, por tentativas de se planejar grandes projetos de campo com propósitos amplos que necessitam da colaboração de grandes instituições.

Porém, ainda persiste uma grande problemática nesta área, que é a de unificar o vocabulário e os métodos na Arqueologia, na Paleoetnologia e nos estudos de Paleoambientes. (PROUS, 1999. p. 15)

O que facilitou a elaboração de quadros cronológicos para o Brasil foi então a instalação de laboratórios de medição de radioatividade de Carbono 14, estando estes laboratórios localizados em São Paulo, Salvador e Belo Horizonte.

Um grande desentendimento aconteceu então entre instituições brasileiras dedicadas ao estudo da Pré-história Brasileira e alguns projetos que pretendiam agrupar a maior parte dos pesquisadores isolados no Brasil.

O PRONAPA (Projeto Nacional de Pesquisas Arqueológicas), que tinha a idéia anterior citada, não foi bem aceita por parte de algumas instituições que tinham

muito mais interesse em um estudo minucioso de poucos sítios, com suas estruturas de habitação e hábitos alimentares, do que o conhecimento geral, mas simplório da Arqueologia Brasileira.

Desta forma, o Museu Nacional, o Museu Paulista, o Museu de Antropologia da Universidade Federal de Santa Catarina e o Instituto de Pré-história da Universidade de São Paulo, não entraram no esquema PRONAPA.

A grande parcela destes arqueólogos, adentraram em um grande programa no Brasil, que viria a ser conhecido como Arqueologia de salvamento. Eram trabalhos não minuciosos, mas de intensa atividade, em sítios arqueológicos predeterminados em campo, e que visavam entender a ocupação local da área antes que a mesma fosse destruída.

Estamos nos referindo a Arqueologia de salvamento, ou de contrato, executada na construção das Usinas Hidrelétricas. Muitos profissionais em Arqueologia no Brasil refutaram este tipo de trabalho, porém, era uma chance de se conhecer melhores locais ainda não pesquisados, e o que era melhor ainda, com apoio financeiro nacional e multinacional.

Isto ocasionou em uma série de relatórios de arqueologia sobre quase que todas as áreas a serem inundadas, mas o que se discute aqui, é que primeiro se fechava o curso original do rio e se começava a construir, para depois se chamar à equipe de pesquisa.

Pior do que isso era que se algo inédito no âmbito da Pré-história Brasileira fosse averiguado, ou mesmo da Arqueologia Histórica, como um Quilombo; os dados eram omitidos, pois isso implicaria em mais tempo de pesquisa, o que comprometia a construção da Usina Hidrelétrica, ou seja, tempo, mão de obra e dinheiro perdidos, o que freava o progresso.

Felizmente isso já não acontece com tanta freqüência, pois existe hoje, mas ainda raros de serem encontrados, órgãos competentes a medida de sua

abrangência, que fiscalizam o trabalho do arqueólogo em campo e no laboratório, além de se dar mais tempo e mais comprometimento a este tipo de atividade.

Também sabe-se que nem sempre os dados e os trabalhos são como os expostos para as comunidades científicas e para a população em geral, pois ainda se tem as famosas arqueologias de contrato, que tem por objetivos outros propósitos que não são os de averiguar a potencialidade arqueológica de uma região ou de um caso em particular, mas sim, o de saciar os desejos almejados de grandes empresas em não permitir o atraso do “progresso”capitalista.

### 3.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DO VALE DO RIO BARRA GRANDE

Os abrigos estudados na área da Micro Bacia do rio Barra Grande, estão inseridos em rochas da borda leste da Bacia do Paraná, e desta forma, torna-se indispensável uma breve descrição desta seqüência geológica antes de abordar a espeleogênese dos abrigos.

#### 3.3.1 A Bacia do Paraná

A Bacia Intracratônica do Paraná abriga rochas sedimentares e vulcânicas paleozóicas e mesozóicas. Possui cerca de 8.000 metros de espessura, chegando a atingir mais de uma centena de quilômetros em diâmetro. Em certas partes da Bacia, este pacote sedimentar não chega a ultrapassar espessuras entre 4.000 e 5.000 metros, já que em seu embasamento ocorrem elevações ou arcos que dividem a bacia em compartimentos ou sub-bacias (Fig. 02).

Situada no centro-leste da América do Sul, abrange uma área de 1.600.000 Km<sup>2</sup> em território brasileiro, 400.000Km<sup>2</sup> em território argentino, 100.000 Km<sup>2</sup> em território paraguaio e 100.000Km<sup>2</sup> em território uruguaio. No Brasil, estados como os de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, e ainda Rio Grande do Sul situam-se nesta Bacia (FÚLFARO & PETRI, 1983. p. 25), e pequena parte do sudeste de Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e ainda Goiás também estão localizados nesta Bacia Sedimentar.

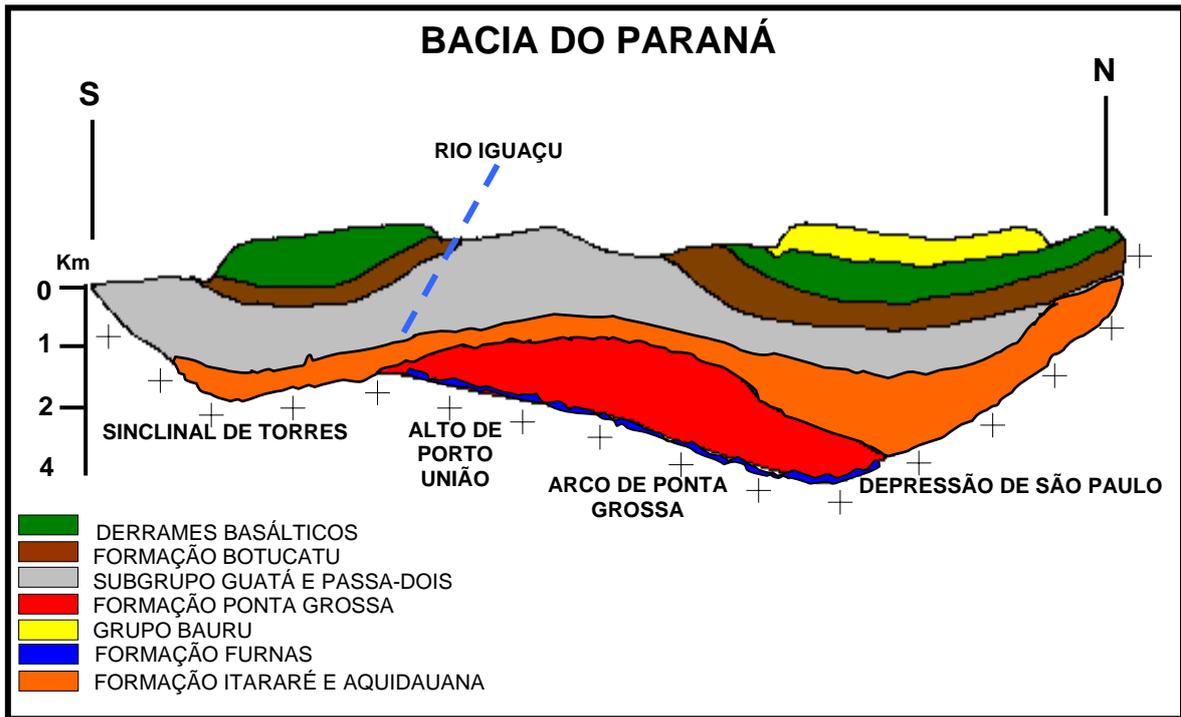
As rochas sedimentares paleozóicas tendem a aflorar nas bordas leste e oeste da Bacia Sedimentar do Paraná, em faixas relativamente estreitas. A maior parte da Bacia esta recoberta por rochas mesozóicas, que transgridem os sedimentos paleozóicos, principalmente na borda nordeste, onde então entra em contato com o embasamento pré-cambriano.

As rochas localizadas na Bacia Sedimentar do Paraná se distribuem em várias unidades litoestratigráficas, o que totaliza 6.000 metros de espessura, sendo principalmente terrígenas<sup>10</sup>, em unidades depositadas durante o Paleozóico e o Mesozóico, com contribuições localizadas em rochas carbonáticas durante o Permiano.

A Bacia do Paraná é uma bacia intracratônica, ou seja, uma sinéclise ou estrutura deprimida de uma plataforma, produzida por lenta subsidência durante o curso de vários períodos geológicos (bacia-intraplaca continental), de história tectônica muito complexa. Tem um contorno subelipsoidal tendo seu eixo maior orientado de NNE a SSW, com sua área contando em aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados, estando entre as maiores do gênero.

---

<sup>10</sup> Rochas que tem sua origem a partir de depósitos formados por material de destruição, erosão, etc, da superfície da terra firme e sedimentada, tanto no continente como no fundo dos mares.



**FIGURA 03 – Esquema mostrando a espessura dos sedimentos da Bacia Intracratônica do Paraná, em mergulhos regionais para o centro da Bacia.**

Adaptado de Petri & Fúlfar, 1983, p.6.

A Bacia Intracratônica do Paraná teve sua formação, de acordo com Fúlfar e Petri (1983, p. 3), entre o Siluriano e o Devoniano. Isso permitiu a comunicação entre vários sítios deposicionais, como, por exemplo, entre a Bacia do Paraná e a Bacia do Parnaíba.

A definição concreta da Bacia do Paraná, finalmente ocorreu no Eocarbonífero, e conserva esta bacia sedimentos que alcançam espessuras de até 4.000 metros, que se dirigem para o centro da Bacia e depois diminuem para o centro deposicional.

A Bacia do Paraná situa-se na Plataforma sul-americana, cuja cratonização na área da Bacia do Paraná ultimou-se na passagem do Cambriano para o Ordoviciano. FULFARO *et al*, 1982. in: MENDES, 1984, p. 460).

Mendes (1984, p. 460), inclui nesta bacia ainda os derrames e as intrusões básicas da Província Magmática do Paraná, de idade cretácea, remontando a uma espessura máxima de 5.000 metros.

Quanto ao comportamento tectônico, a Bacia Sedimentar do Paraná após o Devoniano, manteve zonas de fraqueza orientadas em seu embasamento, com direções predominantes NW-SE.

## BACIA DO PARANÁ.

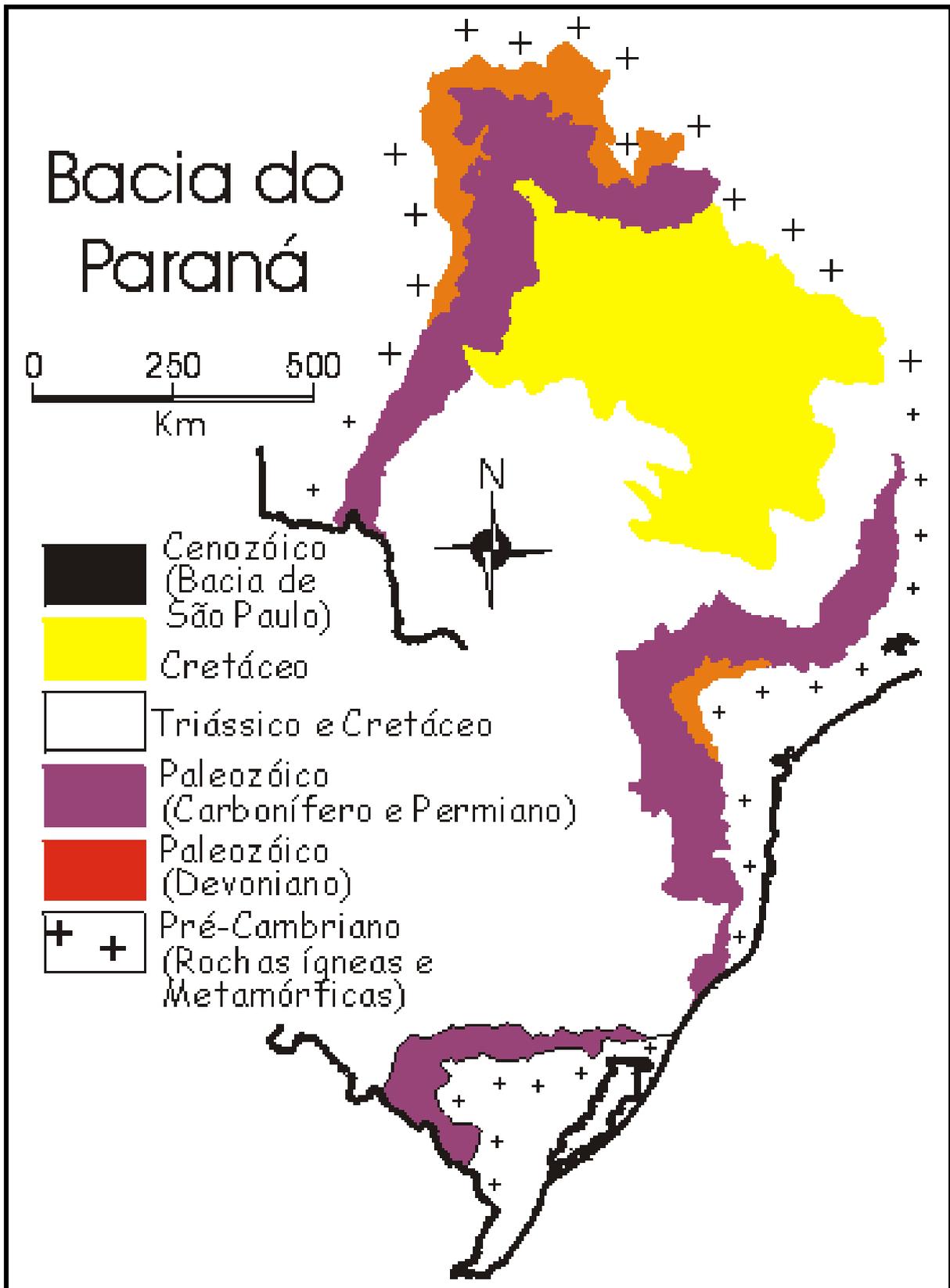


FIGURA 04 – Mapa esquemático de representação da Bacia do Paraná, salientando as Eras Geológicas que compreendem as rochas existentes.

Fonte: <http://www.igc.usp.br/replacas/bacia.htm>.

Estas zonas de fraqueza têm sua origem de aulacógenos, ou depressões alongadas que se projetam para o interior de áreas cratônicas, a partir de reentrâncias voltadas para uma bacia adjacente ou para uma cadeia de montanhas adjacente (FULFARO, PETRI.1984, p.461).

De acordo com Mendes (1984, p.461), os aulacógenos da bacia do Paraná consistiram em falhas tectônicas que se abriam ocidentalmente na faixa andina, que na época era extremamente ativa. No Siluriano houve sedimentação marinha em uma bacia pericratônica ligada a faixa andina, e que pertence hoje ao Grupo Caacupé, do Paraguai Oriental.

O topo do Grupo Paraná corresponde a uma superfície de erosão indicativa de movimentação positiva (epirogênese), e este levantamento acompanhou-se de falhas e parece ter coincidido com a aglutinação de placas geradoras da Pangéia.

No Devoniano, ocorreram as deposições que deram origem a Formação Furnas. Esta aflora nos estados do Paraná e São Paulo, principalmente na margem sul-oriental da Bacia do Paraná, que se inicia no vale do Rio Iguaçu próximo a cidade de Campo Largo, no Paraná, chegando até noroeste de Tibagi, quando então toma sentido este-nordeste até a cidade de Itapeva, em São Paulo.

A Formação Furnas é uma unidade siliciclástica da Bacia do Paraná constituída por arenitos quartzosos brancos, de granulação fina a grossa, tendo em sua matriz feldspato e caulim, mal selecionados e portadores de estratificação cruzada. Esta formação esta disposta discordantemente sobre unidades de diferentes naturezas e idades, que vão desde rochas magmáticas e metamórficas do embasamento cristalino pré-cambriano/eopaleozóico, até ordovício-silurianas (ASSINE, 1999. p. 357).

Possivelmente sua sedimentação tenha ocorrido a partir do final do Siluriano, mas os dados existentes acerca desta formação não permitem datar com precisão a idade dos estratos em sua porção inferior.

No contexto deposicional de paleoambiente, ainda existe uma grande controvérsia, pois existem vertentes que postulam a deposição da Formação Furnas em ambiente marinho raso (PETRI, 1948; SANFORD & LANGE, 1960; BIGARELLA *et al* 1966; LANGE & PETRI, 1967; BIGARELLA, 1973; PETRI & FÚLFARO, 1983; BORGHI, 1993).

Outra vertente postula que o ambiente de deposição era fluvial (NORTHFLEET *et al* 1969; SCHNEIDER *et al* 1974; ANDRADE & CAMARÇO, 1980; MELO, 1988; ZALÁN *et al*, 1994). Já em outra vertente (BERGAMASCHI, 1992; ASSINE *et al* 1994), tem-se que o ambiente de deposição é uma associação de fácies deltaicas e marinhas plataformais.

A inexistência de ambientes sedimentares análogos no recente tem feito da reconstituição paleoambiental da Formação Furnas uma incógnita.

Ainda no Devoniano teve início a Ponta Grossa. Esta consiste de folhelhos argilosos e micáceos, finamente laminados, cinzentos, sendo localmente betuminosos ou carbonosos, e folhelhos sílticos a arenosos, com siltitos e arenitos muito finos subordinados (FÚLFARO e PETRI, 1983. p. 77).

É possível distinguir dentro desta formação três membros (Paraná) em bases litológicas, sendo o inferior denominado de Jaguariaíva composto de folhelhos sílticos-argilosos, micáceos, com concreções sideríticas; o membro intermediário denominado de Tibagi, com arenitos muito finos e sílticos, e por fim o membro superior, ou São Domingos, com folhelhos argilosos escuros e betuminosos.

Através de sua fauna fóssil composta de braquiópodes, gastrópodes, trilobitas, crinódes, bryozoários, etc, e de sua microfauna típica marinha, pode-se datar que o intervalo de tempo de deposição situa-se no Eodevoniano até o Neodevoniano, em um ambiente tipicamente formado por águas rasas (BORTOLUZZI, *et al*, 1987. p. 139) .

Isto arremete a deposição em ambiente mais calmo e afastado da costa, ou ainda em ambientes como encostas e enseadas, com presença de sub-ambientes

variados, que variavam desde fundos de lama movediça até possivelmente camadas não marinhas (FÚLFARO e PETRI, 1983. p. 88), pois existe pouca taxa de boro nos sedimentos da Formação Ponta Grossa, o que sugere relativa baixa de paleossalinidade.

Já no Carbonífero, teve início a sedimentação do Grupo Tubarão que foi de dominância continental, onde o depoeixo deslocou-se para o norte o que fez com que as margens da bacia se alongasse.

Os depósitos da sedimentação do Grupo Tubarão sofreram falhamentos e se distribuíram assimetricamente, com tendências para epirogêneses positivas e outras com tendências a um afundamento de regiões da crosta terrestre em relação às áreas vizinhas (subsidência).

Deste tectonismo resultou a erosão de alguns tratos da formação Itararé em lugares posteriormente ocupados pela Formação Rio Bonito, e então depósitos marinhos acabaram por adentrar e interligar-se com sedimentos da fácies intermediárias ou continentais (MENDES, 1984. p. 462).

No Permiano ocorreu a sucessão do Grupo Tubarão pelo Grupo Passa-Dois, sem ausência de paralelismo entre camadas adjacentes em uma estratificação, ou discordância.

Mendes, citando Fúlfaro (1984, p. 462), cita que existem três sinéclises em razão de uma continuada razão de subsidência, e que por este motivo à bacia do Paraná distingui-se pela reiterada tendência a epirogênese positiva.

No início do Mesozóico soergueu-se a área que passou a constituir o então conhecido **Arco de Ponta Grossa** e acentuou-se a compartimentação desta bacia.

O Arco de Ponta Grossa é uma estrutura geológica que marcou profundamente a Geologia e Geomorfologia do Estado do Paraná, com reflexos no povoamento e na economia. Além de originar os enxames de diques(Ponta Grossa), soleiras e derrames, influenciou no escalonamento do relevo nos três planaltos em

escadaria (Primeiro, Segundo e Terceiro Planalto Paranaense) e na concavidade do limite da Bacia do Paraná, que apresenta uma expressiva reentrância coincidente com o eixo mais elevado do Arco, onde a erosão removeu as rochas mais soerguidas e expôs as rochas mais antigas do substrato.

Esta compartimentação pode ser observada em direções de NE-SW, e localmente com direção EW. No final desta deposição, ocorreu que os sedimentos eólicos do Grupo São Bento (jurássico-cretácico), houve sobrelevação extensiva da bacia associada com abertura de geoclases e vulcanismo básico de grande vulto.

Com isto a bacia passa a sofrer processos que geram o afundamento, o que transforma a bacia em um mosaico de fossas tectônicas (bacia de afundamento de compêndio).

O Grupo São Bento, que teve início de formação no jurocretáceo, é marcado estratigraficamente por um conjunto de arenitos de coloração predominantemente vermelhos recobertos por rochas eruptivas da Serra Geral, e está dividido nas formações Botucatu e Serra Geral.

A Formação Botucatu ocupa uma área de cerca de 1 milhão e meio de quilômetros quadrados e é constituída por arenitos que apresentam uma seleção que varia de regular a boa, numa classe modal dominante de areia fina, e estratificações cruzadas de porte médio a grande, com inclinação em torno de 30°.

Estes arenitos estão presentes em toda a Bacia do Paraná, sob as formações rochosas mais antigas, e tendo seu final sobre o embasamento cristalino de Minas Gerais. Raramente esta formação ultrapassa os 100 metros de espessura.

Os arenitos da Formação Botucatu estão dispostos discordantemente com as formações Rio do Rastro, Corumbataí, Aquidauana, Furnas e com o embasamento cristalino, sendo que somente o contato com a Formação Pirambóia ainda é discutida, devido a separação brusca de suas litologias (textura e coloração), e estruturalmente (PETRI & FÚLFARO, 1983. p. 212).

O ambiente de sedimentação da Formação Botucatu é sugerido (PETRI & FÚLFARO, 1983), como sendo desértico, e sua deposição por origem eólica, com depósito por acreção de areia na frente das dunas. São estes depósitos eólicos que permitem a dedução de que o ambiente era desértico, sendo que as dunas maiores que atingiam cerca de 15 metros de altura e cerca de 100 metros de comprimento eram do tipo barcanas.

Tectonicamente, houve uma relativa estabilidade durante o Triássico, que desenvolveu depósitos arenosos, fato este associado a uma monotonia litológica dos depósitos rochosos desta idade.

Integrando o Grupo São Bento está presente ainda a Formação Serra Geral, que é constituída por uma seqüência vulcânica que inclui rochas de composição básica até ácidas. Esta seqüência vulcânica tem sua origem em magmatismo de fissura (geoclase de efusão ou fendas), sendo que também ocorrem intrusivamente (intrusivas alcalinas) e seus derrames cobrem uma área de cerca de 1.200.000Km<sup>2</sup>.

Este vulcanismo basáltico ocorreu entre 147 e 119 milhões de anos atrás, sendo que sua maior intensidade esta relacionada entre 130 e 120 milhões de anos de acordo com datações de K-AR e Rb-Sr. Estas rochas cobrem a parte superior do Grupo São Bento, e em discordância sobre rochas do Grupo Passa-Dois e até mesmo sobre rochas mais antigas, como o embasamento pré-cambrianico na borda nordeste da Bacia do Paraná, em Minas Gerais e Goiás, e atesta o encerramento da evolução gondwânica da Bacia do Paraná.

Diques podem ter cessado antes de alcançarem a superfície, e outros que alcançaram, possivelmente serviram como condutos para alimentar as lavas, e chegam a medir 1.000 metros de espessura. O magma também penetrava por fendas abertas por forças de tração, sendo que em alguns locais, a intrusão empurrou o teto sedimentar e formou domos e horsts.

Também existem locais de vulcanismo alcalino manifestados por aparelhos vulcânicos, (GOMES & ULBRICH, 1978).

O Grupo Bauru, de origem flúvio-lacustre, é a última unidade sedimentar a constituir a Bacia do Paraná, e confinou-se a porção setentrional da mesma. Porém, este Grupo excedeu em determinados lugares, os seus limites do final do Paleozóico, onde então a parte meridional estava exposta a erosão.

		<b>LITOESTRATIGRAFIA</b>						
Cronoes		Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Paraná	São Paulo			
Quat.		Barreiras, Terraços Aluviões	Barreiras, Terraços Aluviões	<i>Qha</i>	<i>Qha</i>			
Terc.		Associação litológica primária	Associação litológica primária	<i>TQi</i>	<i>TQi</i>   Fm. Rio Claro			
Cret.	Gr. Bauru				Fm. Marília			
Juro-Cretáceo	Gr. São Bento	Fm. Serra Geral	Fm. Serra Geral	Fm. Serra Geral	Fm. Serra Geral			
		Fm. Botucatu	Fm. Botucatu	Fm. Botucatu	Fm. Botucatu			
Trias.	Gr. São Bento	Mb. Sta. Maria Fm. Rosário do Sul			Fm. Pirambóia			
Permiano	Gr. Passa Dois	Fm. Rio do Rasto	Mb. Morro Pelado Mb. Serrinha	Fm. Rio do Rasto	Mb. Morro Pelado Mb. Serrinha	Fm. Rio do Rasto	Mb. Morro Pelado Mb. Serrinha	Fm. Corumbatal
		Fm. Teresina	Fm. Est. Nova	Fm. Teresina	Fm. Teresina	Fm. Teresina	Fm. Teresina	
		Fm. Serra Alta	Fm. Serra Alta	Fm. Serra Alta	Fm. Serra Alta	Fm. Serra Alta		
		Fm. Irati	Mb. Assistência Mb. Taquaral					
		Fm. Palermo	Fm. Palermo	Fm. Palermo	Fm. Palermo			
Carb. Sup.	Gr. Itararé	Fm. Rio Bonito	Fm. Rio Bonito	Mb. Siderópolis Mb. Paraguaçu Mb. Triunfo	Fm. Rio Bonito	Mb. Paraguaçu Mb. Triunfo	Fm. Tatul Fm. Tietê	
		Fm. Rio do Sul	Fm. Rio do Sul	Fm. Rio do Sul	Fm. Rio do Sul	Fm. Rio do Sul	Fm. Aquidauana	
		Fm. Mafra	Fm. Mafra	Fm. Mafra	Fm. Mafra	Fm. Mafra		
Devoniano	Gr. Paraná	Fm. Campo do Tenente	Fm. Campo do Tenente	Fm. Campo do Tenente	Fm. Campo do Tenente	Fm. Campo do Tenente		
		Fm. Ponta Grossa	Fm. Ponta Grossa	Fm. Ponta Grossa	Fm. Ponta Grossa	Fm. Ponta Grossa		
		Fm. Furnas	Fm. Furnas	Fm. Furnas	Fm. Furnas	Fm. Furnas		
		Embasamento pré-Gonduânico						

**FIGURA 05: Coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

### 3.3.2 A Geologia Local

Todos os abrigos da área de pesquisa tem sua formação presente no arenito Botucatu, que se formou a partir do paleodeserto de Botucatu, no Mesozóico.

Porém, como a Formação Botucatu na área tem contatos definidos acima, com a Formação Serra Geral, e abaixo, com a Formação Rio do Rastro, é imprescindível que se disserte acerca destas formações, evidenciando suas idades geológicas e seus respectivos paleoambientes de formação.

Na figura 06, é apresentado o mapa geológico de semi detalhe do vale do rio Barra Grande, com diversas unidades geológicas, que podem ser representadas esquematicamente na coluna estratigráfica apresentada abaixo.

<b>ERA</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>GRUPO</b>	<b>ROCHAS</b>
<b>CENOZÓICO</b>	<b>QUATERNÁRIO</b>		<b>DEPÓSITOS</b> ALUVIAIS
<b>MESOZÓICO</b>  230M.a	  <b>JURÁSSICO - TRIÁSSICO</b>	  <b>SÃO BENTO</b>	<b>SERRA GERAL</b> Derrames de basalto.  <b>BOTUCATU</b> Arenitos com raros conglomerados.
<b>PALEOZÓICO</b>	  <b>PERMIANO SUPERIOR</b>	  <b>PASSA-DOIS</b>	<b>RIO DO RASTRO</b>  Siltitos, argilitos e arenitos verdes ou vermelhos.

**FIGURA 06: Coluna litoestratigráfica representando a área da Bacia do rio Barra Grande.**

Fonte: Adaptado da coluna estratigráfica efetuada pela Minerais do Paraná - Mineropar.

**MAPA GEOLÓGICO de  
barra grande**

### 3.3.2.1 Formação Rio do Rastro

No mapa geológico (Figura 06), a Formação Rio do Rastro aparece no fundo do vale do Barra Grande, estratigraficamente abaixo da Formação Botucatu (Foto 01), e parcialmente recoberta por depósitos quaternários. Esta representada por folhelhos e arenitos finos com estratificação plano-paralela.

A formação Rio do Rastro pertence ao Grupo Passa-Dois, que compreende as formações Irati, Serra Alta e Estrada Nova. Este grupo teve sua origem no Neopaleozóico (FULFARO e PETRI,1983. p. 127), e aflora em faixas estreitas que se situam adjacientemente em direção ao interior da Bacia do Paraná.

A formação Rio do Rastro é constituída por arenitos e siltitos, e secundariamente por argilitos, sendo que os arenitos formam lentes relativamente curtas, com no mínimo 3 metros de espessura e máximo de 10 metros de espessura.

As cores que predominam nos afloramentos são as vermelhas, e se misturam a cores com tonalidades de chocolate, púrpura e verde. Sua estratificação é predominantemente horizontal, mas ocorrem juntamente em alguns casos estratificações cruzadas.

Superfícies de não deposição sedimentar dentro destas camadas que correspondem a um pequeno intervalo de tempo são muito freqüentes, com apresentação conjunta de escavação e preenchimento.

Nos contatos entre os arenitos e siltitos pode-se verificar em alguns casos vestígios de sobrecarga estrutural, onde marcas onduladas são observadas. As zonas de sedimentação rítmica chegam na Formação Rio do Rastro a espessuras de até 3 metros, e são constituídas por uma alternância de siltitos e arenitos, estes últimos muito mais espessos, sendo que os siltitos ocorrem (algumas vezes) em concreções calcárias.

A Formação Rio do Rastro tem distinção da fácies Serrinha, da Formação Estrada Nova pela maior tendência de lenticularidade, fato não observado na área de Barra Grande.

Fúlfaro e Petri (1983) retratam que a espessura máxima da Formação Rio do Rastro gira em torno de 700 metros, e em seu desenvolvimento típico esta formação ocorre somente nos estados de Santa Catarina e Paraná.

A formação Rio do Rastro apresenta contato discordante com a Formação Botucatu (subjacente), e apresenta conteúdo fossilífero representado por pelecípodes, conchostráceos, palinóforos, restos de plantas e também, de forma rara, pelo anfíbio Labirintodonte.



**FOTO 01: Contato entre a Formação Botucatu (acima) e a Formação Rio do Rastro (abaixo) na área do rio Barra Grande.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

O Membro Serrinha, pertencente à Formação Rio do Rastro, tem seu ambiente de formação composto por litologias que mostram o resultado de avanços progradacionais de clásticos de planícies de marés, caracterizando um ambiente de transição entre os depósitos de águas rasas da Formação Teresina e os continentais do Membro Pelado.

Isto pode ser atribuído a um ambiente marinho transicional para a deposição deste membro. As cores progressivamente mais avermelhadas do Serrinha indicam, claramente, condições ambientais mais oxidantes da base para o topo da unidade (CPRM, 2006).

O ambiente deposicional é marinho raso (supra a infra-maré) que transiciona para depósitos de planície costeira (Membro Serrinha) e passando posteriormente à implantação de uma sedimentação flúvio-deltaica (Membro Morro Pelado).



**FOTO 02: Seqüência de folhelhos vermelhos acamadados horizontalmente entre siltitos acamadados de cor amarela, produto de alteração, pertencentes à Formação Rio do Rasto.**

Fonte: Edison R. Tomazolli & Sergio R. Ferreira dos Santos.

### 3.3.2.2 Formação Botucatu

No mapa geológico do vale do Barra Grande (Figura 07), a Formação Botucatu ocorre nas encostas do vale, estratigraficamente acima da Formação Rio do Rasto, e abaixo da Formação Serra Geral. É constituída predominantemente de arenitos com seleção de regular a boa, classe modal dominante de areia fina e com muita pouca matriz, e que também apresenta uma estratificação cruzada de porte

médio a grande com inclinação em torno de 30° sendo tangencial na base (FÚLFARO e PETRI, 1922, p. 211).

Litologicamente é constituída por arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados, bem selecionados.

Os arenitos apresentam uma cor cinza-avermelhado e é freqüente a presença de cimento silicoso ou ferruginoso, o que constitui um expressivo pacote arenoso, com camadas de geometria tabular ou lenticular, muito espessas e que se estendem por grandes distâncias.

Estes litotipos representam dunas de areias ortoquartzíticas, contendo estratificações inclinadas umas em relações a outras e em relação ao seu plano basal de sedimentação sendo de grande porte, principalmente nas zonas de deflação interdunas.

A espessura das rochas nesta porção SE da Bacia do Paraná varia entre zonas de não deposição a horizontes com 100 metros de espessura, e após o início do vulcanismo que deu origem a Formação Serra Geral, encontram-se finos (<15 m) e descontínuos (<1 km) depósitos intercalados com os fluxos de lavas.

Os grãos sedimentares que compõem a Formação Botucatu, com, 0,25 e 0,50 milímetros, tem geralmente arredondamento entre, 0,25 e 0,40, e contam com uma esfericidade superior a 0,8 milímetros. Os sedimentos com granulometria superior a 0,8 milímetros tem superfícies foscas e esburacadas, e indicam deposição em um ambiente eólico.

A estrutura sedimentar predominante na Formação Botucatu é a estratificação cruzada de grande porte, onde as assim chamadas “lâminas” (FÚLFARO e PETRI, 1922, p. 211), tem até 15 metros de altura desde sua base tangencial até o topo de forma truncada, e dominam juntamente valores de até 5 metros.

As estratificações cruzadas<sup>11</sup> de pequeno porte são muito pouco encontradas, sendo que as lâminas apresentam mergulhos máximos desde o topo em torno de 34°, com ritmismo de granulação de areia que as definem.

No local são comuns as estratificações acanaladas, onde as lâminas são frontais e bem recurvadas, e desenvolveram-se em camadas cujos contatos basais eram curvos.



**FOTO 03: Estratificação Cruzada na área de Barra Grande, a cerca de aproximadamente 854 metros de altitude, na face leste do vale, nas coordenadas 22J 0510579 e UTM 7075758.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

De acordo com Mendes (1984, p. 56), cada lâmina assume a forma de uma concha, sendo a maior extensão a que coincide com a direção da paleocorrente. Na formação Botucatu, a qual Mendes atribui idade Jurássica de origem eólica, são comuns estratificações cruzadas acanaladas.

---

<sup>11</sup> Entende-se por estratificação cruzada o tipo de laminação em que uma camada dispõe-se diagonalmente à outra, formando desta maneira uma estrutura própria de sedimentos arenosos de qualquer natureza, mas que também pode ser encontrada, além de nos arenitos, em siltitos e conglomerados, e se apresentam em camadas que variam de espessura de 3 mm A 30 mm. Cf. MENDES, J. C. Elementos de Estratigrafia..

Fúlfaro e Petri (1982, p.218), sugerem que o tipo predominante da Formação Botucatu é de arenito fino, com boa seleção, e um elevado grau de arredondamento dos grãos menores que 0,1 mm de diâmetro, e são dotados de superfícies foscas e esburacadas. Em sua estrutura sedimentar predominam estratificações cruzadas grandes, não tangenciais, com lâminas frontais de ângulo elevado no topo, e é este elemento que sugere origem eólica, com acreção de areia na frente das dunas.

É justamente a extensão dos depósitos eólicos que permite a dedução de que o ambiente de deposição era desértico, pois as paleodunas em geral se apresentam do tipo barcana<sup>12</sup>, e atingem de 10 a 15 de altura e cerca de 100 metros de comprimento.

Cordani e Vadoros (1967), Northfleet, Medeiros e Muhlmann (1969), definem a idade da Formação Botucatu baseado na posição estratigráfica desta formação entre os derrames basálticos, os quais se formaram principalmente durante o Cretáceo Inferior, mas tiveram seu início no Jurássico.

Encontrada em toda Bacia Sedimentar do Paraná, a Formação Botucatu raramente ultrapassa os 100 metros de espessura. Esta formação esta exposta em Santa Catarina numa faixa estreita e contínua que segue o contorno da escarpa basáltica da Serra Geral.

Ainda em Santa Catarina, é muito marcante a presença de afloramentos, em relação ao porte das suas estruturas, e o contato inferior e superior neste estado é discordante. A idade para esta formação, como não pode ser deduzida por seus fósseis devido a ausência, tem de ser datada por método de estratigrafia, que considera sempre mais a unidade mais jovem do que aquela sobre a qual assenta.

Considerando que a unidade mais jovem sobre a qual assenta esta formação é a Formação Santa Maria (Rio Grande do Sul), e que pertence ao Triássico Superior, e que os derrames datam de aproximadamente 120 milhões de anos

---

<sup>12</sup> Ao termo Barcana, utilizado por Petri e Fúlfaro, deve-se entender como sendo uma duna de areia com a forma da letra "C", ou de lua crescente, com as pontas apontadas para o lado contrário ao do vento, ou a sotavento.

(pertencente ao Cretáceo), sua idade limite inferior não será mais antiga que o Triássico Superior, e a idade limite superior não mais recente que o Neocomiano (BORTOLUZZI, *et all*, 1987. p. 154).

A homogeneidade destes sedimentos que formam o ambiente desértico da Formação Botucatu são quebrados muitas vezes, localmente, por depósitos subaquosos de areias conglomeráticas e conglomerados, que foram depositados em ambiente de condições de alta energia e de siltitos e argilitos depositados em níveis de energia muito baixo.

Os arenitos conglomeráticos, comuns na parte basal, são entendidos como “ fácies torrenciais”. Ventifactos, ou seixos e cascalhos que sofreram erosão eólica, de forma a ficarem facetados, foram retrabalhados em meios aquosos, também são encontrados em algumas localidades. Constituindo fácies de águas estagnadas, estão os finos clásticos na parte inferior desta formação.

Na parte superior desta Formação onde são encontrados fósseis de répteis (TULUZZI & BARBARENA, 1967), ocorrem argilitos vermelhos e concreções calcárias intercaladas com arenitos argilosos em estratificação cruzada.

O contato desta formação com a Formação Serra Geral é discordante, e a prova disto acontece em São Paulo, onde ocorrem interdigitações entre a Formação Botucatu e Formação Serra Geral. É nesta formação que se situam todos os abrigos da área da Micro Bacia do Rio Barra Grande, seguindo em geral, os mergulhos da estratificação cruzada do arenito.

### 3.3.2.3 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral ocupa a parte superior do Grupo São Bento, e corresponde ao evento vulcânico que foi o último evento geológico de evolução gondwânica na Bacia do Paraná. Este evento vulcânico teve origem no Cretáceo Inferior dentro de uma província magmática que estava associada à Bacia de Etendeka, da África Ocidental.

Constitui este vulcanismo uma área de 1.200.000Km<sup>2</sup> na porção meridional da América do Sul, sendo que 80% desta está em território brasileiro, e o restante dentro de países como a Argentina, Paraguai e Uruguai.

O vulcanismo da Bacia do Paraná apresenta um caráter interno típico de derrame individual, pois delinea um perfil clássico de zona vítrea basal, com disjunção horizontal. Além disso, apresenta uma zona intermediária com juntas verticais e também uma zona superior caracterizada por disjunção vertical e horizontal, e no topo basalto vesicular.



**FOTO 04: Aglomerado vulcânico intemperizado em corte de estrada, com fragmentos de arenito envoltos por alterita marrom, supostamente material vulcânico a 880 metros de altitude. 22J 510.574 e UTM 7.075.787**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

As rochas formadas a partir destes derrames são classificadas segundo a acidez controlada a partir da SiO<sub>2</sub>, que também é responsável pela viscosidade do magma. Desta forma, dentro deste vulcanismo, os basaltos podem ser classificados como:

RIÓLITO _____	65-80% de SiO <sub>2</sub>
RIODACITO/DACITO _____	60-65% de SiO <sub>2</sub>
ANDESITO _____	55-60% de SiO <sub>2</sub>
BASALTO _____	55-45% de SiO <sub>2</sub>

Quanto maior o teor de SiO<sub>2</sub> de uma rocha, maior é a sua acidez e maior a sua resistência ao intemperismo.

Referente a espessura que estes derrames alcançam, sondagem realizada pela Petrobrás na cidade de Presidente Epitácio, em São Paulo, atravessou 1.800 metros de espessura de basaltos, e constatou-se a existência de 32 derrames que variavam de espessura média individual em 50 metros. Em Santa Catarina, entre as cidades de São Joaquim e Lauro Muller, e no Rio Grande do Sul, próximo a cidade de Caxias do Sul, podem ser verificados cerca de 25 derrames, através das zonas de vesículas, sendo que a base tem espessura de 90 metros (LEINZ, 1949).

Bortoluzzi *et al* (1987) chamam a atenção para as espessuras basálticas encontradas em Santa Catarina. O primeiro horizonte pode ser verificado na Serra do Pinto no Rio Grande do Sul (estrada Três Forquilhas – Tainhas), com uma sucessão de 13 derrames basálticos, e o outro horizonte na Serra do Rio do Rastro (estrada Lauro Muller – São Joaquim), com uma sucessão de 9 derrames, o que perfaz uma sucessão de 22 derrames.

As rochas encontradas dentro deste evento vulcânico são as rochas basálticas com andesitos subordinados, sendo freqüentes as lentes areníticas eólicas que variam de espessuras métricas a decamétricas, e que se intercalam com os primeiros derrames básicos e podem aparecer com menor freqüência até os níveis superiores da pilha vulcânica, revelando assim o caráter intermitente do vulcanismo (ROISENBERG & VIERO, 2000).

Corpos intrusivos tabulares de rochas ígneas, que se formaram a partir de fraturas preexistentes em rochas encaixantes (diques) e intercalações entre os estratos formando estratos paralelos de pouca espessura e grande extensão (sills) em diabásio são comuns ao longo dos derrames. Raramente encontram-se piroclastos e tufos.

Ainda na Formação Serra Geral, tais como nos vulcanismos básicos e intermediários, onde podem ser encontrados derrames de andesitos, latibasaltos e

lati-andesitos com atitude de mergulho suave em direção ao eixo da Bacia do Paraná.

Freqüentemente encontram-se derrames amigdalares, compostos de vesículas cuja densidade de ocorrência e tamanho variam de padrão definido podem alcançar até dois metros de diâmetro. Estas amígdalas são mineralogicamente compreendidas como zeólitas constituídas por escolecita, heulandita, estilbita, laumontita, mesolita, mordenita, analcima, chabasita, tompsonita.

As espécies de zeólitas mais comuns de serem encontradas são a apofilita, ametista, calcedônia, ágata, opala, calcita, selenita, cobre nativo e outros minerais agregados, que por sua vez são mais raros. Argilominerais como a nontronita, de coloração verde, aparecem atapetando as amígdalas, e o resultado é uma alteração dos minerais primários, inicialmente ocorrendo com o piroxênio e o plagioclásio.

Inferior a 5% do volume total nos basaltos e rochas associadas está um conteúdo de fenocristais e microfenocristais, constituídos por plagioclásio (An 86-40), augita (Wo 30-48), pigeonita (Wo12-6), titano-magnetita e ilmenita, sendo que raramente aparece a olivina que tende a estar completamente pseudo-morfizada em forma de argilo-minerais, que pode se originar da alteração dos piroxênios.

Intermediariamente, os basaltos tendem a apresentar-se com uma superioridade de fenocristais, e juntamente com uma maior incidência de minerais metálicos. A matriz mineralógica com exceção da olivina  $(MgFe)_2SiO_4$  é a mesma registrada como nos fenocristais.

Apresentam-se nos basaltos plagioclásios (geralmente labradorita), piroxênios como a augita e a pigeonita, e argilo-minerais derivados dos clinopiroxênios e dos titano-magnetita, além de minerais acessórios como a apatita.

As principais rochas do derrame de Trapp são as rochas básicas tais como diabásio, meláfiro, vesiculares, espelitos, toleictos, vitrófiro, com os lençóis finais de diabásio porfirítico e angita-andesita-porfirito, sendo que os meláfiros ocorrem na parte superior de cada derrame e os diabásios nos diques e sills.

As idades deste vulcanismo estão associadas ao Cretáceo Inferior, sendo que a Bacia do Paraná (América do Sul) e a Bacia de Etendeka (África Ocidental) faziam parte de uma única província magmática, associada a tectônica distensiva, que ocasionou a ruptura do continente gondwânico e a conseqüente abertura do Oceano Atlântico Sul (ERLANK, *et al*, 1984).

Estudos geocronológicos apontam para uma duração mínima de 35 milhões de anos para o magmatismo, com distribuição normal de idades e paroxismo em 130 milhões de anos. Contudo, dados obtidos a partir de datações radiométricas pelo sistema Ar/Ar, identificam um intervalo da ordem de 10 milhões de anos para o magmatismo, com idades entre 138 e 128 milhões de anos.

De acordo com Roisenberg e Viero (2000), estes dados apontam para variações da ordem de 1 milhão de anos, desde a base até o topo da pilha basáltica, em vários perfis da Bacia Paraná-Etendeka.

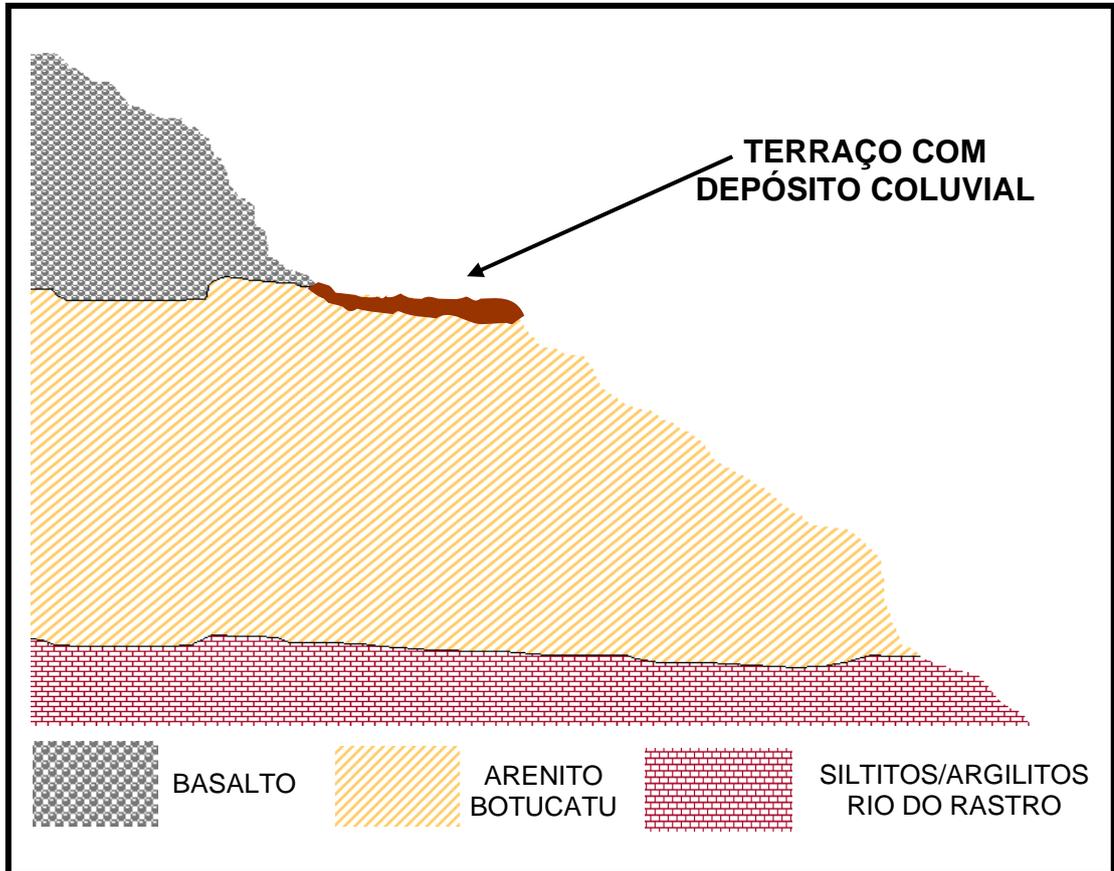
### 3.4 EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO VALE DO RIO BARRA GRANDE

O Vale do Rio Barra Grande teve sua origem a partir de erosão fluvial que agiu constantemente sobre o pacote de basaltos e rochas sedimentares presentes na área, através dos caminhos tomados pela água no seu movimento pela superfície do solo.

Este entalhamento fluvial iniciou no basalto e se aprofundou até chegar ao nível de contato entre o arenito Botucatu e o basalto, isto ocorrendo em época remota.

Nesta época, muito anterior a época de formação das cavernas (abrigos no arenito), deve de ter havido um alargamento horizontal do vale, o que é marcado pela presença de terraços no topo da camada arenítica. Estes terraços são formas topográficas que representam os principais indicadores cronológicos que servem

para se estabelecer à estratigrafia dos corpos aluviais de ocorrência fragmentária (MOURA, 2003).



**FIGURA 08. Esquema demonstrando a sobreposição estratigráfica das formações rochosas do Vale do Rio Barra Grande, e o local de deposição aluvial formando um terraço.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

De acordo com alguns geomorfólogos climáticos essa época de alargamento dos vales e erosão lateral de forma mais pronunciada é correlacionável à época de formação de superfícies de erosão suavemente inclinadas nos sopés de montanhas ou mesmo no interior de vales sob condições de aridez (pedimentos).

No tocante a expressão geomorfológica da área da Serra Geral, tem-se que na área de pesquisa esta se situa no planalto basáltico-arenítico.

Destacam-se os depósitos de terraço, que tem sofrido intensos processos erosivos que variam desde o laminar até sulcos, ravinas e voçorocas, e são

condicionados pelo uso inadequado do solo pelo homem para práticas de agricultura. Este fator acelera o assoreamento das várzeas e dos cursos de água que se encontram nas áreas mais baixas e próximas a estes terraços.

Estes terraços são encontrados nas vertentes das rochas basálticas da formação Serra Geral e juntamente nas vertentes que cortam os sedimentos da Formação Botucatu. Em algumas vezes encontram-se no sopé das vertentes cobrindo porções de terraços aluvionares, e sua granulometria e composição mineralógica reflete a constituição mineralógica dos solos de alteração, produto de decomposição das rochas sotopostas.



**FOTO 05: Exemplo de terraço encontrado na área do Vale do Rio Barra Grande, situado à oeste do vale, em cota de aproximadamente 850 metros de altitude.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

Desta forma os terraços compreendem depósitos de colúvio que tem sua matriz composta de areias finas e médias, devido aos arenitos da Formação Botucatu, e solos argilosos a partir de litologias basálticas.

De modo geral, os colúvios são encontrados nas encostas e rampas próximas as linhas de drenagem, e os solos residuais são encontrados nos topos mais

elevados e com superfície que varia de plana a semi-plana, juntamente nas formas arrasadas de relevo.

Formando talwegues e interflúvios com pequenos desnivelamentos, estão juntamente com os pedimentos os peneplanos, onde as vertentes se desenvolveram a partir do escoamento difuso e do rastejamento.

Estes fenômenos estão relacionados a uma época de clima seco, ou seja, o último glacial no hemisfério norte, por volta de 12.000 anos.

Após este período, o gelo derreteu e voltaram as condições de clima úmido, com a presença de muita água e, conseqüentemente o re-entalhamento (deve ser entendido como aprofundamento) dos vales alargados e superfícies de aplainamento. No Vale do Rio Barra Grande, houve então o aprofundamento do mesmo com o entalhamento da camada do arenito Botucatu, até atingir as rochas da Formação Rio do Rastro, que é o nível erosivo atual.

É nesse período em que foram formadas as cavernas, pois, devido ao progressivo rebaixamento do nível freático, no interior dos maciços rochosos das encostas, relacionado ao gradual aprofundamento do vale, deve ter havido um processo de abastecimento de água por fluxo concentrado.

Portanto, baseando-se nesse critério geomorfológico, as cavernas do Vale do Rio Barra Grande devem ter menos de 12.000 anos.

Este fluxo concentrado de água na zona de aeração (zona vadosa) deve ter sido concentrado pela presença das fraturas verticais, pois elas tornam o caminho de percolação da água mais aberto a infiltração, aumentando assim a velocidade de escoamento.

As cavernas do Vale do Rio Barra Grande devem marcar essas zonas de fluxo concentrado de água, pois estas zonas alimentavam o lençol freático, em posição pouco acima da atual.

# **MAPA GEOMORFOLÓGICO**

## 3.5 O QUATERNÁRIO E A ARQUEOLOGIA

### 3.5.1 As Conceituações Acerca dos Abrigos Naturais

Ao iniciar-se uma discussão acerca do inventário e da caracterização dos abrigos presentes na área de pesquisa, é necessário inicialmente abordar as teorias e conceituações sobre os diferentes significados existentes acerca de abrigos.

Magalhães (1977, p. 34), define, a partir de conceitos básicos utilizados em Espeleologia, pela Sociedade Brasileira de Espeleologia, que Caverna é um termo genérico utilizado para designar todas as cavidades naturais subterrâneas, independentemente de qualquer de suas características, pois o termo Caverna, sofre variantes regionais, passando comumente a ser chamada de lapa, furna, buraco, grunha, sumidouro, suspiro, perda entre outros.

Já o conceito de Gruta designa todas as cavernas que possuem seu desenvolvimento predominantemente horizontal. Vale ressaltar que por desenvolvimento entende-se o quanto uma galeria ou caverna prolonga-se subterraneamente.

Existem também os Abismos, que são todas as cavernas que possuem seu desenvolvimento predominantemente verticalizado.

Salientamos que, de acordo com o caráter geológico e arqueológico da pesquisa, gruta, é entendida como sendo toda cavidade natural subterrânea que apresenta a medida da distancia linear entre a entrada da cavidade e o fundo, igual ou superior a altura de sua entrada.

Também que abrigo-sob-rocha, apresenta desenvolvimento menor que a altura da entrada, ou seja, a altura da entrada é maior que a profundidade da cavidade.

As cavernas podem ser encaradas em primeiro momento como sendo redes tridimensionais de condutos de tamanhos variados e que possuem diâmetros desde

alguns milímetros até dezenas de metros, e que se estendem desde a entrada até a saída (SUGUIO, 1999, p. 225).

A definição de caverna é muito antropocêntrica e sendo assim, somente as que dão passagem para o homem é que são encaradas como tal. Sendo assim, deixa-se de fora as pequenas passagens que não dão espaço a um homem de estatura mediana, por não apresentar condições de moradia ou abrigo.

White, citado por Suguio (1999, p.225), define caverna como sendo uma cavidade natural em rocha, de qualquer matriz, que atua como um conduto de circulação de água, entre a entrada da mesma (sumidouro), e a saída chamada de fonte ou exutório.

O processo que leva uma caverna a se formar denomina-se espeleogênese, e submete a observações de formas diferentes de formações geológicas ou geomorfológicas, estando envolvidos processos como corrosão ou dissolução química, erosão ou remoção física e finalmente o colapso, ou abatimento gravitacional.

Porém, estes três processos estão mais ligados a cavernas com origem calcárea, não abrangendo as formações existentes na área de pesquisa, que são formadas no arenito.

### 3.5.2 O Quaternário e os Abrigos Naturais

Existe uma ampla gama de definições acerca do que é Quaternário, não somente no Brasil como no mundo todo, entre os diferentes pesquisadores que se submetem a pesquisar problemáticas deste período geológico.

A origem desta palavra utilizada abundantemente, principalmente na Geomorfologia, esta na revolução da ciência que aconteceu por volta do ano de 1669, na Dinamarca, quando um pesquisador propôs uma nova lei então chamada

de Lei da superposição de camadas. Este pesquisador chamava-se N. Steno (SUGUIO, 1999, p. 19).

Anos mais tarde, frente à problemática da superposição das camadas, verificou-se que estas camadas não haviam sido designadas com nomenclaturas que as diferenciavam umas das outras, surgindo assim o termo Quaternário para referir-se aos depósitos que continham restos de animais e vegetais que vivem atualmente.

Isto porque já havia sido proposto o termo “Primário” para designar para as rochas mais antigas, e “Secundário” para designar as rochas que viriam a seguir na seqüência, e os cascalhos, sedimentos arenosos e argilosos, ricos em fósseis com o termo “Terciário”.

H. Rebol no ano de 1833, foi o primeiro a oficializar a palavra Quaternário quando se referiu aos depósitos que continham associação de restos de animais e vegetais que ainda não foram extintos, sendo que a denominação ou designação, completou a escala geológica, ou também conhecida como tabela de tempo geológico.

Porém, estas denominações não duraram muito tempo em função a que logo estas escalas seriam renomeadas pelas nomenclaturas de Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico, que tinham como base interpretativa para a formação de teorias e idéias somente o conteúdo fóssilífero<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Para este parágrafo propomos a crítica de que foi nesta época, e com estas idéias de associação que levava apenas em consideração o conteúdo fóssilífero, que obrigava a Arqueologia a tomar seus próprios rumos. As evidências arqueológicas presentes nos sítios arqueológicos, sobre a forma de restos animais, vegetais e materiais líticos e queratinosos, não faziam parte do contexto de interesse ao qual os pesquisadores estavam buscando, e portanto não se enquadravam nos estudos do Quaternário, sendo que somente alguns sítios foram prospeccionados a fim de correlação com outros locais de evidências significativas para os pesquisadores da época. As grutas e cavernas, por estarem fora do contexto externo, não chamavam a atenção, até mesmo porque ainda reinava o imaginário sobrenatural acerca destes locais, com teorias diluvianas, demoníacas e, portanto, não passíveis de serem analisadas como Quaternário, que mantinha o caráter de ciência e não podia se dar ao luxo de cometer erros passíveis de serem interpretados pela comunidade científica como “mancadas”.

### 3.5.2.1 O Quaternário Brasileiro

Estudos e pesquisas sobre as diferentes mudanças cíclicas pela qual passou o Quaternário brasileiro desde que se iniciou até os dias atuais, apresentam preocupações referentes à cronologia da sedimentação, a reconstituição dos processos e ambientes de deposição e análise da paisagem fitogeográfica (BJORNBERG & LANDIM, 1966; ARID & BARCHA, 1971; BIGARELLA, 1971; TURCQ et al.,1987).

Isto pode ser verificado nas correlações entre os depósitos continentais e costeiros que estão relatados em trabalhos tais como os de Fulfaro & Suguio (1974), ou as interpretações e reconstruções da seqüência de eventos quaternários por fatores climáticos efetuados e abordados em trabalhos de Tricart (1959) e Ab'Saber (1967).

Até mesmo a evolução da paisagem através da cronologia das formas topográficas estão em Bigarella & Ab'Saber (1964); Bigarella & Andrade (1965); Bigarella & Mousinho (1965); Penteado (1969).

Estudos da gênese e da estratigrafia dos depósitos de colúvios e as transformações do planalto do sudeste do Brasil são de Meiss (1977), Meiss & Monteiro (1979), Machado & Moura (1982), Santos (1990), Melo (1992), Peixoto (1993).

Estes autores chegaram a conclusão de que longas fases semi-áridas alternaram-se com fases úmidas, bem como nelas ocorreram mudanças menores em quase boa parte do território brasileiro (KRAMER, 1998).

As fases semi-áridas, com formações de pedimentos, estão então relacionadas a eventos glaciais que correspondem ao baixo nível marinho, conforme se tem como testemunho os depósitos correlativos atualmente situados abaixo do nível do mar.

Frente a isto, enquanto perduraram os episódios de semi-aridez no Quaternário, as florestas ficaram restritas a pequenos refúgios enquanto as condições climáticas permitiram sua sobrevivência, e a retração do revestimento vegetal e a exposição do solo a um regime diferente de chuvas, geralmente fortes e concentradas, fez com que o manto de intemperismo formado sob condições climáticas úmidas, fosse removido pela erosão mecânica das fases semi-áridas.

Quando este processo chegou ao fim, a região havia sofrido aplainamentos laterais, que hoje são denominados de pedimentação.

O modelo de transformação da paisagem brasileira durante o Quaternário de acordo com Ab Saber (1973), teria sua existência no fato de que algumas rampas de pedimentação estiveram condicionadas a mudanças climáticas ocorridas no passado.

A grande extensão territorial do Brasil apresenta regiões de paisagens distintas. Cada domínio paisagístico é definido pelos aspectos naturais e feições morfoclimáticas generalizadas, compreendendo fatores geomorfológicos, climáticos e pedológicos, que conferem certa homogeneidade a um conjunto paisagístico (KRAMER, 1998).

As pesquisas desenvolvidas por Schmitz (1990), em sítios arqueológicos do Rio Grande do Sul, revelaram através de suas análises um clima árido e frio e uma vegetação muito reduzida que não deveria ser substancialmente diferente da atual, com estepes intercaladas por estreitos bosques e árvores agrupadas em locais de maior umidade. Com o término da glaciação, esta mata se adensou, crescendo nas encostas do planalto formando a Mata Atlântica.

De acordo com Maack (1968), grande parte do estado do Paraná durante o Pleistoceno era revestido por vegetação típica de clima semi-árido, como por exemplo, campos limpos e cerrado. Sob melhores condições climáticas, vigorantes durante o Holoceno, a mata superou os campos.

A mata, portanto, é uma formação secundária, e os campos que ainda existem no Paraná atualmente, constituem relíquias de um clima passado mais seco e encontram-se em áreas de menor fertilidade dos solos (KRAMER, 1998).

Os depósitos quaternários gerados em planícies aluviais de pequenas bacias deposicionais em diferentes áreas do Paraná e Mato Grosso do Sul, também são evidências de uma total manifestação de comunidades botânicas que mostram que os campos e savanas predominaram por muito tempo (KRAMER, 1998)

Hoje ocorrem os domínios de floresta subtropical e vegetação de várzea nesta área (JABUR, 1992).

#### 3.5.2.2 O Quaternário e a Arqueologia Brasileira

Para abordar a vida material e cotidiana do homem na Pré-história brasileira, é freqüente o estudo destes homens enquanto sociedades dependentes dos ritmos naturais e dos seus quadros geográficos, tais como os climas, estações, disponibilidade de recursos naturais, entre outros.

KERN (1982, 153), ressalta que é somente pelo estudo das transformações de longa duração, climáticas, florísticas ou faunísticas, pela qual passaram as paisagens, que a correlação homem pré-histórico e meio ambiente natural pode ser abordada com mais segurança.

Isto porque as culturas são geralmente adaptadas, em diferentes graus, às particularidades dos seus nichos ecológicos.

Porém, os indicadores arqueológicos do Quaternário brasileiro ainda foram muito pouco pesquisados. Tampouco as evidências arqueológicas presentes como testemunhos do período Quaternário, sendo que estas quando são alvo de uma abordagem geológica ou geomorfológica, são levadas em conta mais à topografia de

cada habitação, ou seja, sua situação em relação ao terreno, para aventar hipóteses acerca de sua escolha como habitação ou abrigo temporário.

Sugio (1999, p. 245) retrata que no Brasil os únicos vestígios da Pré-história que são contados como indicadores do Quaternário são os Sambaquis existentes no litoral, sendo que se acreditava no postulado de que os índios não transportavam para longe do litoral os elementos que formam os Sambaquis.

Vale ressaltar que na bibliografia existente acerca deste assunto, e que foi abordada por este autor, não existem referências sobre a Arqueologia Brasileira, e que, portanto, existe um certo desconhecimento acerca desta temática por parte deste autor. Longe de uma crítica sem fundamentos, verifica-se uma deficiência quando este trata a questão arqueológica como um elemento indicador do Quaternário.

O ênfase maior é dado aos Sambaquis existentes no litoral, desprezando totalmente os sítios arqueológicos dos Planaltos, principalmente os sítios habitações, como os abrigos em forma de cavernas, grutas e abrigos-sob-rocha.

É necessário que se observe que existe ampla bibliografia acerca de Sambaquis, por exemplo, as margens do rio Amazonas, e que hoje se encontram estes Sambaquis a centenas de Kilômetros da foz do Rio Amazonas.

Além do mais, os sítios arqueológicos não são chamados como tais, considerando-se estes mais como sítios paleontológicos ou palinológicos, desprezando a ocupação deste território por parte de um paleoíndio.

Indicadores arqueológicos do Quaternário no Brasil nos dias atuais podem ser considerados todos os elementos presentes na estratigrafia de um sítios arqueológico, tais como os visíveis: ferramentas líticas, fragmentos de cerâmica, restos de fogueiras, ossos provenientes de fauna e até mesmo a arte rupestre em forma de pintura ou gravura.

Sobre a forma de vestígios não visíveis estão enquadrados o pólen, material queratinoso, o solo antropogênico pisoteado e revolvido, icnitos ou pegadas soterradas por sedimentos subseqüentemente trazidos por fenômenos geomorfológicos ou até mesmo antrópicos, entre muito outros que poderiam ser citados aqui.

Para isto, basta verificar a bibliografia existente em André Prous, com o livro Arqueologia Brasileira, ou as pesquisas do Instituto Anchieta de Pesquisas no Rio Grande do Sul, através de estudos efetuados por Schmitz.

No Paraná estão presentes os trabalhos efetuados por Igor Chmyz, no Centro de Pesquisas em Arqueologia junto a Universidade Federal do Paraná, e mais ao norte do Brasil estão os formidáveis trabalhos da arqueóloga francesa Niede Guidon.

Na Amazônia estão os trabalhos de Valter Neves, que inclusive estudou os Sambaquis presentes no interior do estado.

Santos (1997, p. 205) ressalta que a importância dos estudos geomorfológicos para o estudo da Arqueologia esta na contribuição que estes podem oferecer para o entendimento dos fatores genéticos e evolutivos da formação dinâmica das paisagens.

Ou seja, o relevo condiciona para que ocorra uma determinação natural na distribuição dos solos, do tipo de vegetação e dos elementos climáticos regionais, o que por sua vez determina o nível de adaptação antrópica.

Importante para este caso é ressaltar que a Geomorfologia exerce grande influência na fundamentação da Arqueologia, principalmente da Arqueologia Ambiental, pois esta considera o homem como um animal inserido no mundo natural, e valoriza, sobretudo a morfologia, o clima e a vegetação que condicionam a vida animal em geral.

Esta perspectiva geomorfológica tem demonstrado a importância dos sítios arqueológicos sobre uma ótica de processos geomorfológicos de produção, tais como os abrigos naturais.

Atualmente o arqueólogo necessita realizar análises detalhadas sobre a sedimentologia e a paisagem, sendo que seu objetivo é sempre realizar a reconstrução minuciosa do terreno, a disponibilidade permanente ou periódica de água, as características da capa freática e em seguida, usar destes dados para compreender o contexto regional, de modo que se possa especificar o tipo de ambiente de épocas distintas (SANTOS, 1997, p. 211).

Este tipo de trabalho tem cada vez mais contribuído para a interpretação dos aspectos paleoclimáticos e paleoambientais.

### 3.6 SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS E DATA PROXY EM ABRIGOS NATURAIS

Os sedimentos presentes nos abrigos, principalmente no fundo dos mesmos, são geralmente detríticos ou terrígenos, e são formados por fragmentos de sedimentos que variam de tamanho, além de estarem misturados a materiais orgânicos e inorgânicos.

Estes materiais são fontes imprescindíveis para a análise ambiental e arqueológica de um passado pretérito, porém, o que ainda é muito pouco conhecido e explorado são os processos de produção, transporte e deposição destes sedimentos, conforme adverte Suguio (1999, p. 228).

Estes sedimentos podem se apresentar como sendo sedimentos clásticos, que foram produzidos por fragmentos de minerais ou rochas que foram originados por desintegração física ou decomposição química de rochas regionais mais antigas, quando então estes sedimentos são transformados por efeito de seleção durante o transporte.

Geralmente os processos de transporte e deposição dos sedimentos clásticos em abrigos são a água corrente e a gravidade.

Os fragmentos de sedimentos clásticos chamados autóctones são formados no interior do abrigo, a partir dos resíduos orgânicos e inorgânicos caídos do teto, que em geral são afossilíferos.

Porém, pode acontecer que sedimentos tenham sua origem do exterior do abrigo, vindo parar dentro do abrigo, quando então recebem o nome de sedimentos alóctones, que são corridas de lama, sedimentos fluviais, ou matéria orgânica trazida pelo homem ou por animais.

Os processos que atuam no transporte e na deposição dos sedimentos clásticos, quer sejam autóctones ou alóctones, podem ser em sedimentos secos ou embebidos em água.

Mas o que está em discussão é que os verdadeiros bancos de dados ou data proxy como define Suguio (1999), são formados principalmente por fósseis que ocorrem como preenchimentos secundários e se encontram associados aos sedimentos clásticos. Isto é importante ressaltar devido a que os fósseis presentes são mais novos em termos de idade relativa do que os sedimentos ou rochas que constituem as paredes dos abrigos.

Os fatores que contribuem para que aconteça uma excelente preservação dos fósseis ou vestígios orgânicos dentro dos abrigos, são principalmente a proteção que estes oferecem contra o intemperismo, além de algumas condições químicas, até mesmo os microclimas internos nos abrigos de grande profundidade, impedindo a deteriorização dos vestígios ou o desmembramento de fósseis quase completos, como ossadas de animais ou plantas com flores ou folhas, ou até mesmo a mistura de poléns de idades diferenciadas.

São estes elementos, ou vestígios que tratamos aqui, que representam os subsídios usados para a compreensão das mudanças paleoambientais e outros eventos relacionados ao Quaternário.

A ocupação humana é a que corresponde a representação de maior importância nos sedimentos dos abrigos, pois nestes sedimentos estão presentes restos de vegetação usados nas fogueiras, ou suas cinzas, e que podem representar uma parcela da vegetação, muitas vezes extinta ou endêmica.

Restos de alimentação, detritos de confecção, excrementos ou detritos de outro tipo de solo, podem ser encontrados também nestes abrigos, indicando, por ordem, tipo de comida disponível na época de ocupação, e portanto considerações sobre o clima e índice pluviométrico. A cerâmica indígena representa uma agricultura incipiente, e portanto preparo da terra, cultivo de plantas e concentração social.

Também os excrementos podem fazer parte do cotidiano de animais que utilizavam estes abrigos para pernoitar, ou criar sua prole, e o material carregado de fora para dentro dos abrigos, pode fazer parte de atividade humana ou animal.

Interessante lembrar que a ação dos ventos no transporte de detritos também se faz presente, principalmente no transporte de cargas polínicas para dentro destes abrigos, principalmente se estes abrigos estiverem com suas entradas ou saídas voltadas para o interior de vales estreitos ou em forma de ferraduras, quando então o vento exerce pressão considerável sobre a vegetação e as arrasta para dentro deste vales.

Para a análise e compreensão dos eventos do Quaternário, bem como saber em que períodos cronológicos (datas) estes aconteceram, é necessário aplicar técnicas diferenciadas de datação, sendo que o melhor caminho a ser seguido depende do contexto e da problemática a que cada pesquisador se lançou.

Suguio (1999, p. 143) chama a atenção para o assunto dizendo que os estudos efetuados sobre problemas do Quaternário são essencialmente multidisciplinares, e, portanto as técnicas aplicadas na datação dos eventos advêm de várias procedências, tais como das geológicas, geomorfológicas, pedológicas, arqueológicas, geofísicas, geoquímicas, etc.

As técnicas de datação do Quaternário são abordadas por Suguio (1999, p. 143), a partir das considerações de Colman (1987), que elabora os métodos em uma coluna com seis grupos de métodos.

Estes métodos são passados aqui na íntegra, com alguns adendos que visam aperfeiçoar ainda mais de forma teórica, a partir da idéia de outros pesquisadores e de outras bibliografias.

São os seguintes os métodos:

1. **Métodos Siderais:** são aqueles que determinam as datas de calendários ou contam com eventos anuais. Como exemplo deste método de datação esta o calendário adotado que afere datas a partir da contagem de que o dia, em sua rotação ao redor do sol leva 24 horas, e que um mês terrestre conta com aproximadamente 30 dias. Desta forma um ano terrestre conta com 12 meses e 365 dias, salvo anos bissextos.
2. **Métodos Isotópicos:** são aqueles que medem as mudanças nas composições isotópicas devidas ao recaimento radioativo. O método mais conhecido é o do **carbono-14**, que é um tipo (um "isótopo") de carbono dotado de uma fraca radioatividade, que existe na Terra em quantidade muito pequena. Ele é produzido na atmosfera pelos raios cósmicos, que interagem com o nitrogênio e transformam alguns de seus átomos em carbono-14, que então se transformam espontaneamente de volta em nitrogênio, em um processo conhecido como decaimento radioativo. Este método usa o fato de que os organismos vivos, que respiram o ar atmosférico, acabam entrando também nesse equilíbrio, e a concentração de carbono-14 na matéria viva é também estável. Porém, quando um organismo morre, a troca com a atmosfera deixa de acontecer e o equilíbrio é rompido: o carbono-14 começa a decair, mas não é repostado. Em 5.730 anos, metade do carbono-14 já decaiu em nitrogênio; em mais 5.730 anos, metade do que restou decaiu; e assim por diante. Pode-se usar a técnica do carbono-14 desde que a amostra contenha carbono: objetos de madeira, carvão, ossos, tintas que derivam de plantas etc, porém esta técnica é capaz de datar somente objetos com até 50 mil anos (BELISÁRIO, 2003. p.1). Outros métodos podem ser atribuídos para se

fazer uma datação, tais como a efetuada pelo **relógio Urânio-chumbo**, onde a quantidade de Urânio que se desintegra em uma unidade de tempo é sempre proporcional a quantidade restante de Urânio, ou seja, o tempo que leva para a metade do Urânio se desintegrar é chamado de meia vida, que é de 4,5 bilhões de anos, então a metade restante se desintegrará na próxima meia-vida deixando  $\frac{1}{4}$  do total original, e depois de 3 meias vidas, restará  $\frac{1}{8}$  e assim por diante, pois, se o Urânio se transforma em chumbo este tende a se acumular, e complementado pelo Urânio, as somas do átomos dos dois elementos será sempre a mesma. Ainda existem os métodos do relógio Potássio-Argônio onde o cloreto de Potássio é substituto do sal comum, sendo que dos 3 isótopos, com massas 39, 41, também existe o de massa 40 que apresenta menor radioatividade e transforma-se em Argônio. Sendo que o Potássio possui uma meia-vida de 1,4 bilhão de anos, datações podem ser efetuadas variando de milhões até bilhões de anos. Ainda existem as datações por **Rubídio-estrôncio** para os minerais, através da desintegração do Rubídio em Estrôncio, e a **Racemização dos Aminoácidos**, através da polarização de raios de luz, em que uma cancela o efeito da luz da outra em luz polarizada (mistura racêmica) dando parâmetros para datação a partir do tempo que leva cada aminoácido para se desintegrar.

3. **Métodos Radiogênicos:** são aqueles que os efeitos cumulativos não-isotópicos do decaimento radioativo, tais como os danos em cristais e trapas de energia eletrônica, como, por exemplo, traços de fissão, sendo que os mesmos traços são baseados na quantificação de traços de fissão fósseis e induzidos. Minerais, em geral, contêm urânio como impureza. Os átomos desse elemento químico decaem por fissão espontânea, ou seja, o núcleo atômico se divide e os dois fragmentos originados desse processo produzem um desarranjo na estrutura do mineral, formando uma região de instabilidade denominada traço latente. Os traços latentes são continuamente produzidos no mineral com o fluir do tempo
4. **Métodos Químicos e Biológicos:** medem os resultados dos processos geomórficos dependentes do tempo e complexamente interligados.
5. **Métodos de Correlação:** estabelecem equivalências de idades baseadas em mudanças de certas propriedades com o tempo, como por exemplo, na Arqueologia, sítios arqueológicos podem ser datados correlativamente a partir

dos artefatos líticos e da cerâmica presente nos estratos do mesmo, sendo que ambos possam pertencer a uma mesma filiação cultural presente no espaço-tempo.

### 3.7 A ARQUEOLOGIA E OS DEPÓSITOS SEDIMENTARES

Em todos os abrigos existentes na área do vale do rio Barra Grande, observa-se que o abatimento de blocos que provém do teto dos mesmos esta acontecendo de forma rápida, gerando acúmulo de resíduos na base dos abrigos.

Como nestes abrigos não existem padrões de drenagem perenes, ou seja, a água não percola ou flui continuamente pelo chão destes abrigos, estes abatimentos não interferem diretamente no percurso de águas internas, desorientando-as ou forçando a passagem por outros ou novos condutos.

Exemplo disso seria o fechamento do curso natural das águas por placas que caem do teto do abrigo por abatimento, e represam as águas no interior do abrigo. Estas águas então tendem a procuram o percurso de menor gravidade, e modifica o trajeto da água, que por sua vez pode ser empurrado para as paredes do abrigo, escavando a mesma e modificando o abrigo internamente através da dissolução das paredes.

Os abatimentos podem se dar pela queda de placas, relacionadas a camadas do arenito limitadas pelas superfícies de estratificações.

Na base destes abrigos, se encontra não somente placas variadas em formatos e tamanhos, mas também depósitos endocársticos de origem gravitacional, provenientes da ação da umidade e da força gravitacional que agem sobre os grânulos do teto dos abrigos, desprendendo-os e os levando até o chão.

Estes por sua vez acumulam-se formando depósitos arenosos, principalmente junto a depressões quando não existe a passagem de água em grande quantidade e

com força capaz de deslocar estes depósitos para outros pontos internos ou mesmo expulsa-los para fora dos abrigos.

Acumulam-se próximos às paredes dos abrigos quando existe uma lâmina de água que percola pelo chão do abrigo, mas estes sedimentos são mal selecionados e grosseiramente arranjados em sua deposição.

SILVA (2004. p.66), lembra que estes depósitos lembram leques coluviais, pois são muitos semelhantes a depósitos de tálus.

As origens destes depósitos nos abrigos não são somente internas ao abrigo, podendo ser de origem alogênica, ou seja, ter a sua origem externa, e ser carregada para o interior dos abrigos, como é o caso do abrigo Caverna do Alemão.

Os fenômenos que carregam estes sedimentos para o interior dos abrigos mais comumente são os fenômenos eólicos de grande intensidade, águas pluviais que carregam detritos e resíduos por entre falhas e fendas, ou até mesmo dolinas, para o interior, rolamento de elúvios que por gravidade tendem a acompanhar o relevo e muitas vezes acabam adentrando ao interior dos abrigos, etc.

Vale lembrar que estes depósitos de origem alogênica, uma vez depositados no interior destes abrigos, são acumulados e por vezes soterrados, concentrando alta carga palinológica, ossos de animais, folhas, caules, troncos, enfim, uma ampla variedade de elementos que formam um *data proxy* sobre o Quaternário.

Em períodos de grande precipitação pluviométrica, dentro de depressões nos abrigos, a água se mistura junto aos sedimentos, formando uma camada de lodo que tende a principiar o que poderia ser sugerido como o início de uma fossilização, porém, este lodo, tende a aprisionar os elementos orgânicos por mais tempo, formando um “tapete paleontológico do Quaternário”.

As informações paleoambientais presentes nestes tapetes são de grande valia nas interpretações sobre as mudanças climáticas ocorridas ao longo do

Quaternário, além das mudanças da ordem faunística e florística que estão agregadas a primeira.

Estes tapetes ainda foram ocupados por povos do período Pré-colonial, que traziam novos elementos presentes em seu contexto ambiental, que se misturava no solo juntamente às cinzas de suas fogueiras e seus artefatos cotidianos, formando uma banco de dados acerca da Arqueologia da área, o que pode estabelecer padrões para um novo tipo de metodologia de abrangência para estes casos.

A ação erosiva de lâminas de águas tende por vezes escavar o solo no interior dos abrigos, expondo este banco de dados, revolvendo e misturando os mesmos sedimentos que fazem parte de contextos diferentes, em idade, e acumulação, o que gera confusões estratigráficas arqueológicas.

O lado positivo, é que se esta exposição for de mínimo impacto e conservar grande parte da concentração dos elementos que atestam as deposições, o local pode ser avaliado de imediato, comprovando que o lugar dispõe de possibilidades grandes de oferecer elementos para a interpretação paleoambiental, inicialmente local, depois regional.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

Não há pesquisa sem questionamento e não há questionamento rigoroso sem um aparelho conceitual, sem reflexão teórica e sem um bom conhecimento de diferentes abordagens, de diferentes interpretações teóricas e de uma reflexão crítica sobre as mesmas (BEAUD, 2002. P.12).

Toda pesquisa necessita de um método, tanto para o trabalho empírico como para a reflexão teórica, enfim, é preciso dominar o método adotado pelo pesquisador para cada fase de trabalho de pesquisa, para que obtenha como resultado qualidade.

Desta forma, para o desenvolvimento desta dissertação foram utilizadas técnicas e materiais para cada etapa de trabalho, quer seja em campo, laboratório ou em trabalho de gabinete, afim de que os resultados fossem cuidadosamente extraídos e manipulados, para que se tivesse ao final desta pesquisa, elementos passíveis de uma compreensão do resultado almejado.

### **4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Todas as etapas de revisão bibliográfica que compreenderam este trabalho foram efetuadas ao longo de todas as atividades, tanto para as de campo como para as laboratoriais.

O arrolamento da bibliografia teve início a partir da busca e análise de toda a produção bibliográfica acerca da área de pesquisa, bibliografias as quais abordavam principalmente a Arqueologia Pré-histórica e a Geologia da área e da região de Porto União, além de bibliografias de nível local que ligavam a Geografia e História local.

Após esta etapa de arrolamento da produção literária local e regional, verificou-se que não havia nada produzido até o momento sobre a geomorfologia ou a geologia local, o que redirecionou a pesquisa para levantamentos desta natureza.

A revisão bibliográfica teve andamento com a pesquisa acerca da literatura produzida por autores que tratam temas não gerais sobre a Geologia, a Geomorfologia e a Fitogeografia de Santa Catarina e do sul do Brasil.

A troca de informações on-line com pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro, junto ao Núcleo de Estudos sobre o Quaternário também enriqueceu muito este trabalho, principalmente na troca de referências e bibliografias via internet e e-mail, em formato pdf.

A busca de trabalhos como teses e dissertações em bibliotecas universitárias, principalmente da Universidade Federal de Santa Catarina, da Universidade Estadual de Londrina, com os trabalhos do professor Edison Archela, do geólogo Sérgio Melo da Silva do Instituto de Geociências de Minas Gerais e da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória, Paraná, também se fizeram freqüentes.

No tocante a bibliografia sobre a temática arqueológica da área, resume-se unicamente a trabalhos deste pesquisador juntamente com o Professor Dr. Johnni Langer (UFPR), através do projeto Arqueológico Médio Iguaçu.

A bibliografia acerca da gênese cavernícola nos arenitos no Brasil é muito escassa, sendo que poucos trabalhos podem ser enquadrados como produção científica, e as que utilizamos neste trabalho estão ligadas a artigos, teses e dissertações, e também artigos de pesquisadores da Sociedade Brasileira de Espeleologia.

## 4.2 TRABALHOS CARTOGRÁFICOS

Os trabalhos desenvolvidos em gabinete compreenderam atividades diferenciadas, em etapas que podem ser compreendidas como trabalhos de fotogrametria, digitalização de base cartográfica, ortorretificação de fotografias aéreas, elaboração de blocos diagrama digitais em 3D, trabalho de campo, pesquisa bibliográfica e de redação final, as quais estão expostas a seguir:

As etapas de trabalho realizadas em laboratório compreenderam análises de fotografias aéreas através de processos fotogramétricos, com auxílio, inicialmente, de estereoscópio Wild/ Leica TPS1. As fotografias estão na escala de 1:25.000, e também a análise efetuada através de modelos de anaglifo.

Também foram efetuados em laboratório cálculos acerca das direções das fraturas, direções das camadas e direções das cavernas, sendo confeccionados diagramas de rosetas em formato wmf, através do programa StereoNett versão 2.10.

Ainda foram calculadas as direções das fraturas no terreno a partir da fotointerpretação, onde através dos rumos, azimutes, distâncias e seu peso, foram confeccionados outros gráficos para melhor ilustrar este trabalho.

Foram utilizados para os processos de confecção e tratamento das imagens os seguintes softwares e equipamentos:

- Software Microstation 95.
- Adobe Photoshop 8.0
- Software ArcSoft PhotoStudio 2000.
- Software Idrisi Kilimanjaro.
- Software StereoNett.
- Scanner hp scan jet 2300c.
- Estereoscópio Wild/ Leica TPS1.
- Microcomputador Pentium III.
- Software AutoCAD Map 2000i.
- Impressora Lexmark.

- Óculos de lentes coloridas para anaglifo.
- GPS Garmin Emap.
- Bússola Brunton 5010.
- Anaglifo.
- Martelo Estwing para Geologia Ígnea.
- Martelo Estwing para geologia sedimentar.
- Lupa de campo, dobrável, aumento de 20X.
- Trena de 30 metros de fibra.
- Indicador laser.
- Programa Paint.

Já no laboratório de Mineralogia, as amostras delgadas passaram por processo de análise em microscópio petrográfico, visando avaliar a formação e composição mineralógica presentes no campo de pesquisa, para serem utilizados em outro momento de pesquisa. Todos estes dados auxiliaram na compreensão da Geologia e da Geomorfologia da região.

#### 4.2.1 Trabalhos de Fotogrametria

Como se pretendia realizar levantamento geológico-geomorfológico na escala 1:10.000 e a carta-base planialtimétrica disponível (IBGE SG-22-Z-A-I, escala 1:100.000, de 1974, com curvas de nível com espaçamento de 50m) não apresentava suficiente detalhamento e precisão, optou-se por fazer a restituição fotogramétrica a partir de fotografias aéreas escala 1:25.000 do aerolevanteamento da empresa Cruzeiro do Sul em 1977. Foram utilizadas as fotografias de número 445 e 446, provenientes da FATMA.

Para este trabalho utilizou-se o programa Desktop Digital Photogrammetry System (DDPS), também conhecido como 3D Mapper Lite, da empresa australiana 3D Mapper Pty Ltd. Foram utilizados os módulos StereoMaker e StereoMapper.

No módulo StereoMaker foi realizada a orientação interna do par estereoscópico, utilizando os dados de calibração de câmera fornecidos pelo

empresa que realizou o aerolevantamento. Após, foi realizada a orientação exterior, com a tomada, no campo, de coordenadas de dez pontos notáveis, bem distribuídos nas fotografias aéreas (quase sempre cruzamentos ou bifurcações de estradas ou ponte), utilizando-se GPS de navegação. As coordenadas desses pontos com os respectivos resíduos calculados (diferenças entre a posição plotada e calculada) são as seguintes:

Ponto	UTM E (m)	UTM N (m)	Elevação (m)	Residual E (m)	Residual N (m)
GPS1	510636	7077599	780	1,66	3,2
GPS2	510792	7078813	770	-0,48	-2,58
GPS3	511871	7078175	780	3,53	5,47
GPS5	510832	7077923	790	6,85	-1,32
GPS6	509840	7077895	770	10,04	-8,74
GPS7	510623	7076934	790	-3,78	1,85
GPS8	510402	7076248	785	-3,28	0,06
GPS9	510475	7074960	925	13,21	7,99
GPS10	509969	7074472	955	não utiliz.	não utiliz.
BG10	509796	7076081	850	2,59	1,19

O resíduo médio final calculado (RMS) foi de 12,30 metros para a coordenada X e de 4,62 metros para a coordenada Y.

#### 4.2.2. Base Cartográfica

A base cartográfica planialtimétrica foi elaborada a partir do par estereoscópico de fotografias aéreas gerado e orientado segundo os procedimentos acima mencionados. Para a digitalização da carta utilizou-se o módulo 3D Mapper do DDPS. Foram digitalizadas estradas, rede de drenagem e curvas de nível com espaçamento de 40 metros.

Todos esses elementos foram digitalizados em 3D, uma vez que o programa se utiliza do princípio da variação do ângulo de paralaxe, além de dados como altura do vôo e altura do terreno. A base cartográfica gerada mostrou-se mais precisa e com maior grau de detalhamento do que a carta da folha SG-22-Z-A-I disponível.

A ortorretificação das fotografias aéreas e a posterior confecção dos mapas geológico e geomorfológico por fotointerpretação, tiveram como base essa base cartográfica gerada

#### 4.2.3. Ortofotografias Aéreas

A partir das curvas de nível em 3D da base cartográfica gerada, foi obtido o modelo digital do terreno (MDT) sob a forma de malha triangular irregular (TIN). Com esse MDT foi feita a ortorretificação das fotografias aéreas, utilizando-se o módulo OrthoMaker do DDPS. Para orientação interior e exterior foram utilizados os mesmos dados e pontos utilizados para geração do par estereoscópico no módulo StereoMaker.

Para tornar possível a visualização do relevo em computador, foram elaborados anaglifos com o par esteoscópico de fotografias aéreas, uma na cor vermelha, outra na cor azul ciano. Posteriormente, procedeu-se também a ortorretificação desses anaglifos segundo os procedimentos descritos em Tomazzoli (2006).

#### 4.2.4. Blocos-diagrama em 3D

Para facilitar a visualização e principalmente para exibir e descrever feições importantes do relevo, procedeu-se a elaboração de blocos-diagrama digitais em 3D. Foi utilizado programa Idrisi Kilimanjaro, que permite o sobrevôo do modelo, facilitando a visualização.

No programa, o modelo é gerado a partir das curvas de nível em 3D, que levam à obtenção de um modelo numérico do terreno em formato raster, o qual aceita a superposição de uma ortofotografia aérea, previamente gerada.

#### 4.2.5 Fotointerpretação

Trabalhos de fotointerpretação na área de pesquisa serviram de base para o levantamento geológico e geomorfológico, visando enquadrar os abrigos dentro de um contexto geológico, uma vez que a área apresenta três formações bem distintas: Formação Rio do Rastro, Formação Botucatu e Formação Serra Geral.

Toda a fotointerpretação foi elaborada utilizando-se os anaglifos ortorretificados, acima descritos, que permitem a visualização do relevo em computador. Esses anaglifos foram também impressos em papel fotográfico e serviram como material de apoio para os trabalhos de campo. Os modelos de anaglifo também auxiliaram para detectar os locais onde existiam probabilidades de haver abrigos naturais, bem como para a captura de pontos cotados em UTM, visando uma melhor retificação das ortofotos.

Com a inversão da posição das lentes vermelha e azul ciano, do óculos par de anaglifo, é gerada a pseudoscopia. Essa técnica já foi utilizada no Projeto Arqueológico Médio Iguaçu, e igualmente, este processo já vinha sendo utilizado por militares em situações de combate, na localização de trincheiras inimigas (PAREDES, 1987).

#### 4.2.6 Trabalhos de Campo

Nos trabalhos de campo utilizou-se o anaglifo ortorretificado impresso em papel fotográfico. Sobre ele foram plotados os pontos de campo, com coordenadas tomadas por GPS. Um grid UTM desenhado sobre o anaglifo facilitou o processo de plotagem.

Trabalhos de fotointerpretação preliminar, com demarcação prévia das unidades geológicas e geomorfológicas, e possíveis abrigos ajudaram a direcionar e otimizar os trabalhos de campo.

O trabalho de campo consistiu basicamente em averiguações e confirmações sobre a Geologia da área, e em uma inspeção detalhada dos abrigos. Desta forma,

os trabalhos eram executados fazendo-se prospecções em afloramentos e margens denudadas de estrada, onde com o martelo se procurava os contatos definidos e a retirada de amostras não intemperizadas.

Além das observações anotadas em caderneta de campo, foram feitas coletas de amostras e medições de estruturas, como acamadamentos e fraturas, utilizando bússola geológica.

Os pontos de coleta de amostras, de contatos, afloramentos e do posicionamento de elementos antrópicos recentes, como bifurcações de estradas, igrejas, e até mesmo cavernas, foram demarcados no anaglifo, para facilitar o mapeamento de detalhe sobre a Geologia e a Geomorfologia da área. Os desenhos dos abrigos foram gerados em programa Windows, mais especificamente no Paint.

Toda a área de pesquisa delimitada da Microbacia do Rio Barra Grande passou por criteriosa análise quando em trabalhos de campo, com o objetivo de efetuar um reconhecimento mais apurado e cuidadoso da área em seus diferentes aspectos, principalmente os da Geologia e da Geomorfologia, além da vegetação e da hidrografia.

Os trabalhos de levantamento de dados, como os referentes ao mapeamento geológico e geomorfológico, foram executados em finais de semana, seguindo critérios de prospecção em cortes de estrada, paredes e afloramentos próximos aos abrigos. Ao todo foram realizados 15 dias de campo

As maiores cotas de altitude foram pesquisadas para se achar o ponto de contato entre as diferentes formações, principalmente entre as formações Serra Geral e Botucatu, ambas do Grupo São Bento, mas muito evidentes na área.

Os lugares a serem visitados foram definidos a partir da escolha de pontos em anaglifos, ou casualmente quando em passagem por pontos que mostravam algum interesse para a pesquisa, sendo que estes pontos foram sendo então marcados no gride UTM sobre a foto-imagem.

Os trabalhos de campo serviram para delimitar a posição geográfica dos abrigos presentes na área e que até o momento não tinham sido identificados na unidade geológica local, os quais passaram a fazer parte então desta pesquisa, de maneira então que já se tem formado um cadastro acerca dos abrigos e um banco de dados geral sobre a área.

Existem muitos abrigos na área da Micro Bacia do Rio Grande, variando em forma e tamanho (gênese), sendo que alguns nos dias atuais são impenetráveis frente a desabamentos do teto e da entrada dos mesmos. A pesquisa de campo apenas cadastrou-se e marcou-se seu posicionamento geográfico em coordenadas UTM, com a proposta de não perturbar o conteúdo interno sedimentar e polínico existente no interior dos mesmos.

Assim sendo, foram definidos apenas dois abrigos da área para ser foco de pesquisa desta dissertação, pelas suas potencialidades geomorfológicas e arqueológicas, bem como por não terem sido alterados por fatores antrópicos destrutivos até o momento: o abrigo Caverna do Alemão e os abrigos do Vezaro.

Estes abrigos oferecem alto potencial sedimentar para a formação de um *Data Proxy* da área, dos quais podem ser extraídos e analisados dentro de suas metodologias adequadas, vestígios arqueológicos presentes na superfície do solo, de testemunhos de sondagem visando retirar material para a análise polínica e sedimentar, análise do solo antropogênico dos abrigos, além da análise da arte rupestre registrada como forma de gravura.

Estes testemunhos estão geralmente associados a sedimentos quaternários depositados no fundo dos abrigos, onde não ocorrem vestígios presentes de manifestações intempéricas. Estas podem destruir ou misturar estes sedimentos e seus respectivos conteúdos, destruindo ou alterando a base de dados sobre o Quaternário.

Também estes locais foram analisados *in situ* visando à procura de indícios que mostrassem perturbações fluviais ou pluviais, que se encarregam de acumular e

depositar novas camadas sobre as mais antigas, elemento este que poderia perturbar o desenvolvimento dos processos de trabalho de campo.

Todos os trabalhos de campo foram executados com base nos trabalhos efetuados anteriormente por este pesquisador através do Projeto Arqueológico Médio Iguaçu, o qual já contava com uma boa base de dados sobre catalogação e posicionamento dos abrigos enquanto pesquisa arqueológica, sendo este motivo pelo qual se sabia quais os abrigos mais propícios a serem abordados.

## 5. TIPOLOGIAS E LITOLOGIAS DOS ABRIGOS DE BARRA GRANDE

Embora os abrigos existentes no Vale do Rio Barra Grande sejam em arenitos, e não em rocha calcária, sua espeleogênese é relacionada à processos de dissolução (soltura) dos grãos, que é acionada pela percolação de água subterrânea, o que portanto é um processo cárstico.

Karmann (2004: 14), advoga que o estudo da dinâmica de sistemas cársticos integra atualmente três áreas principais de investigação dentro das geociências:

1. O sistema hidrológico, composto pelo aquífero de conduto e remanescentes transformados acima da zona saturada;
2. O sistema de relevo associado às formas de recarga e descarga do sistema hidrológico fissurado e de condutos;
3. O sistema deposicional associado a porosidade secundária desenvolvida em rochas solúveis.

De grande importância para cada umas dessas abrangências dentro do estudo geológico das carstes, tem-se que, no tocante ao meio hidrológico este carste representa uma grande área de estudo que visa promover a orientação dos seres humanos frente ao uso e proteção da água subterrânea.

Ainda de acordo com Karmann (2004: 14), do ponto de vista da Geologia sedimentar e Geologia isotópica, os sistemas cársticos quando analisados como sítio deposicional, estão trazendo importantes contribuições para o conhecimento das oscilações climáticas do Quaternário continental do Brasil.

Estas contribuições se fazem através dos registros paleoclimáticos e paleoambientais associados nos depósitos que se originam em cavernas da Região Sul do Brasil<sup>14</sup>. Entretanto, o fator de maior importância nestes casos de análise dos abrigos de Barra Grande, esta na compreensão da gênese dos mesmos.

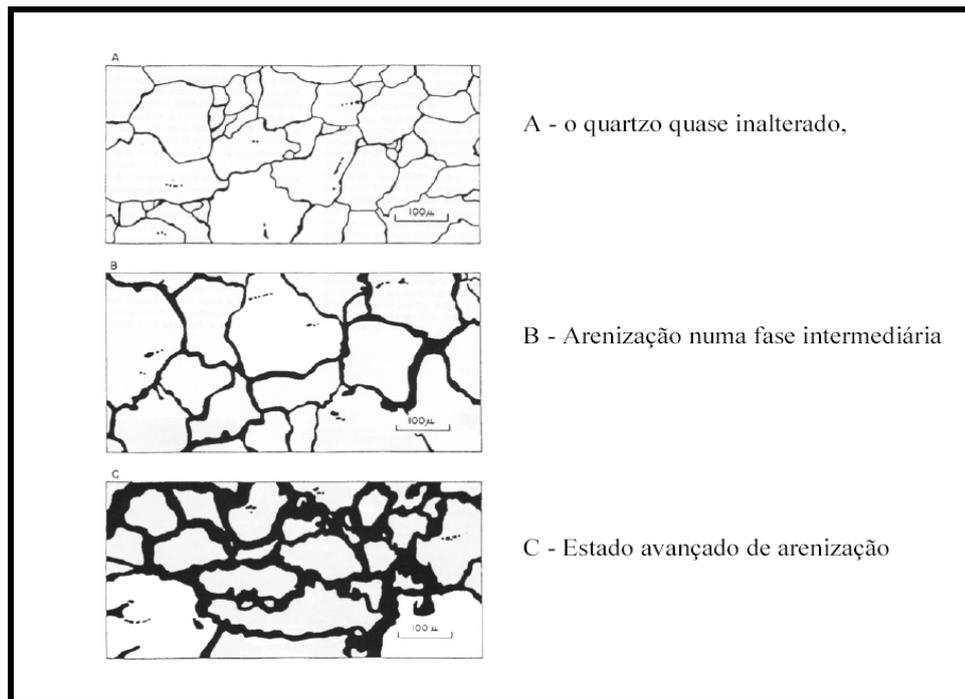
---

<sup>14</sup> Para este assunto, o autor Ivo Karmann, do Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental da USP, retrata que a maioria dos registros paleoclimáticos e paleoambientais presentes nos sedimentos

Benitez e Silva (2004: 65), ao abordarem cavernas areníticas da região de São Gerônimo da Serra, no estado do Paraná, caracterizam estas como tendo um processo de gênese associado ao modelo genérico de arenização, tendo peculiaridades em função das condições geológicas locais.

A arenização é um tipo de erosão provocada pelo escoamento da água da chuva. Também se entende como sendo locais que apresentam aptidão natural para a ocorrência de processos erosivos e cuja gênese estaria associada à formação de ravinas que evoluem para voçorocas e depositam a jusante, leques arenosos que associados à evolução das próprias voçorocas (erosão remontante), dão origem aos areais, já nesta fase impulsionados também pela dinâmica eólica (Suertegaray, 2001).

O processo, descrito como arenização por Martini (1979), leva em consideração que a dissolução atua inicialmente nas bordas dos grãos ou no domínio intergranular, dissolvendo o cimento até que a rocha se desagregue. Após este processo de desagregação química, os grãos de quartzo liberados podem ser evacuados pelo processo de piping, que promoveria então o desenvolvimento das cavidades, conforme figura abaixo.



**FIGURA 10: Esquema hipotético de um modelo de arenização em quartzito proposto por Martini em 1979.**

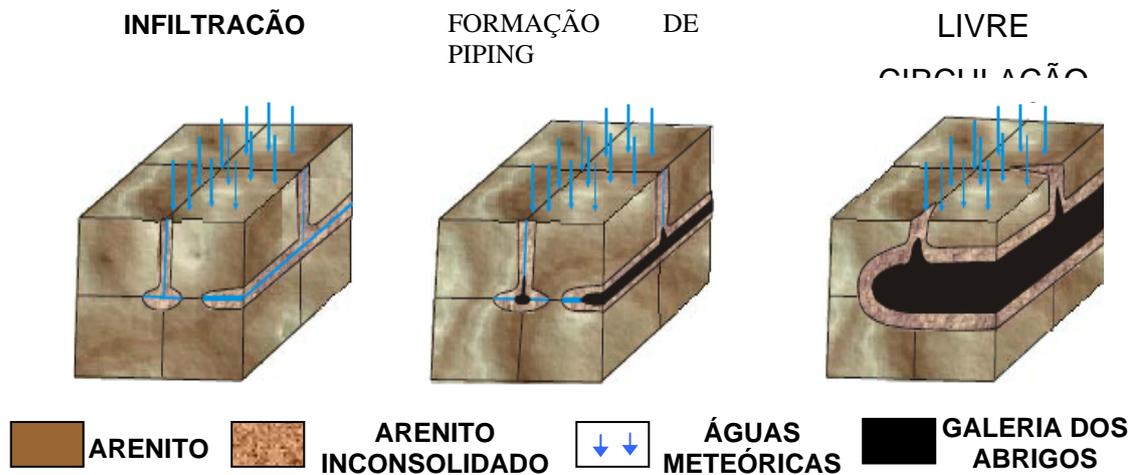
Adaptado de Silva, 2004.

A ocorrência de basaltos e camadas silicificadas no topo dos arenitos faz com que os níveis de circulação de água fiquem compartimentados por essas discontinuidades das rochas, podendo concentrar-se no arenito Botucatu, que é mais permeável.

Como os arenitos são intensamente diaclasados e a interconexão entre o sistema aquífero fraturado e poroso acontece por intermédio das fraturas, cria-se nas fraturas uma zona de alta circulação de fluídos, que em função das propriedades químicas, promove dissolução das bordas do grão do quartzo ou dos agentes de cimentação natural (agentes cimentantes). Salienta-se assim que isso acontece principalmente nas áreas contíguas às fraturas.

Acontecendo a dissolução dos agentes cimentantes ou das bordas do quartzo, criam-se espaços vazios que facilitam a ocorrência do fenômeno de

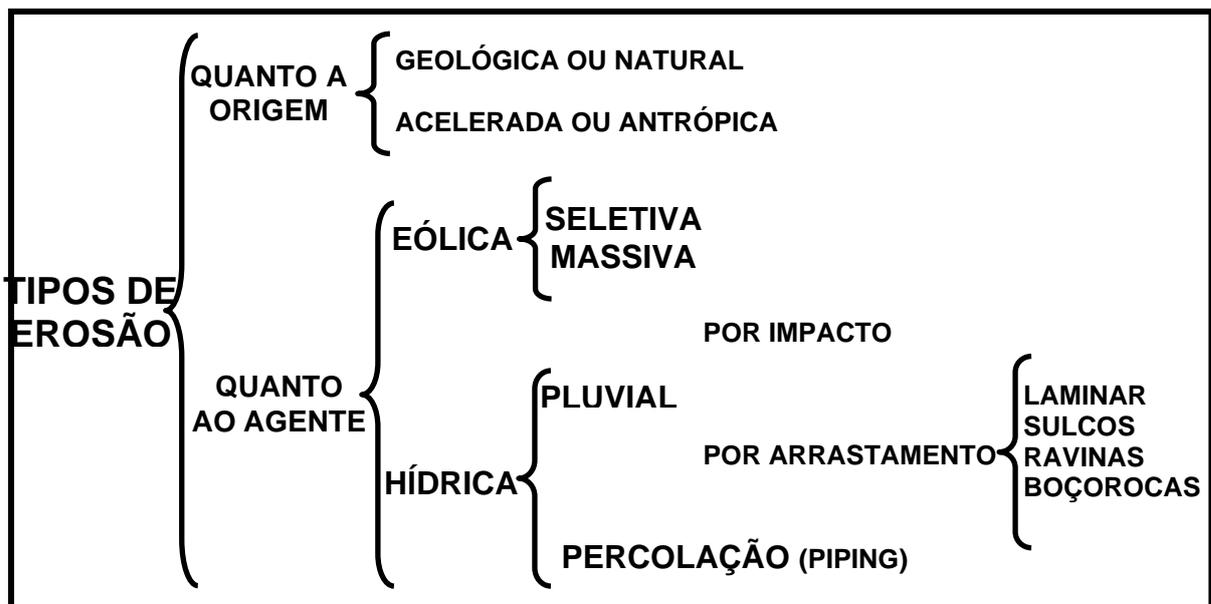
*piping*<sup>15</sup>, (do inglês, transportando) que remove mecanicamente os materiais desagregados.



**FIGURA 11: Modelo de evolução de um abrigo através do processo de “piping”.**

Adaptado de Silva, 2004. p.15

Esta remoção favorece o alargamento dos condutos, o que posteriormente causa o abate dos blocos areníticos, como parte da evolução dos abrigos e cavernas. É um tipo de erosão hídrica, ou de ação de escoamento subterrâneo da água, que pode ser mais bem compreendida no quadro a seguir:



**FIGURA 12: Esquema dos processos erosivos segundo origem e evolução.**

Adaptado de GROSS, D. São Paulo, 2005. nº28.

<sup>15</sup> É uma erosão interna ou tubular, que provoca a remoção de partículas do interior do solo, formando canais que evoluem em sentido contrário ao do fluxo d’água.

Já para Archela, a paisagem do interior de uma cavidade natural esta intimamente relacionada a litologia presente na área, e desta forma, as cavidades ou abrigos naturais originadas por erosão aquosa em rochas predominantemente sedimentares do tipo clásticas são normalmente menores e menos providas de espeleotemas, diferentemente das cavidades ou cavernas calcárias (ARCHELA, 2005: 1).

Os abrigos ou cavernas podem então ocorrer em diferentes litologias, as quais podem ser em rochas do tipo ígneas ou magmáticas, metamórficas ou mesmo as sedimentares, sendo que estas rochas são agrupadas de acordo com a sua resistência oferecida frente à erosão causada por veículos como a água, bem como a solubilidade.

Então estas rochas são agrupadas em duas categorias, de acordo com Archela (2005, p. 2), abaixo descritas:

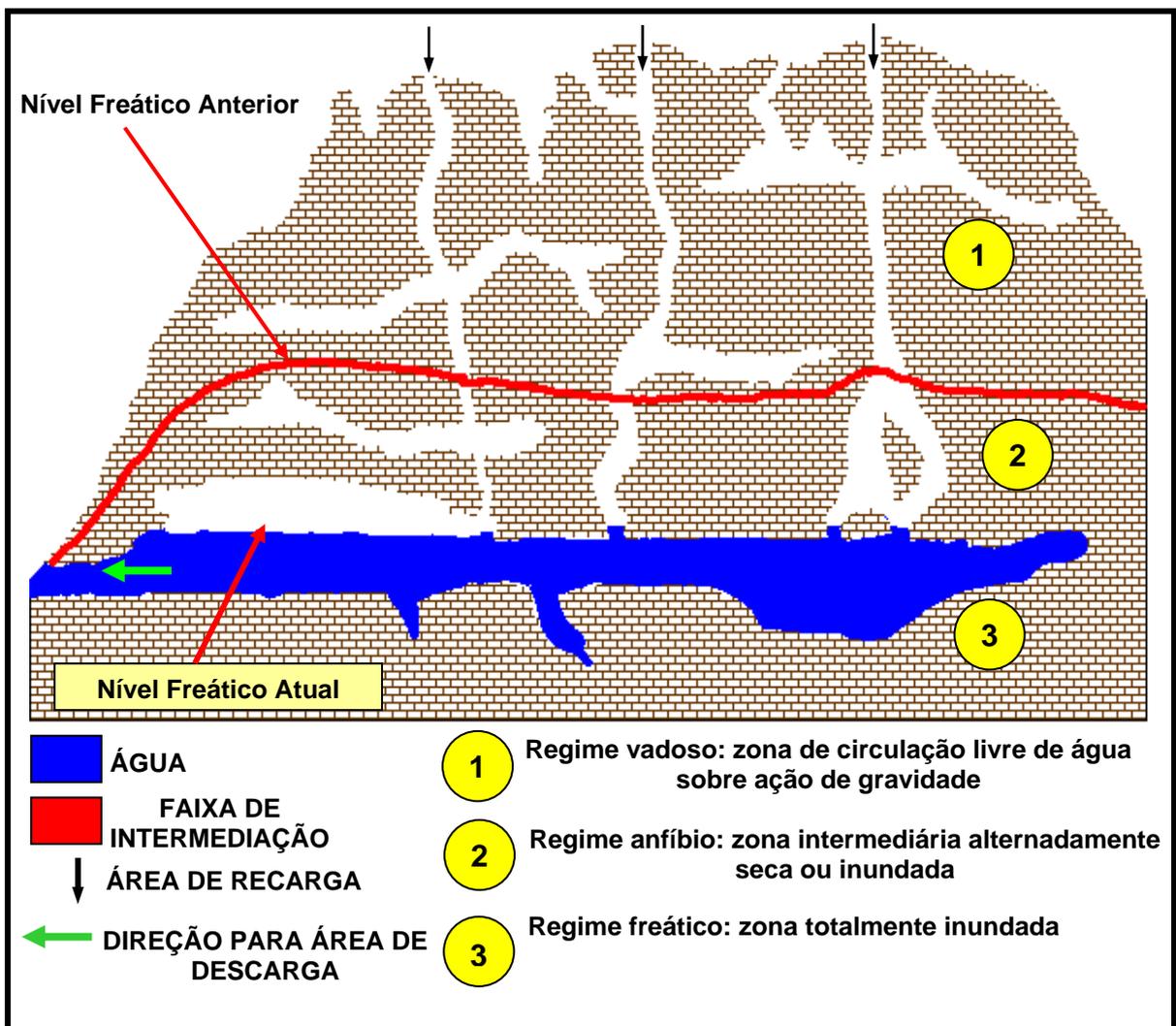
1. Rochas duras: são aquelas representadas por rochas magmáticas ou por rochas metamórficas, por estas serem mais resistentes à erosão mecânica e ao intemperismo químico, sendo consideradas muito pouco solúveis;
2. Rochas moles: sendo representadas quase que exclusivamente por rochas sedimentares e denominadas por apresentarem relativa susceptibilidade à erosão mecânica e/ou ao intemperismo químico, principalmente através da reação de dissolução.

Já no artigo de Kohler (2003: 315), este autor coloca que as formas fluvio cársticas são, como também concordam outros autores aqui citados. São caracterizados por um curso de água com trechos em superfície, e outros subterrâneos, mas que direcionam a funcionalidade do carste.

Nestes abrigos, tem-se que as origens estão no próprio carste, sendo, portanto autóctones, diferentes das formações que ocorrem fora dos abrigos, denominadas de alóctenes.

Desta forma a Hidrologia subterrânea associada ao padrão estrutural da rocha, é considerado o principal responsável pela **forma, gênese** e **dinâmica** do endocarste, ou dos abrigos de Barra Grande.

Conforme esquema abaixo, verifica-se que os ambientes endocársticos são divididos em nível freático, nível anfíbio e nível vadoso.



**FIGURA 13: Esquema demonstrando a ação dos regimes hidrológicos sobre um carste**

Adaptado e modificado de: KOHLER, H.C. in: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S.B da.

Note-se que entre o nível máximo vadoso e o nível freático profundo, ou também denominado de basal, distingue-se a zona ativa de corrosão, ou nível anfíbio, caracterizada pela oscilação do nível (ou lençol freático).

Isso prova que as cavernas de origem freática sempre estiveram inundadas, e prova também a existência de cavernas de regime, ou origem mista, sendo freática e vadosa ao mesmo tempo.

Isso porque a porção superior do conduto oscila no mesmo nível vadoso, e no lençol freático a pressão das águas acelera a corrosão, onde no nível vadoso, o nível pisométrico é nulo, sendo o grau de corrosão praticamente nulo.

Desta forma, e com base nestas proposições e considerações, é que abordamos os sistemas de carste dos abrigos de Barra Grande.

## 5.1 OS ABRIGOS ARENÍTICOS DE BARRA GRANDE E OS PROCESSOS DE FORMAÇÃO GEOLÓGICA

### 5.1.1 Os processos de dissolução em rochas silicosas

Deve-se ter em mente ao analisar rochas do tipo silicosas, que existe uma grande diferença entre processos de desagregação física e intemperismo químico em rochas siliciclásticas.

A dissolução fica claramente evidenciada a partir de análises em Microscópio Eletrônico de Varredura, como os trabalhos efetuados por Young no ano de 1988 e por Wray em 1997, quando estes identificaram a existência de fissuras de dissolução em grãos de quartzo.

SILVA (2004: 08), evidencia que ainda muito se especula acerca dos fatores que condicionam a dissolução do mineral nas rochas, tornando este tema ainda obscuro neste tipo de pesquisa.

Prova disto são os experimentos laboratoriais que demonstram valores obtidos de acordo com a variação de fatores como a temperatura, o pH e a composição mineralógica e inclusive a composição textural da própria sílica.

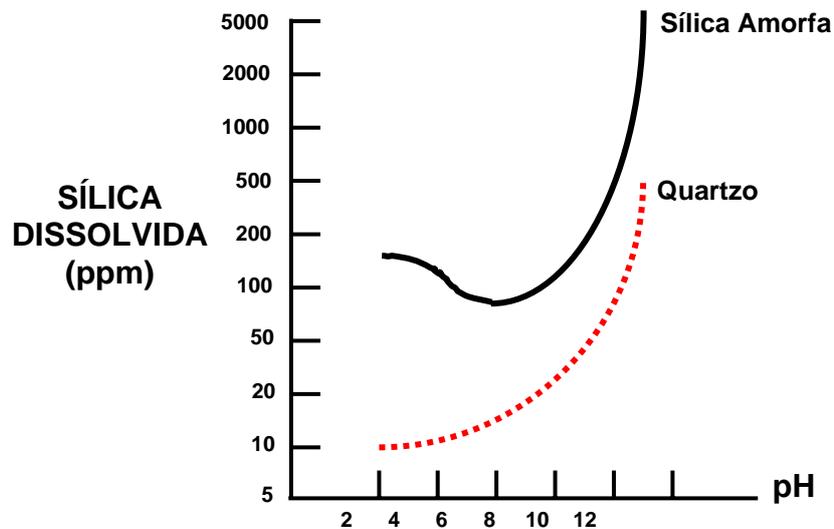
A ocorrência da sílica dissolvida se dá sob a forma de ácido silícico que é uma molécula neutra sem qualquer ionização considerável na gama de pH das soluções naturais. O ácido silícico apresenta então semelhanças com o ácido carbônico, com exceção do fato de sua molécula conter uma molécula adicional de H<sub>2</sub>O, sendo então que este ácido é muito mais fraco de que o ácido carbônico, chegando a ter uma constante de ionização mais de 1000 vezes menor.

A água acarreta como agente erosivo uma ação mecânica e dissolutiva através de seu teor de acidulação, ou através da dissolução das rochas pela água acidulada, ou ainda pela sedimentação que ocorre a partir da precipitação do soluto.

As dissoluções nos meios naturais onde o pH é sempre menor que 9, acarreta baixo índice de dissolução juntamente, sendo que este fenômeno está comprovado quando nas análises do baixo grau de sílica dissolvida na água.

A sílica é muito pouco solúvel em álcali concentrado, sendo que a solubilidade decresce continuamente com o pH, conforme pode ser observado na figura 14.

Aparecendo na natureza em diferentes estados morfológicos, os minerais compostos de sílica pura apresentam comportamentos no tocante a dissolução, sendo os minerais em estado amorfo mais susceptíveis a dissolução, conforme figura 14.



**FIGURA 14: Gráfico denotando a solubilidade da sílica em função do pH.**

Adaptado de SILVA, 2004. p.10

VARIEDADE DE SÍLICA	SOLUBILIDADE a 25°C (ppm)
QUARTZO	6
CALCEDÔNIA	17
CRISTOBALITA	27
SÍLICA GEL	115

**FIGURA 15: Solubilidade das diferentes formas de sílica.**

Um outro fator que deve ser levado em consideração e que exerce um papel fundamental na dissolução da sílica é a temperatura, que como ocorre na maioria das reações químicas, a elevação da temperatura promove a aceleração das reações o que resulta em um maior grau de dissolução (SILVA, 2004: 10).

Experiências laboratoriais efetuadas com a sílica sugerem que a temperatura, principalmente a dos meios tropicais tende a acelerar o processo de dissolução, o que no caso dos abrigos no arenito Botucatu, tende a acelerar ainda mais o processo de evolução dos abrigos.

Isso pode ser observado na tabela abaixo, que demonstra o grau de dissolução da sílica de acordo com as diferentes temperaturas, que podem ser atribuídas ao meio natural onde se encontram os diferentes objetos a serem analisados.

TEMPERATURA	SOLUBILIDADE (ppm)		
	25°C	100°C	200°C
QUARTZO	6	49	268
CRISTOBALITA	17	83	322
CALCEDÔNIA	27	125	465
SÍLICA GEL	115	360	930

**FIGURA 16: Dissolução da sílica em diferentes temperaturas.**

Fonte: Silva, 2004. p. 11

Assim hoje com processos de Hidroquímica e Geoquímica Isotópica, obtêm-se dados acerca da interação rocha/água, que quantificam a dinâmica atual de erosão química destes lugares, e estabelecem parâmetros de identificação de gênese e evolução, bem como dos reservatório de água presentes no sistema

Na região de Barra Grande, área onde se situam os abrigos naturais que são foco de análise desta dissertação, todos os depósitos clásticos são arenosos, e, portanto, os abrigos estão inseridos na litologia arenosa proposta pelo autor.

Os arenitos que se fazem presentes na base destes abrigos pertencem a Formação Botucatu, e a ação erosiva das águas na formação destes abrigos ocorre de forma erosiva mecânica, através dos fluxos contínuos de água.

Estes fluxos são concentrados e provenientes de anisotropias ou descontinuidades do corpo rochoso (no arenito), ou até mesmo sobre as descontinuidades existentes entre o arenito.

Um outro elemento que deve ser levado em conta, desde que apresente indícios na área de pesquisa, são as condições hidrotermais. Determinadas quantidades de cloretos somente tenderiam a acelerar os processos dissolutivos em

até 21 vezes, desde que estas soluções estejam concentradas com NaCl, mesmo em pequeníssimas quantidades.

Silva (2004: 11), ressalta que outros sais comuns em águas terrestres também aumentam significativamente as taxas de dissolução, e isto se deve ao aumento de superfície de reatividade da sílica, em função do aumento de seu potencial de ionização.

Além disto, existe a solubilização de óxidos de ferro existentes nas rochas, que também é um fator capaz de catalizar a dissolução. Como os arenitos da formação Botucatu estão abaixo da formação Serra Geral, que são os basaltos, isto tende a ser um fator atuante, pois as águas externas que chegam a alcançar o interior de alguns abrigos, podem ter percolado lentamente por fissuras ou microfissuras no basalto, carregadas de óxido de ferro.

Mendes (1984: 28) retrata que as condições hidrodinâmicas ou aerodinâmicas vigentes quando em uma deposição, inferem diretamente a partir dos processos atuantes em paleoambientes de sedimentação, e isto pode auxiliar na identificação das paleocorrentes e dos paleodeclives.

No tocante a anisotropia verificada nos abrigos de Barra Grande, o eixo maior dos elementos tende a dispor-se paralelamente à direção do fluxo das correntes eólicas formadoras do depósito, inclinando-se em direção a montante. Isso se deve ao fato de que a água subterrânea, percolando por entre as camadas do arenito, tende a fluir na direção de máximo caimento das camadas, que, no caso, é coincidente com o sentido das camadas de barlavento.

Este processo de erosão efetuado pela água e que proporciona o alargamento da parte anisotrópica da rocha arenítica, dá-se principalmente nas porções menos cimentadas e mais friáveis do arenito Botucatu.

Todos os abrigos têm sua formação de origem epigenética, ou seja, tiveram sua formação posteriormente ao da formação do arenito Botucatu, pois a gênese dos abrigos é de processos dissolutivos e erosivos, que afetou e ainda esta em fase de processo de dissolução e erosão do maciço arenítico.

O grau de compactação e de arredondamento dos grãos são pontos de fraqueza nos arenitos, e devem ser levados em consideração também, pois um grau de baixa compactação e grãos bem selecionados favorecem a circulação de fluídos, tornando as rochas friáveis.

Não existem na área abrigos com formação singênica, que atestasse a formação de um abrigo quando da formação do maciço rochoso arenítico.

Estas grutas são então agrupadas como sendo de erosão mecânica de águas em sedimentos arenosos (ARCHELA, 2005: 6).

Suguio (2005: 323), salienta para a carste do Brasil, que esta não ocorre somente em áreas de carbonatos, mas que ocorrem em rochas areníticas e quartzíticas, e que tudo tem início quando a carste superficial começa e ser modelada.

Este modelamento ocorre quando camadas de rochas insolúveis sobrejacentes são removidas por erosão, o que causa o contato direto entre a rocha solúvel e os agentes intempéricos superficiais.

Este modelamento ainda de acordo com o autor é fortemente dependente da estruturação tectônica da rocha, no caso para esta pesquisa, os arenitos da formação Botucatu.

Monteiro e Ribeiro (2001), quando em pesquisa acerca do complexo espeleológico da Serra de Itaqueri, em São Paulo, ressaltam que o regime tectônico é o principal condicionante na evolução das cavidades areníticas, onde os processos de abatimento dos blocos e arenização são conseqüências do tipo de falha associado ao regime sedimentar.

Vale lembrar que este tipo de carste de que tratamos aqui não é superficial e nem em rochas carbonatadas, mas sim subterrâneo, e em rochas silicosas, e não depende diretamente de agentes erosivos externos para sua gênese evolutiva.

Este tipo de carste depende direta e unicamente do fluxo de água subterrâneo para a sua formação, e após este fluxo cessar, o modelamento para de acontecer.

Para esta fase de evolução a partir de fluxos de água, tem-se seu entendimento como sendo uma **fase freática**, e guarda relação com os antigos fluxos de alimentação dos aquíferos cársticos, porque estes canais, que hoje são as cavernas e os abrigos, eram uma série de canalículos com fluxo laminar que estabeleciam as primeiras conexões entre as zonas hidrológicas de carga e recarga.

Acima do lençol freático, a caverna passa a se desenvolver em uma zona denominada de vadosa, quando a drenagem tende a expandir verticalmente as cavernas.

Esta evolução ocorre no Quaternário, mas suas origens, quando nos processos de controle, pertencem a períodos geológicos mais antigos.

Palmer (1991), citado por Suguio (2005: 324), retrata que as condições estruturais e estratigráficas não condicionam todas as características geométricas dos sistemas endocársticos. Ao contrário, elas influenciam a orientação e a extensão das cavidades.

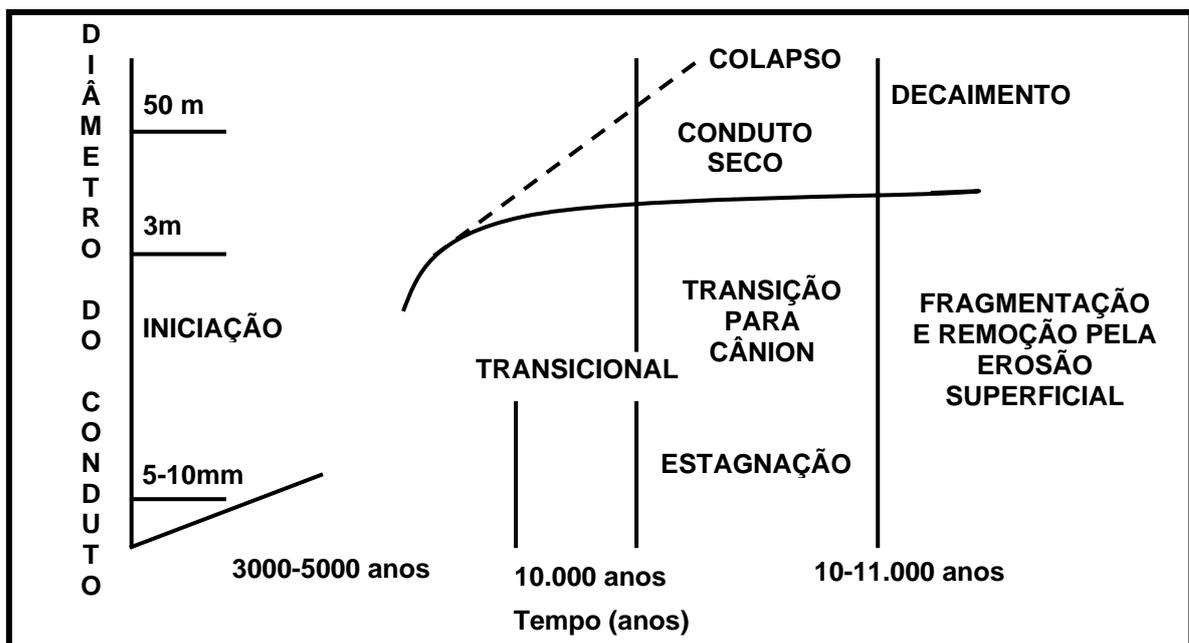
Alguns dos abrigos de Barra Grande tem origem Epigênica, ou seja, são controlados pelo plano de estratificação e pelas fraturas, mas nestes casos o início de formação dos mesmos aconteceu nos sistemas de juntas, que facilitaram a dissolução (protocondutos), o que acarretou em um plano de condutos subterrâneos angulosos.

Ressalta Ribeiro (1994) citado por Suguio (2005: 325), que nos arenitos eólicos da Formação Botucatu da Bacia do Paraná, tanto as direções das cavernas, quanto os abatimentos dos blocos, são orientados por falhas que seguem na direção NE-SW e NW-SE. Isto enfatiza, a julgar por estes dados e os retirados em campo para esta pesquisa, que a gênese destes tipos de carstes, depende do fenômeno de

dissipação de energia, e que portanto, desta forma, o contexto tectônico deve dinamizá-la, pois este contexto condiciona o ambiente energético dos abrigos.

Porém, o estágio de formação de uma caverna geralmente ocorre abaixo do lençol freático, sendo que a caverna ou abrigo consiste inicialmente em um milimétrico canalículo que então se expandirá até atingir outro estágio de sua gênese, ao que se denomina de **breakthrough**, quando então o fluxo de água passa a ser mais turbulento.

Com o rebaixamento do lençol freático, fica exposta então a zona vadosa, o que pode ser entendida em termos cronológicos a partir do esquema abaixo, proposto por White no ano de 1988, acerca dos estágios por que passa uma caverna, em seu processo de evolução.



**FIGURA 17: Modelo esquemático dos estágios de evolução de uma caverna.**

Adaptado de: White, W.B. 1988.

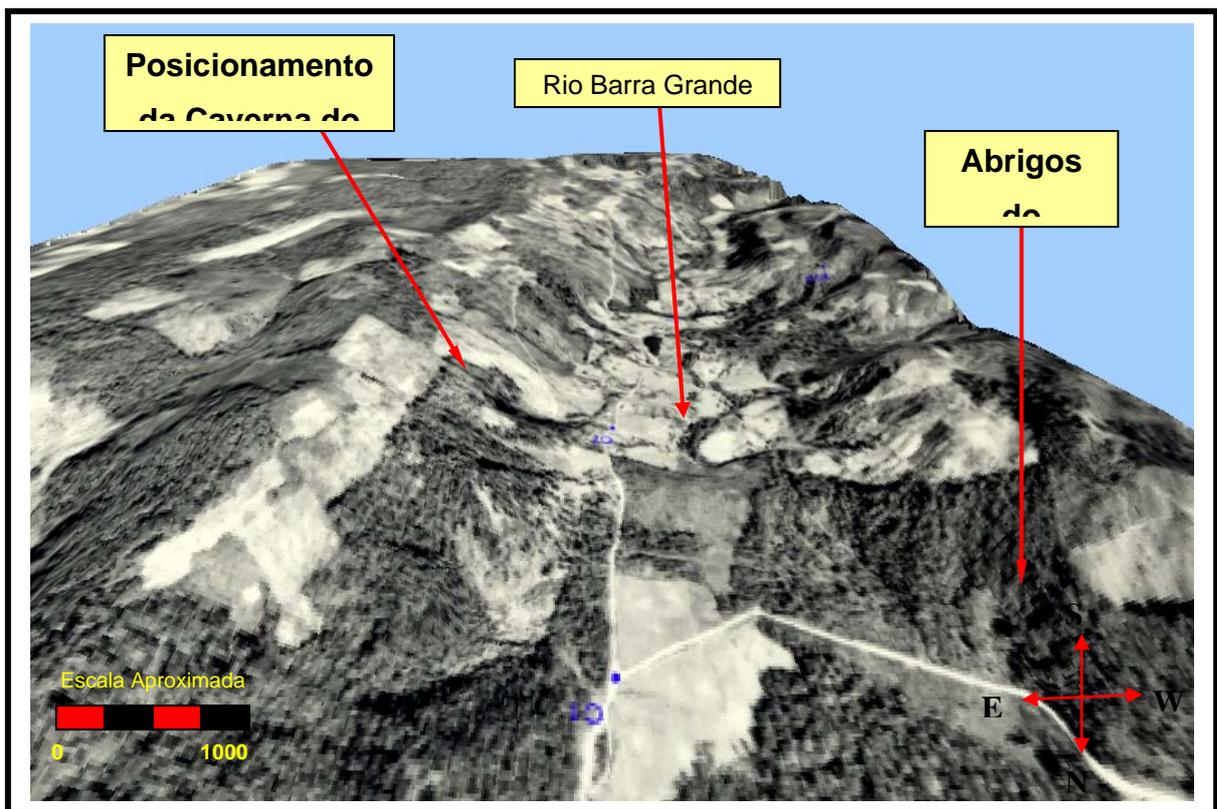
Como a sílica é um mineral que detém alta estabilidade e baixa alterabilidade, os relevos areníticos de carste têm idades relativamente grandes, o que, de acordo com Silva, citando Galan (2004: 13), pode significar cerca de dois milhões de anos.

Para que se possa deduzir as idades dos relevos cársticos (no nosso caso os abrigos), é o intracratonismo regional, ou as influências de caráter endógeno, como subsidências, soerguimentos e outras atividades tectônicas. Assim, o processo de carstificação é longo e contínuo, tendo o aumento do gradiente hidráulico gerado apenas o rebaixamento do nível de base nos processos de denudação.

Vale lembrar que os processos hidráulicos são fundamentais no processo inicial de carstificação, principalmente em áreas de abrigos em encostas areníticas.

## 5.2 OS ABRIGOS DE BARRA GRANDE

Os abrigos de Barra Grande encontram-se dispostos em meia encosta dos morros areníticos ao longo do vale. Isso pode ser observado na representação tridimensional do vale do barra Grande, logo abaixo.



**IMAGEM 01: Modelo Digital de Terreno (MDT), demonstrando a localização espacial dos abrigos no Vale do Rio Barra Grande.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos



**FOTO 06: Vista aérea parcial do Vale do Rio Barra Grande, destacando a nordeste e a leste a Serra Geral, e destacando os planaltos cujos topos são formados por camadas de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.**

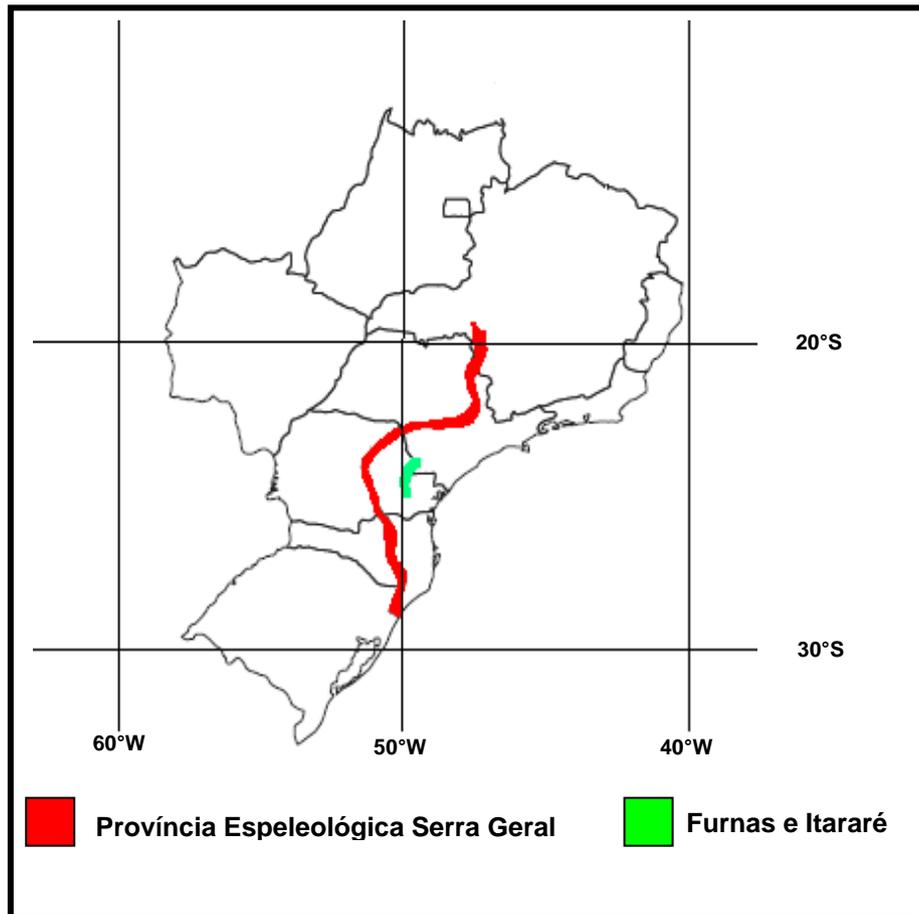
Foto: Edison R. Tomazzoli.

Os abrigos estão inseridos dentro da província espeleológica denominada de Província Espeleológica Arenítica da Serra Geral, mas não estão inseridos até o momento, em um distrito.

Os distritos areníticos mais próximos, dentro da Província Serra Geral, são os de Altinópolis, Rio Claro (São Paulo) e Vila Velha. Desta forma, poder-se-ia definir que estes abrigos fazem parte do distrito Planalto do Iguaçu, uma vez que abrangem os estados do Paraná e Santa Catarina ao mesmo tempo, em conformidades geológicas, geomorfológicas e arqueológicas.

A Província Espeleológica da Serra Geral abriga um conjunto de cavernas localizadas nas proximidades da Escarpa da Serra Geral, e se estende pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Rio Grande do Sul e Minas Gerais abarcam apenas um mínimo desta província.

Esta província silicosa esta localizada entre as coordenadas 20° e 30° S e 50°W, conforme mapa de distribuição das Províncias Espeleológicas silicosas no Brasil, a seguir:



**FIGURA 18: Mapa de distribuição das províncias espeleológicas silicosas próximas à região abordada.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

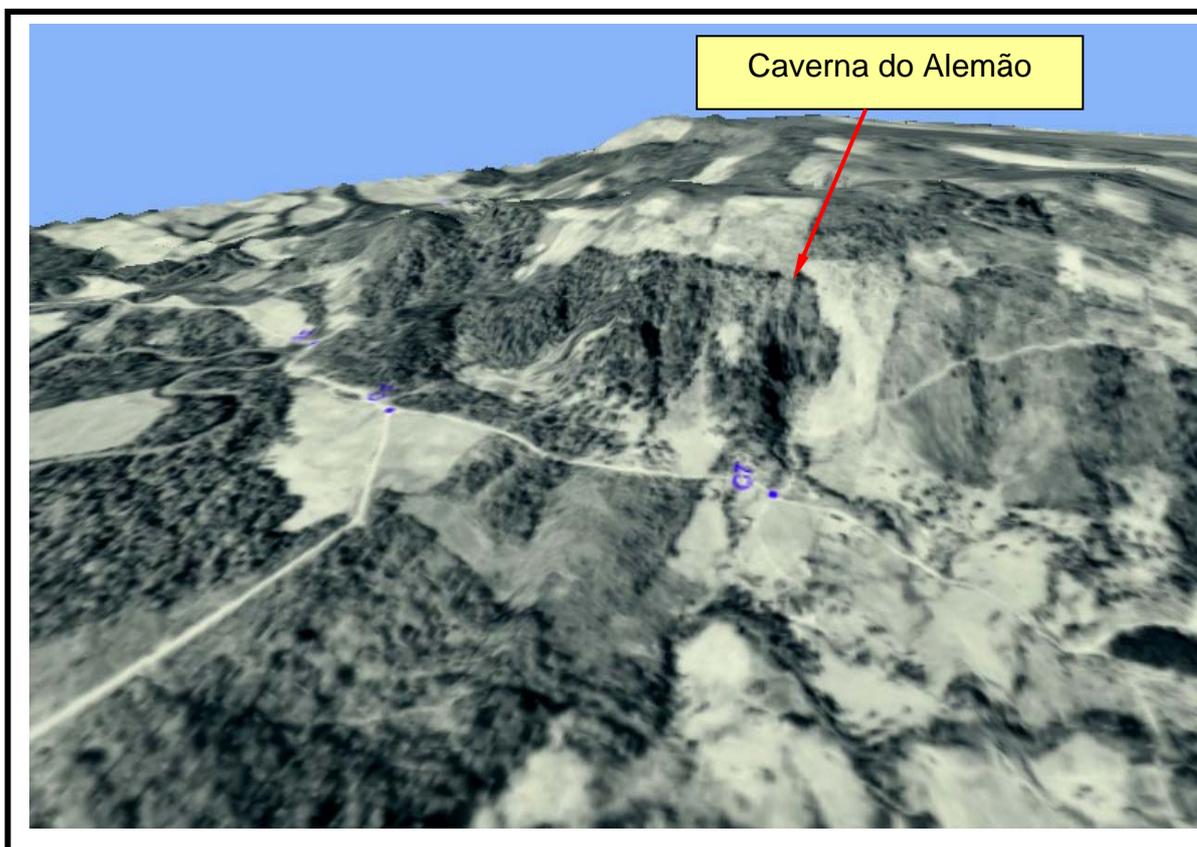
### 5.2.1 O abrigo Caverna do Alemão

O abrigo Caverna do Alemão recebeu este nome em homenagem ao senhor Leon Buss, proprietário das terras onde se localiza o abrigo nos arenitos do morro que circunda sua residência.

Este abrigo encontra-se localizado na margem esquerda do Rio Iguaçu, e a direita do rio Barra Grande, em um grotão<sup>16</sup> no morro de arenito, e recebeu atenção inicialmente por parte da equipe de pesquisa de Arqueologia do Médio Iguaçu, através dos pesquisadores Sérgio R. Ferreira dos Santos e Johnni Langer, já mencionados anteriormente. (LANGER & SANTOS, 2002, p. 79).

<sup>16</sup> Grotão deve ser entendido para este caso como sendo um vale profundo, inclinado, na intersecção de montanhas.

As coordenadas correspondentes a este abrigo foram retiradas em UTM, sendo UTM 22 J 0511065 UTM 7077227. Nestas coordenadas foram retiradas em UTM para fins de se trabalhar fotogrametricamente com imagens aéreas da área abordada.



**IMAGEM 02: Modelo Digital de Terreno (MDT), do Vale do Rio Barra Grande vista da direção oeste, demonstrando a localização do abrigo Caverna do Alemão.**

Fonte: Sérgio R. Ferreira dos Santos

Externamente, este abrigo está bem protegido por vegetação composta de Taquara (*Merostachis*) e árvores como a Bracatinga (*Mimosa Scabrella*) e a algumas árvores de erva-mate (*Ilex Paraguayensis*) exploradas economicamente nos dias atuais pelo proprietário do terreno onde se localiza o abrigo.

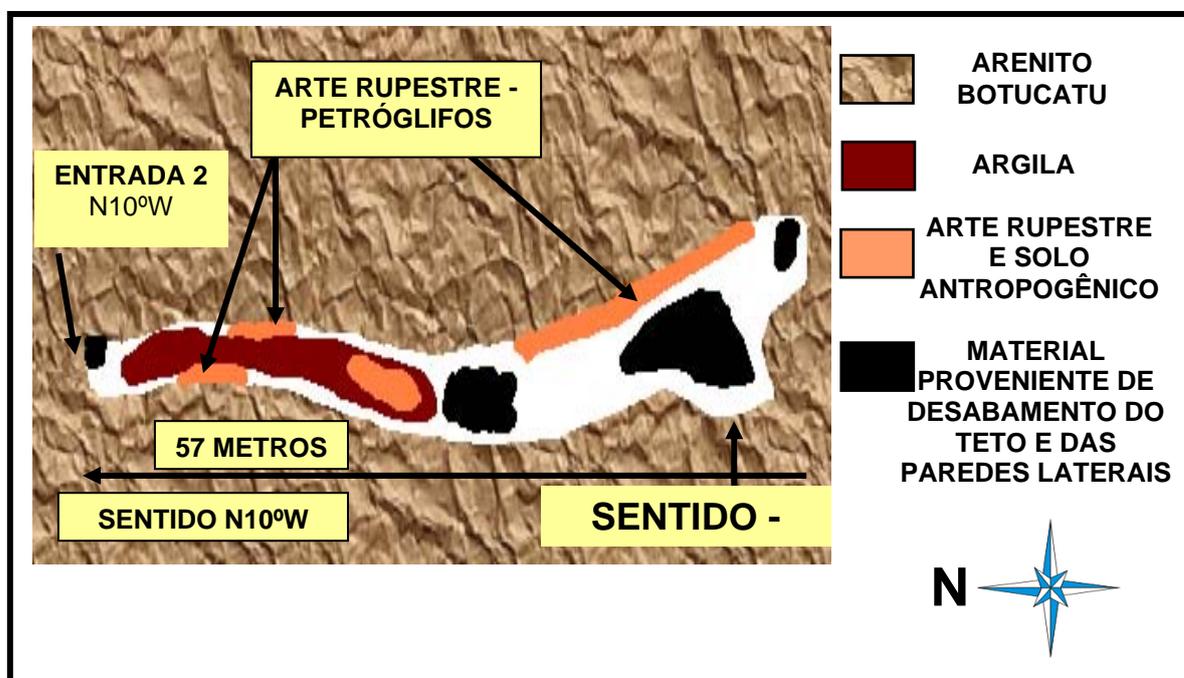
Nas adjacências do abrigo, estão presentes blocos residuais de até 0,60 cm de diâmetro de basalto, o que caracteriza esta elevação como tendo sobre o arenito, derrames basálticos, conforme mapa geológico na figura 06.

Em nenhum destes blocos foram notados resquícios ou vestígios de arte rupestre, o que é muito comum na região do Médio Iguaçu, arte rupestre em blocos a campo aberto<sup>17</sup>.

Na entrada do abrigo, existe uma grande depressão em forma de rampa com declive de cerca de 30°, e esta recoberta por pequenos brotos de bracatinga e taquara.

Grande quantidade de arenito intemperizado esta presente na entrada do abrigo, produto de esfoliação e desagregação natural do teto do abrigo e das paredes laterais do mesmo.

Internamente o abrigo possui 57 metros de desenvolvimento horizontal, com suave desnível em direção ao que contamos como sendo à saída do abrigo, em direção N10W – 20°E, tomando a saída como sendo à parte que corresponde a desembocadura de menor altura.



**FIGURA 19: Croqui em vista aérea do abrigo Caverna do Alemão.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

<sup>17</sup> Grandes concentrações de arte rupestre produzidas em blocos e matacões a céu aberto são encontrados com frequência na Região do Médio Iguaçu. A prova disto é o grande sítio megalítico encontrado na região do Arroio Guarani, na cidade de Cruz Machado, estado do Paraná. Cf. Langer, J. Santos, S. R. F. dos. Petróglifos e Megálitos do Médio Rio Iguaçu (PR/SC). Luminária. FAFI, Vol 01 – nº 01 – Dez de 2002. p. 74-100.

Sua altura no ponto zero, que pelas normas espeleológicas do Brasil, trata-se da entrada do abrigo, é de 4 metros, com largura máxima de 2,4 metros, conforme perfil longitudinal.

Todo o abrigo apresenta vestígios de ocupação humana indígena em passado pretérito, sendo dentre suas evidências mais notáveis a arte rupestre em forma de petróglifos (representação estilizada ou não gravada na rocha com auxílio de ferramenta pontiaguda), além de marcas de fogueiras e material lítico.

O solo correspondente ao piso interior do abrigo do Alemão é em grande parte arenito de desabamento, proveniente do teto do abrigo, que se desprende em grandes “folhas”, caindo sobre o piso. A ação de águas externas ao abrigo, como a da ação pluviométrica, e a ação da umidade interna da gruta, agem sobre estas folhas de arenito, desagregando-as.

Em dias de pluviosidade intensa, uma lâmina de água que se forma a partir do ponto zero do abrigo pela sua declividade, trata de desagregar e carregar estes sedimentos inconsolidados para uma plataforma de sedimentação que se acomoda no centro do abrigo.

Fina camada de areia, sendo na sua grande maioria composta por grãos de quartzo de até 2 mm, se acumula, formando um capeamento arenoso plano e linear. Este capeamento acumula, além destes sedimentos arenosos, elementos orgânicos que formam um banco de dados do Quaternário, tais como folhas vegetais, pólen, insetos, etc.

Alem destes elementos orgânicos, que são e foram trazidos para dentro do abrigo pela ação eólica e em menor quantidade pela ação de lâminas de água em dias de pluviosidade intensa, ainda tem-se a ação humana que com o passar dos anos, desde os períodos mais remotos até o momento, carregam cargas polínicas.

Mas o mais importante é que da pré-colônia existem grandes quantidades de carvão vegetal, ossos de pequenos roedores e aves, artefatos líticos e grandes quantidades de cerâmica, que formam o conjunto dos solos antropogênicos.

O interior do abrigo, até os 6 metros, é claro e com bastante luminosidade, daí para o interior, percorrendo 32 metros, é de completa escuridão. A camada de solo antropogênico esta entre os 5 e 8 metros de extensão do abrigo, contados a partir do ponto de saída do abrigo, inversamente a arte rupestre.

Grande quantidade de aracnídeos formam uma fauna endêmica ao abrigo, juntamente com insetos da ordem dos Ortópteros, da família dos Grilideos, ambos fazendo parte de uma cadeia endêmica ao local.

Grandes quantidades de rabiscos modernos em língua portuguesas fazem parte de um conjunto de ações promovidas por vândalos e pessoas desinformadas, espalhadas por todas as paredes do ponto zero do abrigo. Variam desde nomes de indivíduos, até palavras de baixo calão.

Restos de recipientes de bebidas (cacos de vidro de um garrafão de vinho) estão presentes na área da entrada do abrigo, testemunhando a ação de vandalismo.

A partir de 5 metros contados do ponto zero do abrigo, fica evidente o ângulo do mergulho do arenito, que percorre o sentido N10W, sendo que o corredor do abrigo acompanha a inclinação das camadas na direção da inclinação máxima das camadas.

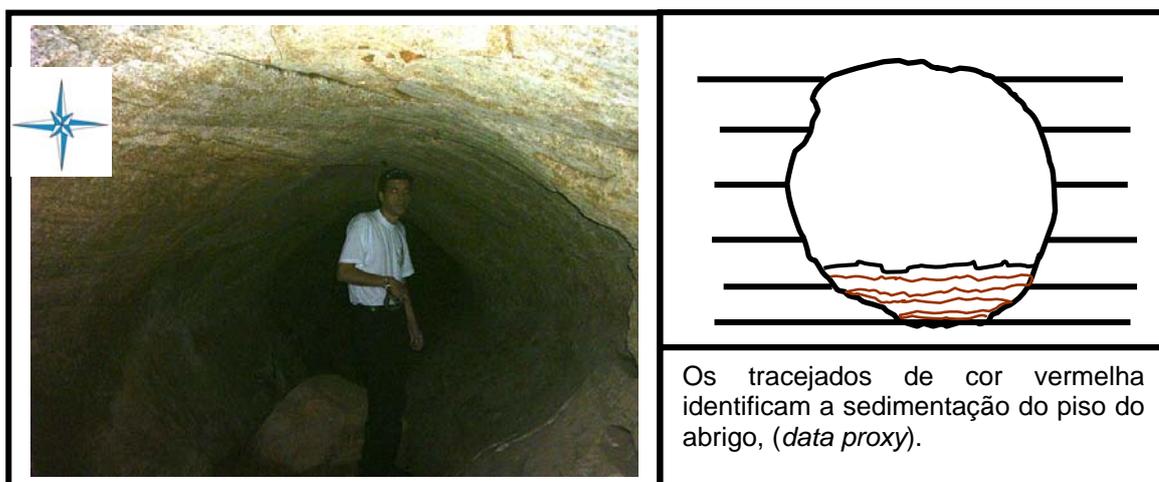


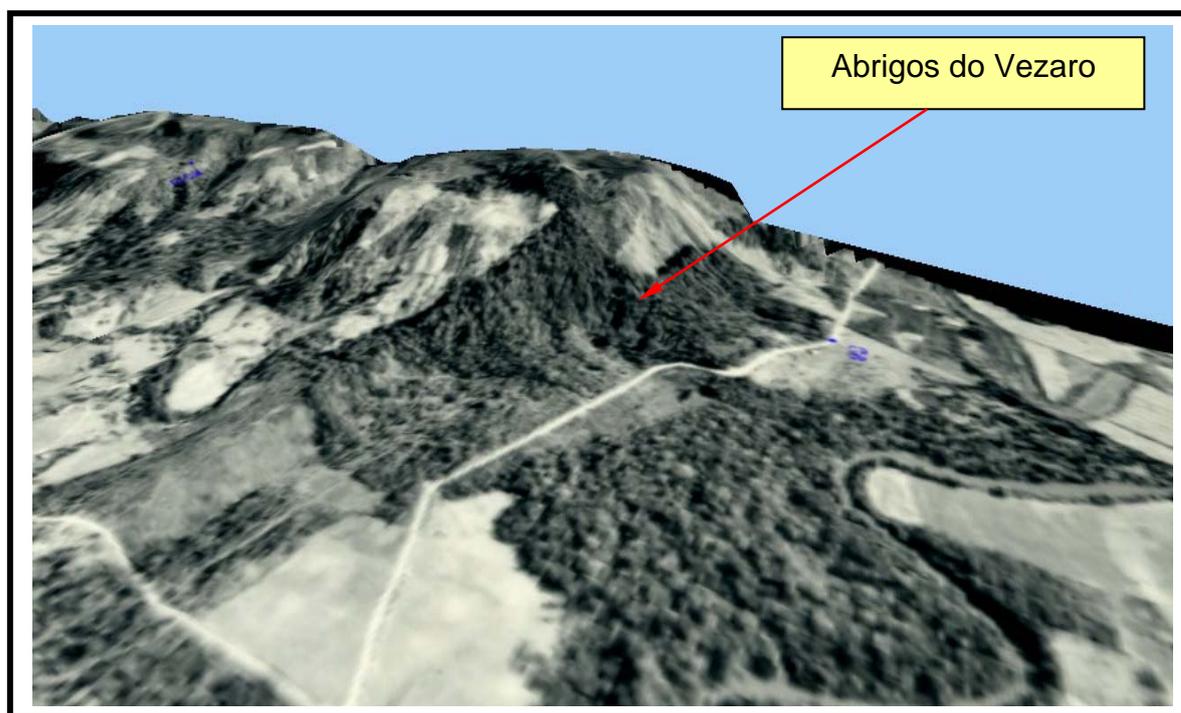
FIGURA 20: O perfil do tipo “ovalado”, representado no abrigo Caverna do Alemão, visto em fotografia e em representação.  
Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

O abrigo tem seu formato ovalado, com formas perfeitamente redondas e tende seu sentido linear a formar um arco em direção NW. Nódulos no arenito são freqüentes nas paredes e no teto do abrigo, que quando desabam, promovem pequenas depressões em forma de buracos em todos os lugares, inclusive sobre a arte rupestre.

### 5.2.2 O Conjunto de Abrigos VEZARO

Um complexo de abrigos faz parte deste local. Existem três grutas próximas umas das outras, sendo que são adentráveis sem muita dificuldade, não necessitando o auxílio de cordas ou outros aparatos espeleológicos.

Externamente, estes abrigos são protegidos por uma inclinação da encosta que ultrapassa os 55°, com grandes árvores que fazem parte de uma invernada (localmente denomina-se de potreiro).



**IMAGEM 03: Modelo Digital de Terreno do vale do rio Barra Grande visto da direção leste, demonstrando a localização dos Abrigos do Vezaro.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

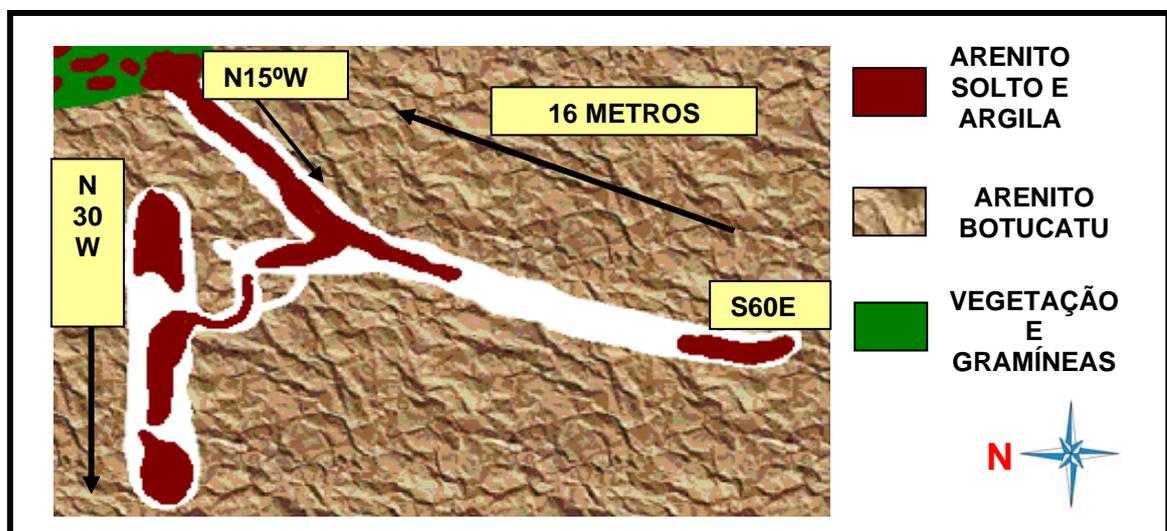
Dois abrigos estão de frente um para o outro, e é grande a possibilidade de que estas faziam parte de um mesmo conduto que foi destruído parcialmente em seu médio percurso, devido ao desmoronamento de parte do morro em 1983, época das grandes cheias no Médio Iguaçu, em que o índice pluviométrico mensal alcançou 800,7mm em relação ao mês anterior que tinha alcançado somente 162,4mm com uma ordem de 4979 m<sup>3</sup>s (SEC-CORPRERI, 1999. p. 41-42).

As entradas dos abrigos estão situadas dentro de um raio de 30 metros que compreende as coordenadas 22 J 0509982 UTM 7077536.

#### 5.2.2.1 Abrigo nº 01

Este abrigo conta com 16 metros de extensão, com sua única abertura horizontal voltada para N70W. Este conduto, a partir do ponto zero percorre 5 metros de desenvolvimento horizontal, quando então tende a dobrar-se para a esquerda, com a direção N15W por 11 metros de desenvolvimento horizontal.

Este abrigo, assim como os outros esta situado geologicamente na Formação Botucatu, nos arenitos desta formação, e acompanha a direção das fraturas verticais na direção N15°W e N70°W (Fig. 29). As camadas dos arenitos são bem nítidas no interior do abrigo, e tendem a ter um aspecto de suave inclinação, com uma atitude N-S com 0.5° E. Mais adiante no mesmo abrigo, a inclinação muda e percorre a direção E-W com 0.5°N (Fig. 29).



**FIGURA 21: Croqui em vista aérea do abrigo do vezaro 1, mostrando o comprimento máximo de cada galeria, e o eixo principal de fratura que orienta a maior galeria.**

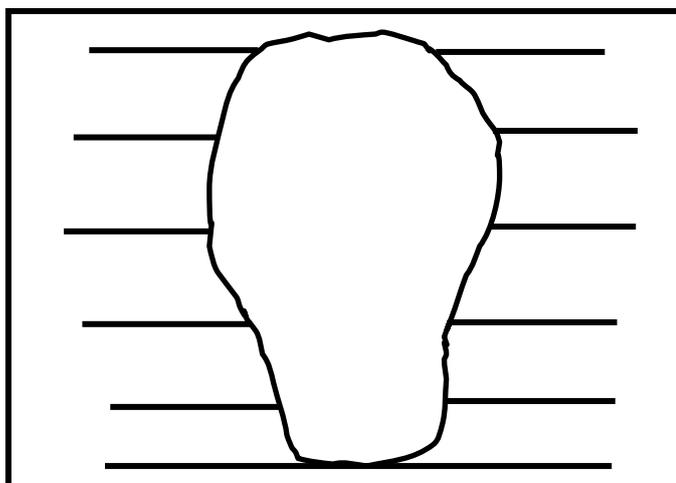
Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

A evolução desse abrigo deveu-se ao fluxo de água subterrânea condicionado pelas fraturas verticais N15°W e N70°W. Ao contrário da Caverna do Alemão, nesse caso, a direção de máximo caimento das camadas não teve influência na configuração dos condutos, como mostra a figura 29.

O ponto zero deste abrigo, ou a entrada do mesmo tem 1,20 de altura com 60 cm de largura média, de forma retangular, imitando uma porta.



**FOTO 07: Vista da maior galeria do abrigo do Vezaro 01, mostrando o controle por fratura vertical, de direção N15°W.**  
Foto: Sergio Ferreira dos Santos & Edison R. Tomazzoli



**FIGURA 22: Perfil do tipo "padrão composto", representado no abrigo nº 01 – Abrigos do Vezaro.**  
Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

Uma grande raiz de Sapopema (*Chrysallidocarpus lutescens*) cobre a lateral esquerda desta entrada e a parte superior. No interior deste abrigo a direita a uma subdivisão que permite acesso a um abrigo lateral, através de estreito e sinuoso conduto.

Este sinuoso conduto tem 45 cm de largura por 1,20 de altura, tendo a forma da letra “S”, dando acesso a um terceiro conduto, conforme foto

O terceiro conduto tem 9 metros de desenvolvimento horizontal e sua direção é de N60W. A altura varia desde 40cm passando por 1,20 de altura até os 2 metros quando termina em uma pequena dolina que tem 1,10 de diâmetro e 3,30 de altura.

Este conduto está encaixado em fratura no arenito, e percorre a direção N30W, com 90°. de acamamento.

As paredes areníticas não apresentam depredação ou indícios de arte rupestre, e somente na parte que era a entrada, hoje esta totalmente soterrada mas não por ação antrópica.



**FOTO 08: Aspecto interno do sinuoso conduto em forma de “S”, que dá acesso a um terceiro conduto.**

Foto: Sergio R. Ferreira dos Santos & Edison R. Tomazzoli.



**FOTO 09: Dolina proveniente de desabamento do teto do final do terceiro conduto do abrigo Vezaro 01. A escala é de 50cm.**

Foto: Sergio Ferreira dos Santos & Edison Ramos Tomazzoli.

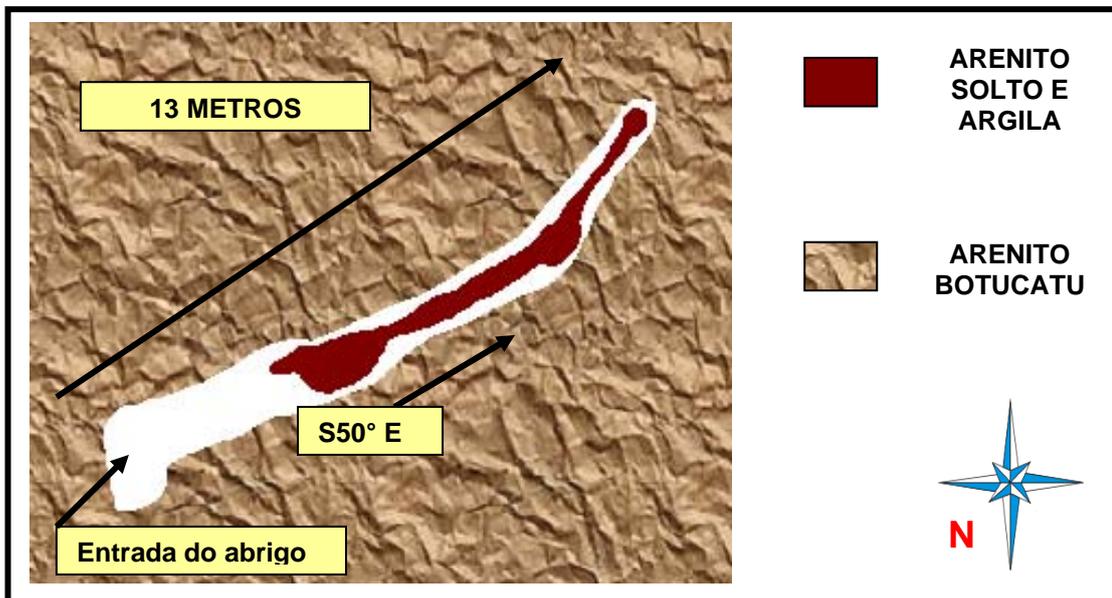
Os moradores da região circunvizinha dizem que a entrada para o interior deste abrigo foi aberta pelos índios primitivos da região, devido ao desabamento da entrada original. Também relatam que havia muitos ossos humanos e de animais dentro do abrigo, e que foram retirados na época de ocupação da área por curiosidade, sendo que por desconhecimento estes vestígios acabaram sendo destruídos.

Restos cerâmicos de espessura grossa lembram igaçabas e são guardados pelos proprietários da área, o que fornece um indício de que o abrigo poderia ter tido uma finalidade de cemitério ou cerimonial, o que não é comum na região do Médio Iguaçu, em termos de civilização Pré-colonial.

#### 5.2.2.2 Abrigo nº 02

O segundo abrigo, é uma fenda no arenito, com 60cm de largura e 1,13m de altura, com um desenvolvimento máximo de 13 metros. Sua entrada sofreu alguns

danos devido à erosão local, e os sedimentos e blocos residuais areníticos foram carregados para o interior da gruta, acumulando-se logo na entrada da mesma.

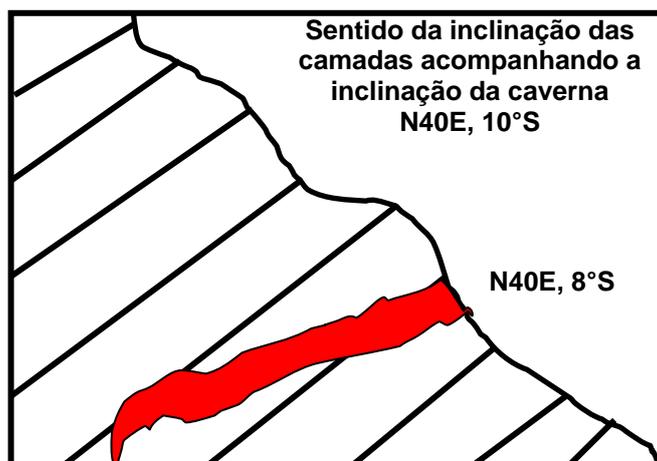


**FIGURA 23: Croqui em vista aérea do abrigo do Vezero 2 demonstrando um máximo comprimento de 13 metros. A direção de máximo caimento das camadas da rocha coincidem com a fratura.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

Este abrigo segue a fratura vertical do local na direção N50W . Também está evidente o acamamento rochoso que segue a direção de mergulho interna ao morro de arenito Botucatu, na direção N40E com mergulho de 10°S, acompanhando a máxima inclinação das camadas.

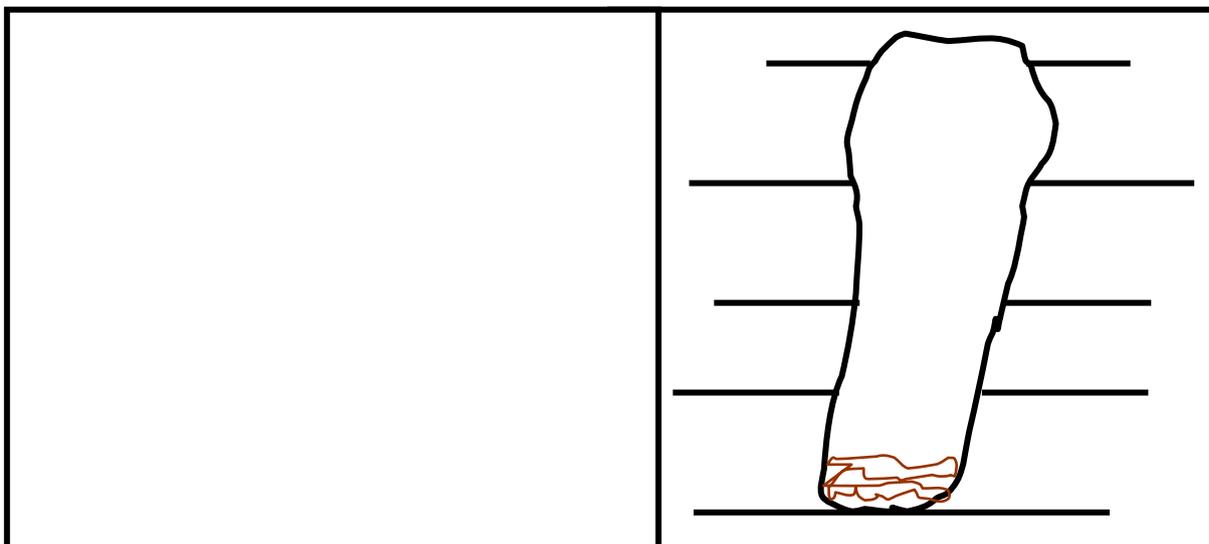
Nesse caso a direção da fratura vertical, de direção N50°W que condicionou o desenvolvimento do abrigo é coincidente com a direção de máximo mergulho das camadas (strike N40°E; 10°S, ou seja direção de mergulho S40°E), conforme figura 30. Estes dois elementos estavam conjuntamente no desenvolvimento linear do abrigo.



**FIGURA 24: Sentido da máxima inclinação das camadas areníticas em preto, contrastando com o posicionamento do abrigo no morro, em vermelho.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos & Edison R. Tomazolli.

O interior do abrigo é muito úmido, com muita argila no chão, e plantas talofíticas (líquens) revestindo grande parte das paredes internas do abrigo, até onde a luminosidade do sol permite o desenvolvimento.



**FIGURA 25: Perfil do tipo “padrão composto”, representado no abrigo nº 02 – Abrigos do Vezaro, comparado à foto do interior do abrigo. O tracejado em marrom representa o banco de dados sedimentar do Quaternário.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

Não existem vestígios de ocupação humana ou de fauna primitiva em seu interior. Grandes nódulos (até 15cm de diâmetro) no arenito são visíveis ao fundo do abrigo

nas paredes laterais, sendo que o arenito tem sua coloração laranja, com poucos estratos de um branco puro.



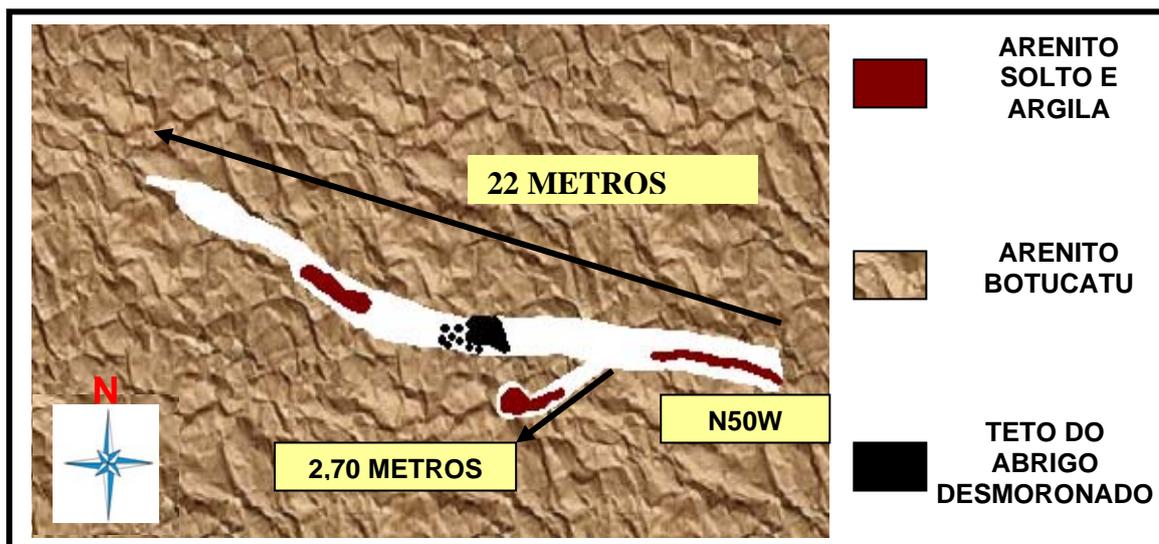
**FOTO 10: Aspecto da entrada do abrigo nº 02, denotando o padrão composto.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos & Edison R. Tomazolli.

#### 5.2.2.3 Abrigo nº 03

Este abrigo é o que apresenta um maior grau de dificuldade para adentrar ao seu interior, pois tende a ficar com o teto rebaixado conforme seu desenvolvimento horizontal se amplia.

A entrada deste abrigo mede, em altura 80 cm, com cerca de 1,40cm de largura, onde fica evidente já na entrada da mesma grande acumulação de blocos residuais de arenito, e pedaços de desagregação do teto do abrigo.

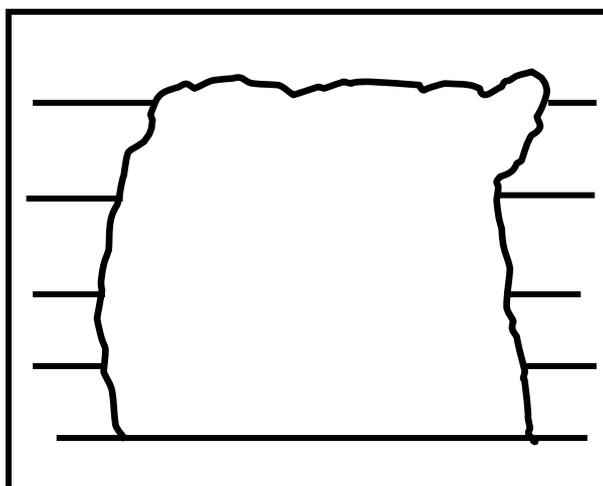


**FIGURA 26: Croqui em vista aérea do abrigo do Vezero nº3.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

Grande erosão do tipo “voçoroca” separa este abrigo do de número 3, sendo este o fenômeno que levanta a hipótese de estes dois abrigos fazerem no passado não distante, parte de um mesmo conduto. Este fator se comprova a partir do posicionamento dos abrigos no mapa geológico na figura 06.

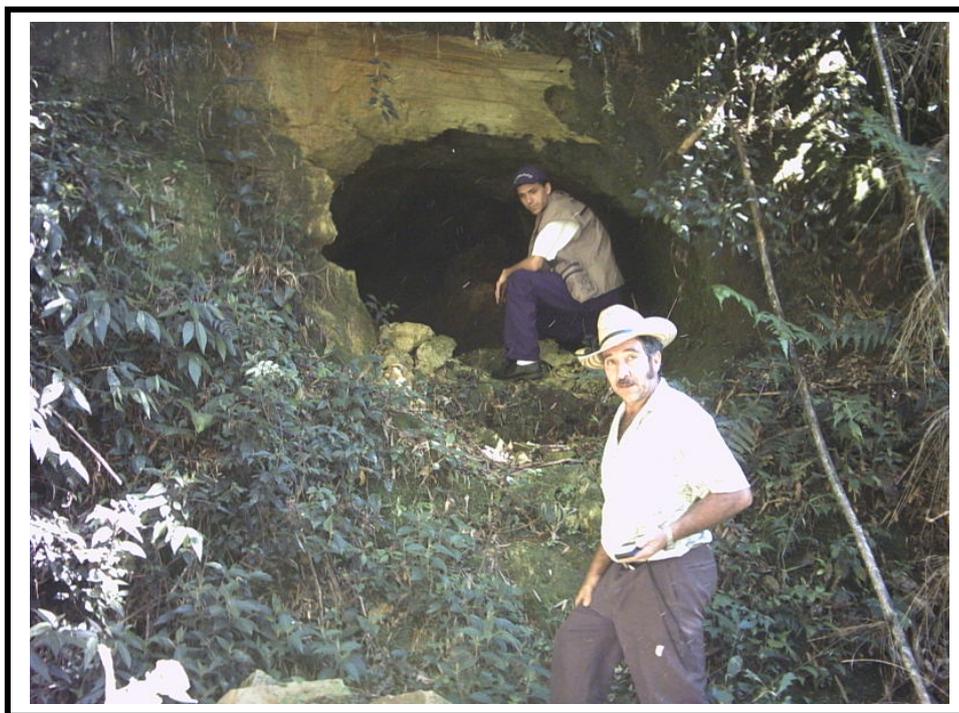
Apresenta um padrão retangular desde sua entrada até o fim de seu desenvolvimento horizontal. Da entrada do abrigo até 5,40 metros, este abrigo se subdivide em um outro conduto, com cerca de 40cm de altura, terminando após os 2,70 m de desenvolvimento.



**FIGURA 27: Perfil do tipo “padrão retangular”, representado no abrigo nº 03 – Abrigos do Vezero.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

Este abrigo segue a direção N50W com 90°, e tem seu desenvolvimento horizontal de 22 metros. Assim como o abrigo 2, teve seu desenvolvimento condicionado por fraturas verticais N50°W, como mostra a figura 31.



**FOTO 11: Entrada do terceiro abrigo do Vezaro. Na imagem, em primeiro plano, o proprietário das terras onde se localizam os abrigos.**

Foto: Sergio R. Ferreira dos Santos

No interior deste abrigo, a passagem é dificultada pela presença de placas e blocos de arenito provenientes de desabamento do teto do abrigo, sendo que a passagem é efetuada somente através de rastejamento. Após este entulho residual, o abrigo fica novamente com a mesma altura, só mudando a largura do abrigo.

Espécimes de morcegos habitam este abrigo, sendo que as revoadas dos mesmos acabam dificultando a entrada e as medições do abrigo, devido a presença dos mesmos e a grande quantidade de fezes presente no chão.

Os sedimentos argilosos no chão também ocorrem em grande quantidade, testemunhando elementos que possam formar um *data proxy* do Quaternário a partir da análise do conteúdo presente nestes sedimentos.

Não existem sinais de presença humana neste abrigo, nem atuais e nem pré-coloniais, nem tampouco evidências de fauna extinta sobre superfície.

### 5.2.3 Análise estrutural dos abrigos e do vale do rio Barra Grande

Conforme salienta Silva (2004. p.71), em qualquer relevo cárstico a presença de descontinuidades geológicas é de fundamental importância, visto que os abrigos se desenvolvem a partir desta relevância, em associação a passagem de fluídos que segue os planos tectônicos, e mais raramente os planos de estratigrafia.

Uma vez que estes planos de falhas condicionam então os abrigos, em sua grande maioria, a análise das descontinuidades tectônicas foi realizada a partir dos planos de fraturas, observados nos abrigos, e no restante do vale do Barra Grande, a partir de análise fotogramétrica, sendo então estabelecida as representações gráficas por meio de tratamento estatístico.

Estas representações objetivaram demonstrar a influência destas descontinuidades no vale, e de como estas influenciam na formação dos abrigos.

Para isto, usou-se do método da fotointerpretação para estabelecer o posicionamento dos planos de falhas no terreno, e da aferição dos seus comprimentos, onde então por este processo estabeleceu-se a seguir um peso para cada comprimento de plano de falha.

Desta forma, comprimentos entre 100 e 199 metros, tinham peso 1, comprimentos entre 200 metros e 299 metros tinham peso 2, e assim sucessivamente.

As distâncias foram aferidas a partir do programa AutoCad Map 2000i, e assim formulou-se uma tabela de peso para cada plano de falha, onde então estes serviram para os trabalhos de conclusão dos diagramas de roseta.

Para os diagramas de roseta utilizou-se o programa Stereonett, sendo que para o término dos diagramas ainda levou-se em consideração os rumos e azimutes de cada plano de falha.

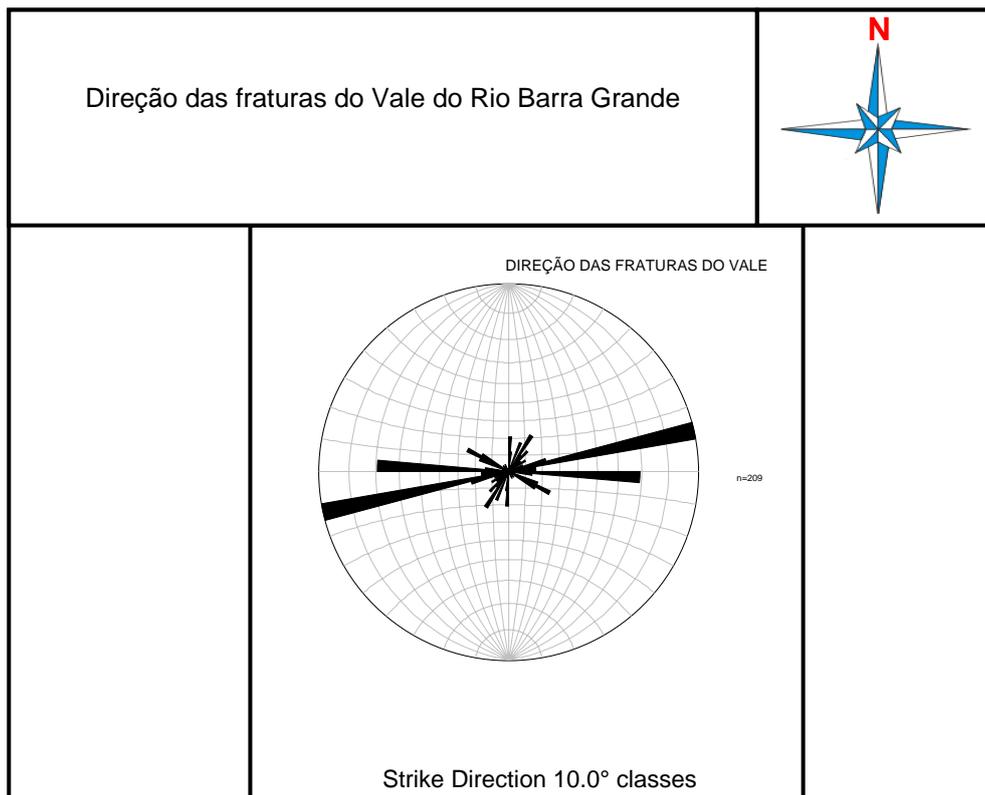
Desta forma, assim apresentam-se os diagramas de direção de fraturas do Vale do Rio Barra Grande, na figura 32.

#### ➤ Direções das Fraturas do Vale

No Vale do Rio Barra Grande ocorrem falhas e fraturas verticais e subverticais que, em imagens aéreas são representadas por fotolineamentos. Sobre os anaglifos ortorretificados, foi confeccionado mapa de fotolineamento. O azimute de cada fotolineamento foi medido utilizando-se ferramenta do Microstation, e os valores foram ponderados quanto ao comprimento do fotolineamento, visando a construção de diagrama de roseta da figura 32.

Os fotolineamentos maiores possuem 2085 metros de comprimento, os menores 23 metros, enquanto que os valores medidos são em torno de 1312 metros.

Foram medidas no total de 95 fotolineamentos em todo o vale do Rio Barra Grande, estabelecidas por interpretação fotogramétrica. A maior parte das fraturas no vale está orientada no sentido leste-oeste e  $N70^{\circ}E$ . As de pequeno comprimento, estão orientadas no mesmo sentido que a maioria dos abrigos localizados na área. O diagrama da figura 32, construído com 209 medidas, facilita a visualização desses dados.



**FIGURA 28: Representação gráfica em diagrama de roseta sobre a direção das fraturas do Vale do Rio Barra Grande.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

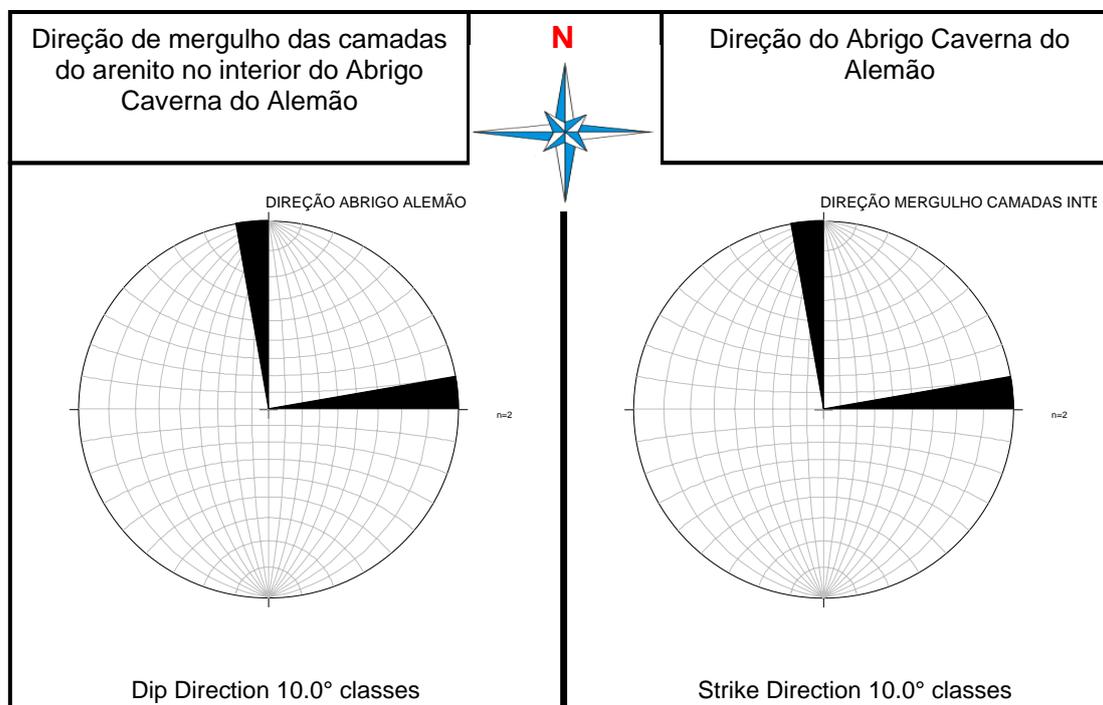
➤ Caverna do Alemão:

O Abrigo Caverna do Alemão em sua gênese e evolução, não apresenta nenhuma associação a um controle por fraturas, sendo que a direção do abrigo coincide com a direção de mergulho das camadas do arenito Botucatu.

A direção do abrigo é N80E:20; N10W:10, e como falado anteriormente coincide com o mergulho das camadas que é N80E:20 e N10W:10. É bem provável que o controle do abrigo tenha obedecido ao condicionamento do mergulho das camadas do arenito, e com a percolação da água, tornou o abrigo com um formato arredondado.

O comportamento da galeria do Abrigo tende a se tornar curvilíneo, sempre acompanhando a direção de barlavento (máxima inclinação das camadas) da duna

fóssil do deserto de Botucatu na qual o abrigo esta ainda em processo de formação. Graficamente isto pode ser representado da seguinte maneira:

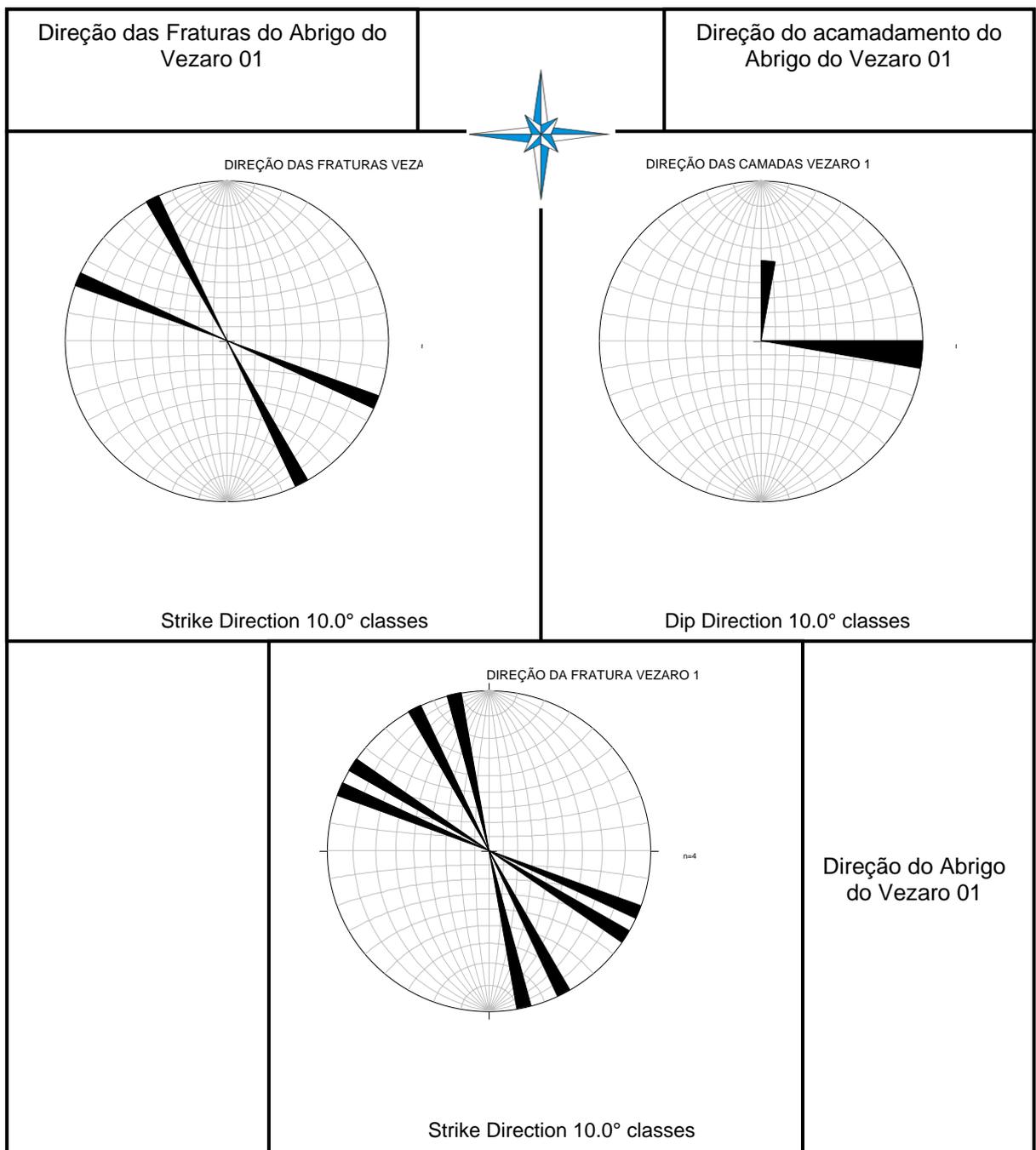


**FIGURA 29: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção de mergulho da rocha e da direção do abrigo Caverna do Alemão.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

➤ Abrigos Vezaro 01:

Este abrigo acompanha a fratura vertical existente no arenito Botucatu, no qual as camadas são levemente inclinadas, com uma atitude N-S; 05°E. Este abrigo segue por N15°W, sendo que adiante, muda de inclinação e acompanha a direção N70W, que corresponde à direção da fratura que também é de N70W. Ao contrário da Caverna do Alemão, as direções de máximo mergulho das camadas do arenito parecem não ter exercido nenhuma influência na Formação desse abrigo.



**FIGURA 30: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção de fratura do abrigo, acamamento e direção do abrigo Vezero 01.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

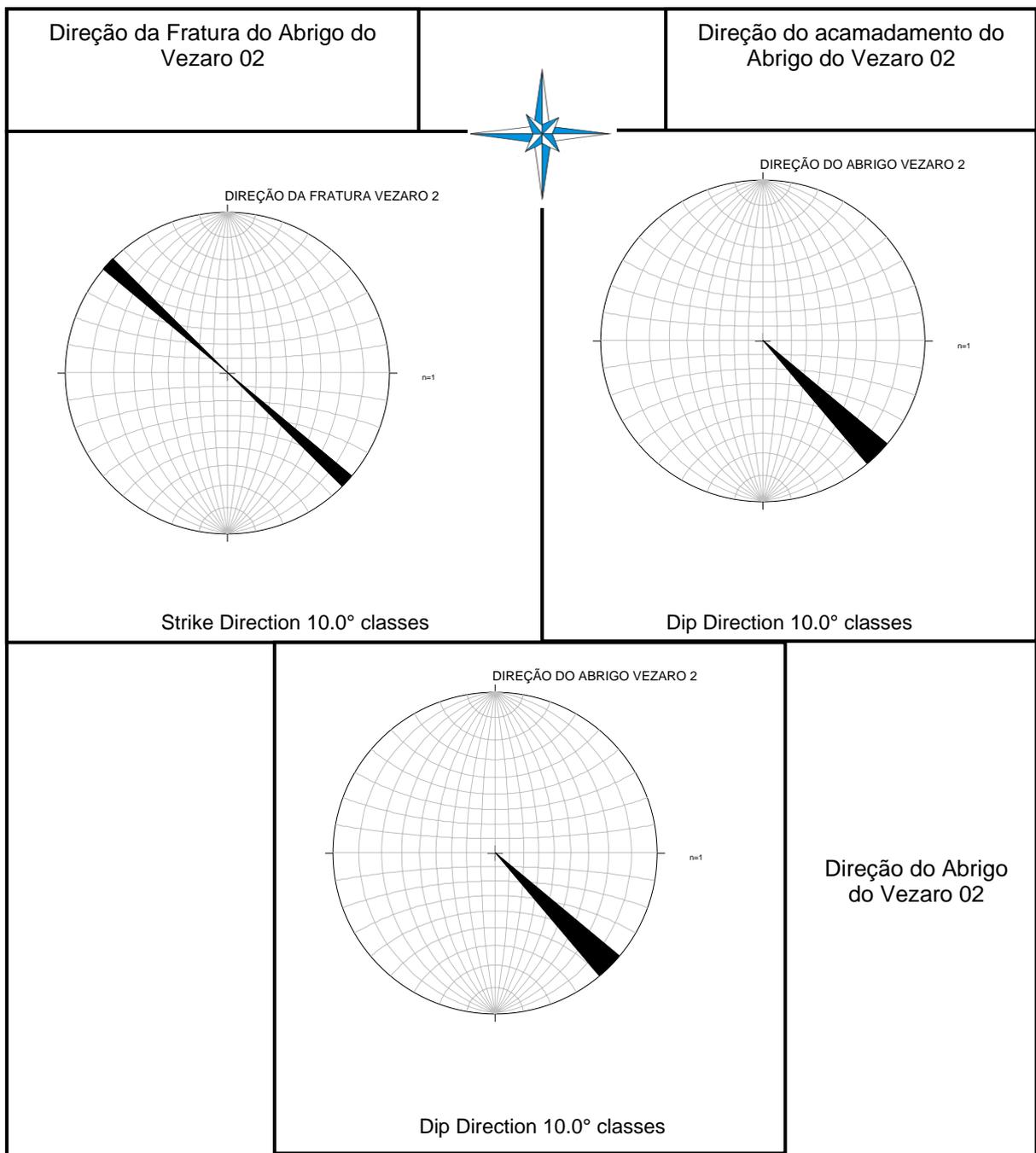
➤ Abrigos Vezero 02

O Abrigo do Vezero 02 é formado por um segundo abrigo próximo cerca de 15 metros de distância do Abrigo Vezero 01.

Trata-se de um duto onde a direção do acamadamento segue na mesma direção em que o abrigo se estende. As direções strike do acamadamento são N40E;10SE, onde estas camadas mergulham em direção ao interior do morro, e o abrigo tende a mergulhar na mesma direção e plano de máxima inclinação destas camadas que é de 10° para S40E.

A direção da entrada do abrigo segue a fratura vertical, que é de N50W; 90, conforme pode ser visualizado na figura 30.

Nesse caso, a direção da fratura vertical coincide aproximadamente com a direção de máxima inclinação das camadas. Esses dois elementos atuaram conjuntamente na estruturação do abrigo

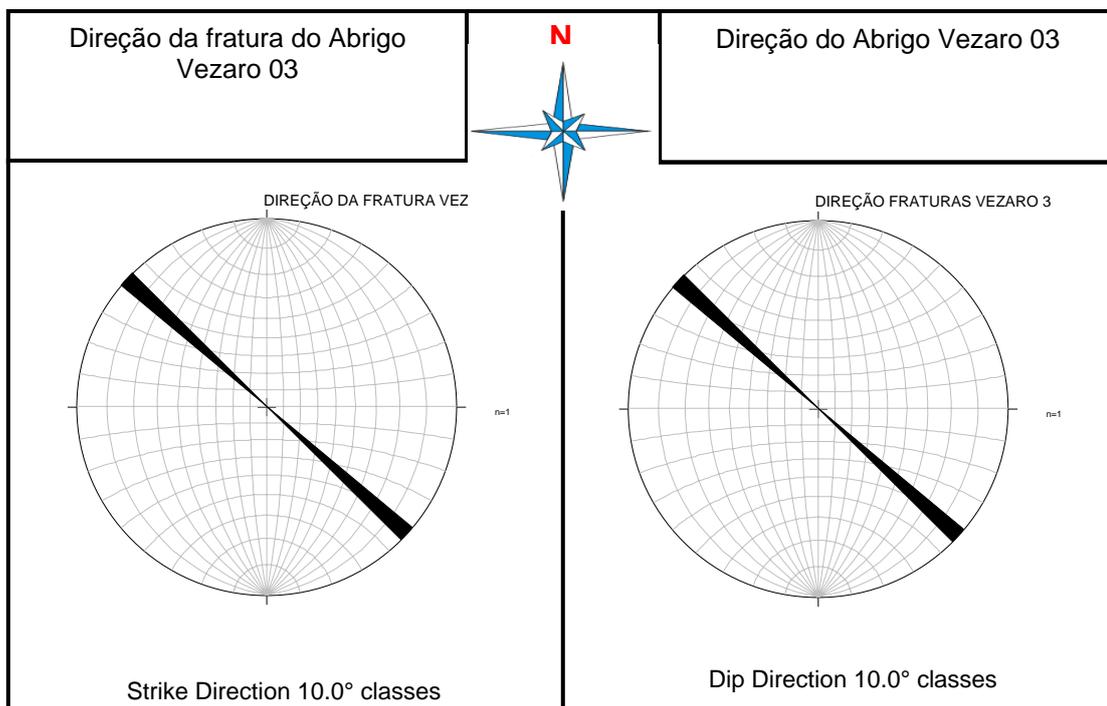


**FIGURA 31: Representação gráfica em diagramas de roseta sobre a direção de fratura do abrigo, acamamento e direção do abrigo Vezero 02.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

➤ Abrigo Vezero 03

O Abrigo do Vezero 03 tem uma direção de N50W;90, que coincide com a direção da fratura, que é de N50W;90. É um abrigo com dimensões de altura, por volta de 0,5 metros de altura. Os diagramas de roseta indicam a relação entre o plano de fraturamento e a orientação do abrigo. Isto pode ser mais bem representado nos diagramas da figura 31.



**FIGURA 32: Representação gráfica em diagrama de roseta sobre a direção de fratura da rocha e da direção do abrigo Vezero 03.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos

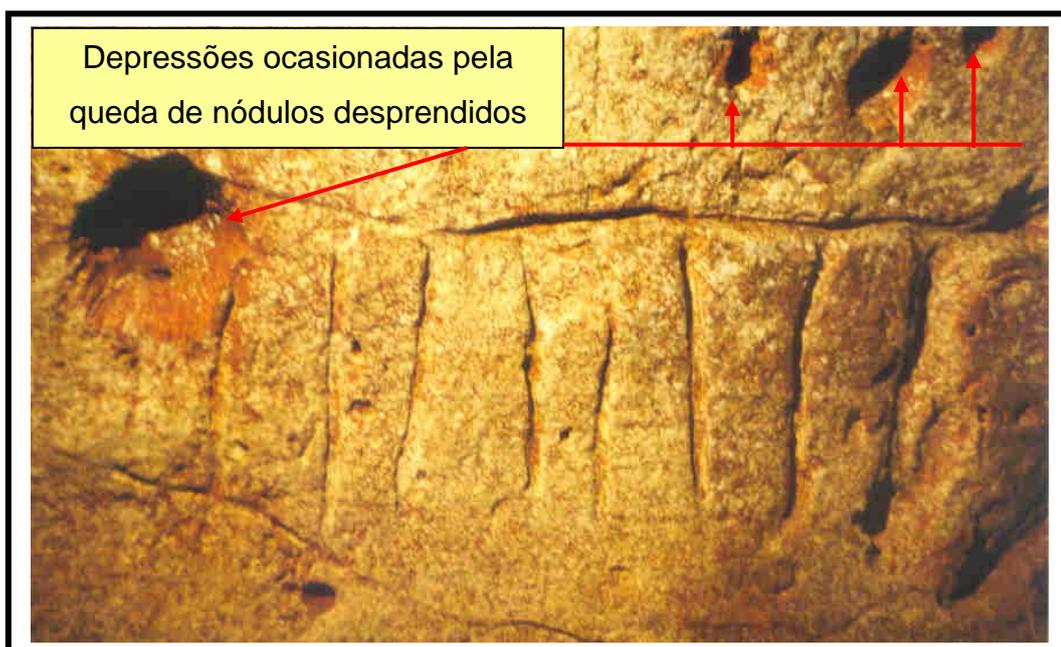
### 5.3 A ARQUEOLOGIA E AS MICROFORMAS DOS ABRIGOS.

#### 5.3.1 A alteração/destruição das gravuras rupestres

Dentro dos abrigos do vale do rio Barra Grande, encontram-se indícios de um tipo de arte denominado pela Arqueologia como sendo arte rupestre. O tipo de arte rupestre encontrado nesta área de pesquisa também recebe uma variável pela Arqueologia, denominando-se de petróglifos.

Petróglifos são representações estilizadas ou não, gravadas na rocha com auxílio de ferramenta pontiaguda, e que, portanto, estão dispostas no teto e nas paredes destes abrigos, de uma ordem geral, principalmente nestes dois lugares, para esta região. No abrigo Caverna do Alemão, existem 2 painéis com petróglifos, sendo um na parede contrária a da entrada número 1 do abrigo, e o outro painel está localizado no teto e parede do mesmo abrigo, em seu interior, conforme fotografias a seguir.

Com base nas temperaturas que condicionam a dissolução dos arenitos dentro dos abrigos, o que se apresenta aqui são as características que podem (e muitas vezes levam) a uma interpretação errônea do que faz ou não parte de um painel petroglífico.



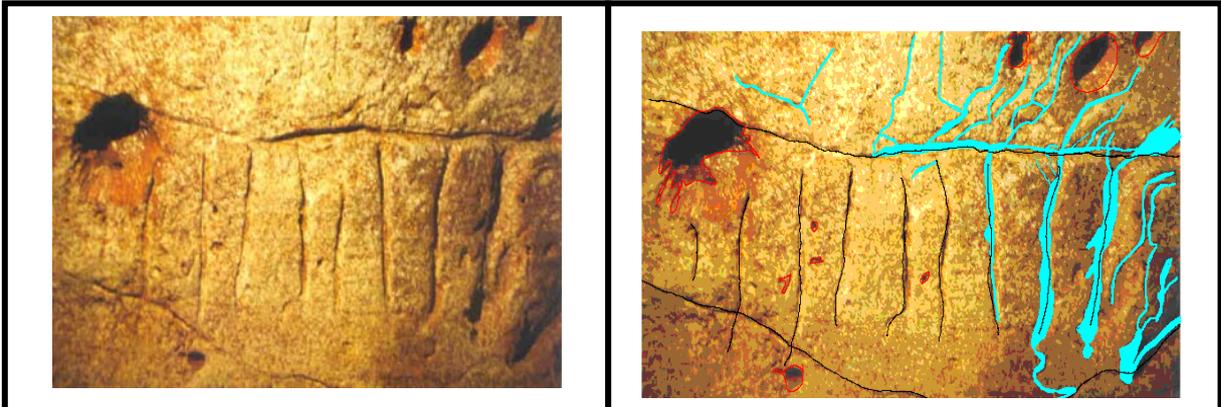
**FOTO 12: Fotografia demonstrando parte do painel petroglífico do abrigo Caverna do Alemão. Notar os buracos produzidos pela queda de nódulos, e seu alargamento e aprofundamento causados por aves que utilizam do arenito para a construção de seus abrigos.**

FOTO: Sergio R. Ferreira dos Santos

Concreções areníticas de até 10cm de diâmetro presentes no próprio arenito também são freqüentes no abrigo Caverna do Alemão, e desalinham e confundem-se com os painéis de arte rupestre.

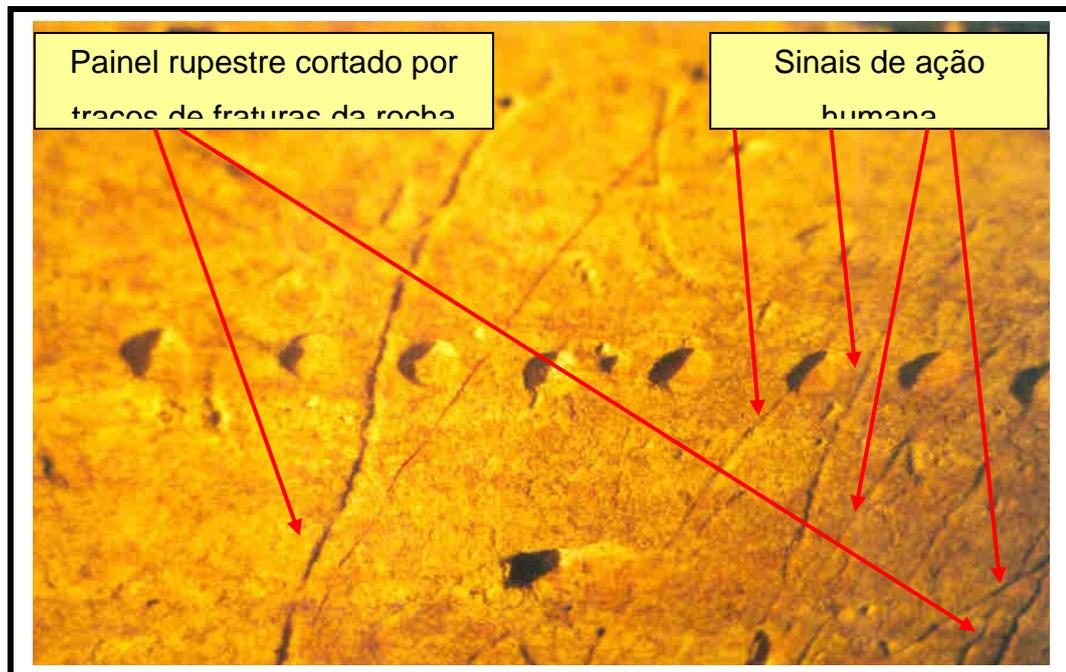
Estes nódulos, ao caírem, abrem buracos semelhantes aos produzidos nos painéis, e são confundidos com produção arqueológica do passado.

A ação de agentes como os líquens, em especial, revestem as paredes, de forma que estes se apresentem clorofilados, tendo capacidade de formar tafones de expressão impar, alterando por exemplo, um buraco escavado alinhado a outros.



**FOTO 13: Fotografias demonstrando o grau de modificação de um painel de arte rupestre em parede arenítica, devido à ação de fauna e de percolação superficial da água. Os traços em vermelho correspondem a ação de aves, os traços em azul a ação de modificação da água, e os traços em preto ao painel rupestre. Onde os traços se sobrepõem em preto e azul, demonstra-se o grau de modificação do painel, e o quanto isto pode influenciar na má interpretação do que é ação humana e ação natural.**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos



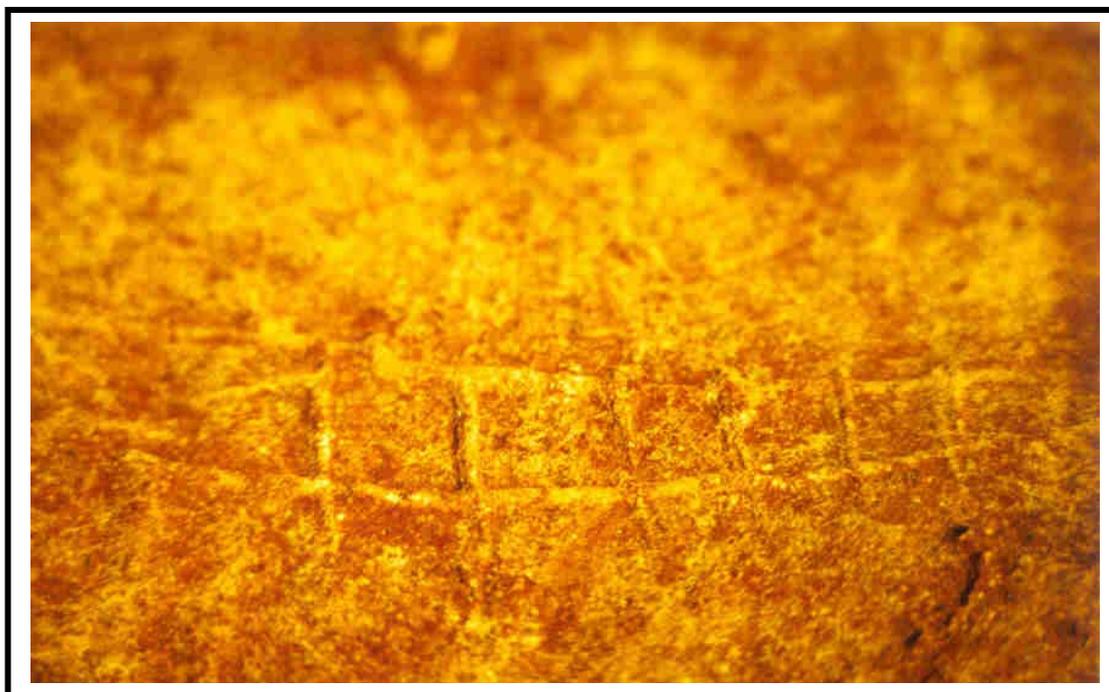
**FOTO 14: Parte do segundo painel de arte rupestre do abrigo Caverna do Alemão. Os círculos alinhados fazem parte do painel rupestre, e os traços são causados pela percolação da água no arenito.**

Foto: Sergio R. Ferreira dos Santos

Porém o que pode modificar de forma considerável um painel de arte rupestre, principalmente os com motivos circulares ou de traços retos uniformes uns aos outros, é o fenômeno das gotículas de água.

A água que se forma no teto dos abrigos pela ação da condensação de vapor, ou até mesmo nos dias de grande índice pluviométrico seguido de temperaturas extremas, tende, por gravidade, a cair. Ao efetuar esta ação, acaba chocando-se com as paredes dos abrigos, e altera a aparência inicial de um painel, produzindo, pela ação mecânica do escorrimento, a remoção dos grãos de rocha, e por conseqüência, produz caneluras, idênticas em formato e tamanho, as arqueológicas.

Diga-se de passagem, que a existência de traços retilíneos verticalizados, produzidos pela ação humana enquanto vestígio arqueológico são facilmente confundidos (foto a seguir), pois a profundidade, tonalidade de cor e largura dos traços tendem a ser os mesmos, uma vez que o agente que irá moldar o quadro todo é o mesmo, ou seja, a água.



**FOTO 15: Terceiro painel de arte rupestre do abrigo Caverna do Alemão. Notar que os traços, cor e estilo, são passíveis de serem confundidos com as feições geológicas da rocha (arenito).**

Foto: Sergio R. Ferreira dos Santos

Este fenômeno acontece de forma homogênea dentro dos abrigos, não se submetendo a uma concentração de fluxo somente em um sulco ou traço. A concentração de vapor de água nas paredes e seu escoamento dá-se pela ação gravitacional.

Ainda existe a possibilidade da infiltração de água por interstícios presentes nas rochas, que segundo SILVA (2004. p.61), podem ser por porosidade primária ou secundária, e que geram a dissolução das bordas dos grãos de quartzo, atacando os agentes cimentantes e dissolvendo as paredes e o teto dos abrigos, deixando poucos resquícios dos painéis arqueológicos.

Como exemplo pode ser citado que um painel com círculos concêntricos, atacado pela água, irá dissolver os agentes cimentantes que estão presentes nos bojos e bordas mais salientes, derrubando ou mesmo moldando a rocha, e o que seria inicialmente um círculo, agora pode ser uma meia lua.

Deve-se salientar que a água tende a percorrer as saliências, e estas por sua vez são as representações arqueológicas em forma de arte rupestre do tipo petróglifos.

Os níveis de estratificação são também um elemento que confunde os menos experimentados. Posicionados nos mesmos níveis dos petróglifos, e seguindo um mesmo plano uniforme, sobrepõem-se muitas vezes, formando imagens e desenhos que representam estilizações de ações humanas, causando interpretações errôneas acerca da arte rupestre.

Pássaros também tem a sua parte na confecção de casas e abrigos em buracos, dentro dos abrigos, arranhando para isso o arenito e fazendo perfurações nem sempre bem sucedidas, sobre ou ao lado de painéis rupestres semelhantes as ações da fauna.

Não existe plano de manejo para garantir a existência dos painéis de arte rupestre dentro dos abrigos areníticos. Qualquer ação sobre os arenitos, somente tende a agravar mais a situação. Medidas de prevenção de impactos da ação

antrópica são possíveis de serem aplicadas, inibindo a ação de vândalos e curiosos que possam destruir ou alterar os painéis rupestres.

Porém, medidas contra a ação da natureza, principalmente no conjunto água/rocha, são impossíveis de serem efetuadas. Ao que se sabe, elas nem existem, restando então somente a ação de profissionais em Arqueologia e de pesquisadores um pouco mais experimentados, de catalogar o sítio, reproduzir os painéis, fotografar, e posicionar o sítio geograficamente com coordenadas.

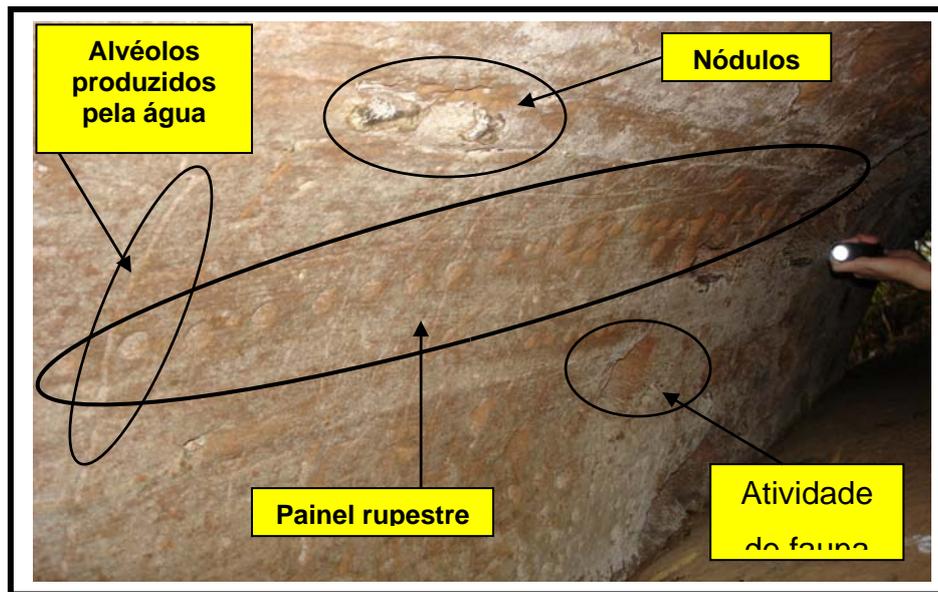
A reprodução dos painéis deve ser efetuada com conhecimento também para estes casos, pois não se deve “decalcar” painéis de arte rupestre em rochas areníticas friáveis com giz de cera e papel, pois isso acarreta pressão sobre o arenito, desagregando-o, ou remodelando-o, podendo inferir na perda de traços para sempre.

Uma medida para painéis friáveis é a fotografia com diapositivos em preto e branco e a cores e filmagem inicial, com escalas apropriadas para cada situação. Somente após este processo, deve-se, com todo cuidado, retirar sua impressão através de plástico transparente e caneta hidrocolor para retroprojeter.

Este processo foi utilizado pela equipe do Projeto Arqueológico Médio Iguaçu com muito sucesso, produzindo painéis com excelente qualidade, em tamanho real, e com índice zero de alteração nos arenitos.

Gêneses mecânicas produzidas pela ação da água em canalículos presentes sob painéis rupestres promove a generalização e confusão acerca da arte rupestre brasileira em rochas areníticas.

Um exemplo de uma destes fenômenos que citamos acima pode ser melhor visualizado na fotografia baixo, que deixa claro como um painel rupestre composto de pequenas depressões (furinhos) alinhados, é misturado naturalmente com depressões efetuadas por fauna (pássaros) e por desagregação de nódulos presentes nos arenitos, no Abrigo Caverna do Alemão.



**FOTO 16: Fotografia de detalhe mostrando as diferentes atuações da natureza sobre um painel rupestre**

Fonte: Sergio R. Ferreira dos Santos & Edison R. Tomazolli

## 8. CONCLUSÃO

Grutas e abrigos-sob-rocha são comuns na Formação Botucatu, principalmente dentro da Província Espeleológica arenítica da Serra Geral. Somente no Vale do Rio Barra Grande, são em número muito grande, totalizando cerca de 18 grutas e abrigos, sendo que a maioria foi ocupada entre 1.000 e 3.000 anos passados, por indígenas pré-coloniais que ali haviam estabelecido morada por tempo ainda não estabelecido arqueologicamente.

Com uma área de 63Km, o Vale do Rio Barra Grande apresenta uma geologia peculiar, sendo formado por rochas paleozóicas e mesozóicas. São nas rochas mesozóicas da Formação Botucatu que estão formados estes abrigos com registros arqueológicos.

Dentro destes abrigos se encontram precisos registros que servem como base para o estudo dos eventos do Quaternário, tais como mudanças climáticas e até mesmo informações sobre os homens que habitavam o vale.

De acordo com as análises geomorfológicas efetuadas no Vale do Rio Barra Grande, estes abrigos tiveram sua gênese e evolução num período posterior a 12.000 anos atrás, quando as glaciações do norte do América começaram a sofrer degelo.

Isso refletiu no aumento das precipitações pluviométricas que geraram altos índices de águas de escoamento superficial levando os rios a aprofundar o escavamento do vale, entalhando, então, os arenitos da Formação Botucatu, até alcançar as rochas paleozóicas da Formação Rio do Rastro, que é o nível base de erosão atual.

O vale é em quase toda sua totalidade geomorfológica, recoberto por áreas de leques aluviais no fundo do vale. Estão também presentes os terraços e os patamares no topo da Formação Botucatu e base da Formação Serra Geral em cotas entre 600 e 900 metros.

Esses terraços marcam um período que houve alargamento do vale, possivelmente relacionado à época da última glaciação no hemisfério norte, há cerca de 12.000 anos atrás, quando reinou um clima mais seco e predominavam processos de aplainamento do relevo e alargamento dos vales.

Por se tratar de uma área que esta na borda leste do Aquífero Guarani, e por ser uma área muito fraturada, estes terraços correspondem às áreas de recarga, que filtram as águas das chuvas quando em contato e saturação do solo.

Estas áreas, porém estão sendo ocupadas e aproveitadas de forma irregular, onde as plantações ocupam grande parte, e as técnicas de manejo do solo e de utilização de defensivos agrícolas não são controladas, o que compromete a qualidade ambiental.

As análises dos abrigos mostraram que estes começaram a sofrer percolação de água por infiltração em pequenas fissuras verticais, dando origem a canais que estavam em regime freático. Tempos mais tarde, este regime começa a baixar, ficando livre os dutos dos abrigos, quando então estes começam a sofrer abatimentos, que seguem orientação através das falhas.

Um dos abrigos analisados no Vale do Rio Barra Grande, mais especificamente a Caverna do Alemão, mostrou não ter controle por falhas, mas sim por origem onde este controle é efetuado por planos de estratificação. No entanto, admite-se que, mesmo esse abrigo pode ter tido sua evolução iniciada em um sistema de fraturas, como os demais.

Posteriormente, com a evolução do abrigo, o fluxo de água subterrânea teria passado a ser controlado pela direção de máximo mergulho de acamamento do arenito, com a formação dos paleocondutos atuais.

A análise da formação e desenvolvimento destes assim denominados abrigos fundamentou principalmente critérios para se estabelecer parâmetros de prospecção de abrigos em rochas sedimentares associadas à Formação Botucatu.

Isso é de enorme interesse, pois a caracterização geológica e geomorfológica da área, são critérios fundamentais para se estabelecer uma abordagem geológica, acerca da questão arqueológica de uma determinada área, bem como planejar propostas para o uso e manejo de visitação destes locais.

Estes parâmetros criados com esta dissertação oferecem métodos de prospecção tais como a fotogeologia, pois os fotolineamentos podem oferecer locais muito propensos a existência de abrigos desse tipo, sendo que se pode abordar uma grande área de uma só vez, passando-se a ir a campo com locais pré-definidos.

Os trabalhos de fotolineamento efetuados através de estereoscopia na área do Vale do Rio Barra Grande mostram que o vale é todo fraturado, e que as maiores fraturas correspondentes entre 600 metros e 2085 metros estão orientadas em sentido leste-oeste, e que não correspondem ao fraturamento dos abrigos. Porém, as fraturas orientadas no sentido Norte-Sul, entre 50 metros e 450 metros, estão no mesmo rumo dos abrigos.

Inicialmente procurou-se atrelar as falhas do vale ao controle estrutural de todos os abrigos, porém, as análises em campo, bem como os diagramas de roseta revelaram que nem todos os abrigos têm um controle estrutural a partir de fraturas.

É bem possível que estas fraturas ainda correspondam a novos abrigos ainda não prospeccionados, e que estejam guardando muitos indícios acerca da evolução do Quaternário na área do Vale do Rio Barra Grande.

Os abrigos de controle a partir de acamamento de sedimentos na Formação Botucatu, não são facilmente encontrados a partir de interpretação fotogramétrica.

A pesquisa sobre o interior dos abrigos e seu posicionamento em mapas, demonstrou existir grande quantidade de materiais geoarqueológicos passíveis de serem datados, estabelecendo fortes parâmetros para datações arqueológicas sobre as migrações indígenas, tempo de ocupação, datações de arte rupestre em associação aos vestígios arqueológicos e datações de material carbônico, etc.

Assim sendo, a Caverna do Alemão mostrou guardar importante volume de material em bancos de dados espalhados pelo interior do Abrigo. Estes materiais variaram desde artefatos líticos, cerâmica, arte rupestre em vários e diferentes estilos, até material polínico, carvão vegetal e ossos de fauna possivelmente extinta, e que conviveu com estes ocupantes destes abrigos.

As discussões acerca da análise da arte rupestre presente nos abrigos, levando-se em consideração fenômenos geológicos, faunísticos e antrópicos atuantes sobre os painéis, evidenciaram que os painéis estão sujeitos a alterações comprometedoras.

A ação de animais modifica a forma e a estrutura fisionômica dos painéis, a ponto de alterar as características originais dos mesmos, sendo que o que poderia ser um círculo, passa a ser apenas vestígios de alguns traços.

Porém a ação da percolação da água sobre as paredes dos abrigos, onde estão onde foram riscados os painéis rupestres, é a mais comprometedora. A água por gravidade percorre os sulcos dos painéis, alargando os mesmos, ou ainda modificando a direção dos mesmos ao encontrar um nódulo em sua trajetória.

Isso reflete não na alteração do painel, mas na mudança do painel, de forma tal que os desenhos da caverna do Alemão, hoje, tem seus traços que eram retos, formas semicirculares, e a representação, pode passar em uma interpretação não significativa, de formas geométricas a formas estilizadas.

As ações humanas não passam de rabiscos e nomes gravados, mas que não atingem diretamente os painéis rupestres. Atingem diretamente a geologia da caverna, provocando com o passar dos tempos, através da percolação da água, o abatimento de blocos que podem chegar aos painéis.

Todas as análises efetuadas, sejam em campo, laboratório ou gabinete, criaram e adaptaram novas metodologias de abordagem para a prospecção geológica de abrigos em rochas sedimentares, análise geológica e geomorfológica

da gênese e evolução de cavernas siliciclásticas, abordagem de solos mantenedores de dados acerca do Quaternário, quer sejam naturais ou humanos, e também, uma abordagem acerca da interpretação errônea que se pode fazer sobre um painel rupestre alterado por elementos geológicos.

## 9. REFERENCIAS

AB'SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. **Geomorfologia**. 41: 1- 39, 1973.

AB'SABER, A. N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens brasileiras. **Geomorfologia**. Instituto de Geografia da USP, 19, 1969.

AFONSO, G. B. A arte rupestre astronômica. In: Astronomia tupi-guarani. UFPR-PROLICEN, 2000. Disponível em <http://fisica.ufpr.br/tupi/arqueo/30rupe.html>

AGOSTINHO, A. A. ZALEWISKI, M. **A planície alagável do alto rio Paraná: Importância e Preservação**. Maringá: EDUEM, 1996. 100p.

AGUIAR, A. Tradições e estilos na arte rupestre no Nordeste brasileiro. **CLIO**, nº05, UFPE. Recife, p: 91-104, 1982.

AGUIAR, R. L. S. **Arte Indígena e Pré-Histórica no Litoral de Santa Catarina**. Florianópolis: Bristot, 2001.

AGUIAR, R. L. S. Arte Rupestre na Ilha de Santa Catarina e Ilhas Adjacentes - Brasil. **Munda**, Coimbra, nº41. Maio de 2001.

ALVES, M. A. Estudo de Cerâmica Pré-Histórica no Brasil: das Fontes de Matéria-Prima ao Emprego de Microscopia Petrográfica, Difratometria de Raio X e Microscopia Eletrônica. **Clio, Série Arqueológica**. V.1, nº12. UFPE, 1997.

ARAÚJO, C. C de; YAMAMOTO, J. K; ROSTIROLLA, S. P. Distribuição Espacial e Caracterização Geológica dos Arenitos Asfálticos da Borda Leste da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**. 34(2): 187-200, 2004.

ARCHELA, E. Ocorrências e Tipologias de Cavernas no Estado do Paraná. Palestra proferida na XIV Semana de Geografia da UNICENTRO – Campus de Irati. 14/09/2005. 8 p.

ARGENTO, M. S. F. Mapeamento Geomorfológico. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 5ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 365-392.

ARID, F. M. e BARCHA, S. F. Sedimentos neocenozóicos no vale do rio Grande. **Instituto de Geografia**. USP, 2, 1971.

ASSINE, M. L. Fácies, Icnofósseis, Paleocorrentes e Sistemas Depositionais da Formação Furnas no Flanco Sudeste da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**. 29(3):357-370, 1999.

ASSINE, M. L; ZACHARIAS, A. A; PERINOTTO, J. A. Paleocorrentes, Paleogeografia e Seqüências Depositionais da Formação TATUÍ, Centro-Leste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**. 33(1): 33-40, 2003.

AULER, A. S; PILO, L. B; SAADI, A. Ambientes Cársticos. In: SOUZA, et all. **Quaternário do Brasil**. Editora Holos, Ribeirão Preto, p. 321-342, 2005.

BARRETO, C. A construção de um passado pré-colonial: uma breve história da arqueologia no Brasil. **Revista USP**, nº44, p:32-51, 1999-2000.

BATEZELI, A; GOMES, N. S; PERINOTTO, J. A. de J. Petrografia e Evolução Diagenética dos Arenitos da Porção Norte e Nordeste da Bacia Bauru (Cretáceo Superior). **Revista Brasileira de Geociências**. 35(3): 311-322, 2005.

BEAU, M. **Arte da Tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário**. 4ªEd. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

BECK, A. Grupos cerâmicos do litoral de Santa Catarina (fase Rio Lessa e fase Enseada). **Anais do Museu de Antropologia**. Florianópolis, 4: 25-29, 1971.

BERGGREN, W. A .; BURCKLE, L.H.; CITA, M.B.; COOKE, H.B.S.; FUMELL, B.M.; GATNER, S.; HAYES, J.D.; KENNETT, J.P.; OPDYKE, N.D.; PASTOURED, L.; SHACKLETON, N.J. & TAKAYANAGI, Y. Towards a new Quaternary time scale. **Quaternary Res**. Seattle. 13: 277- 302. 1980.

BIGARELLA, J. J. BELTRÃO, M. da C. de M.C. TÖTH, E. M. R. Registro de Fauna na Arte Rupestre: Possíveis Implicações Geológicas. **Revista de Arqueologia**. Belém, 2(10:31-37, jan/jun, 1984.

BIGARELLA, J.J. & MOUSINHO, M.R. Contribuição ao estudo da formação Pariquera-Açu (Estado de São Paulo) **Boletim Paranaense de Geografia**, 16/17: 17-41, 1965.

BIGARELLA, J.J. Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. **Boletim Paranaense de Geografia**, 10-15: 211-231. 1964.

BIGARELLA, J.J. Variações climáticas no Quaternário Superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método do carbono 14. **Paleoclimas**, 1: 1-22, 1971.

BIGARELLA, J.J.& ANDRADE, G. O. Contribution to the study of Brazilian Quaternary. **Geol. Soc. Am.** Paper 84: 433-451, 1965.

BIGARELLA, J.J.; AB'SABER, A . N. Paleogeographische und Paleoklimatische Aspekte des Kaenoziokums in Suedbrazilien. Z. **Geomorfo**. Berlim, 8:286-312 1964.

BIGARELLA, J.J.; ANDRADE-LIMA, D.& RIEHS, P.J. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 47: 412-464, 1975.

BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.D. & SANTOS, G.F. **Paisagens Tropicais e Subtropicais: Fundamentos e Origem**. Ed. Florianópolis: UFSC, 1994.

BJORNBERG, J.S. & LANDIM, P.M.B. Contribuição ao estudo da Formação Rio Claro (Neocenozóico). **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**. 15, 4: 43-67, 1966.

BOAS, F. **El arte primitivo**. México, F.C.E. 1949.

BONACIM, E. A. Dinâmica do Sistema Hidrogeológico Cárstico na área de Tranqueira – região Metropolitana de Curitiba. Dissertação de Mestrado em Geologia. Universidade Federal do Paraná, 1996.

BORGHI, L.; MOREIRA, M. I. C. Caverna Aroe Jarí, Chapada dos Guimarães, MT: raro exemplo de Caverna em Arenito. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio030/sitio030.pdf>

BORTOLUZZI, C. A. Esboço Geomorfológico de Santa Catarina. **Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina**. DNPM – SCTME, nº 01, 1987.

BORTOLUZZI, J. A.; ZARDO, S. M. Geologia da Bacia do Paraná em Santa Catarina. **Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina**. Florianópolis. DNPM – SCTME, nº 01, 1987.

BROCHADO, J. P. Um modelo de difusão da cerâmica e da agricultura no leste da América do Sul. Anais do I Simpósio de Pré-História do Nordeste Brasileiro. **CLIO, Série Arqueológica**, 4: 85-8, 1990.

CAETANO-CHANG, M. R. WU, F.T. A composição faciológica das formações Pirambóia e Botucatu no centro-leste paulista e a delimitação do contato entre as unidades. In: **Simpósio Sobre Cronoestratigrafia da Bacia Do Paraná**, 1, Rio Claro. 1993. Resumos... Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, p. 93.

CARNEIRO, C. D. R.; CUNHA, C. A. L. S.; CAMPANHA, G. A. C. A Teoria e a Prática em Geologia e o Eterno Retorno. **Revista Brasileira de Geociências**. 23(4): 339-346, 1993.

CHMYZ, I. A ocupação do litoral dos estados do Paraná e Santa Catarina por povos ceramistas. **Estudos Brasileiros**, Curitiba 1(1): 79-43, 1976.

CHMYZ, I. Breves Notas Sobre Petróglifos no Segundo Planalto Paranaense. **Revista do CEPA** nº1. UFPR, Curitiba, 1968.

CHMYZ, I. O Sítio Arqueológico PR UV 1(Abrigo sob-Rocha Casa de Pedra). *Arqueologia*. Curitiba, 3:1-40, 1967.

CHMYZ, Igor. Nota Prévia Sobre o Sítio PR PG1: Abrigo-Sob-Rocha Cambiju. **Estudos Brasileiros**. Curitiba, (2): 231-246, dezembro de 1976.

CLETO da SILVA, J. J. Apontamentos históricos de União da Vitória. **Separata do Boletim nº30 do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense**. Curitiba, UFPR, 1933.

COLOMBEL, P. Método de decalque em arte rupestre aplicado no estudo de sítios da região de Lagoa Santa, estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo 24:175-97, 1977.

DIAS, A S. Painel dos últimos trinta anos de pesquisas arqueológicas dos caçadores-coletores do Sul do Brasil. **Revista do CEPA**, 23(29): 52-9, 1999.

EMPERAIRE, A. L. Guia Para o Estudo das Indústrias Líticas da América do Sul. **Manuais de Arqueologia** nº2. UFPR. Curitiba, 1967.

EMPERAIRE, J. LAMING, A. Descobertas de Pinturas Rupestres nos Planaltos Paranaenses. **Revista do CEPA** nº1, UFPR. Curitiba, 1968.

EVANS, C. & MEGGERS, B. J. **Guia para a prospecção arqueológica no Brasil**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Guias. 57p, 1965.

FIORI, A. P. O Sistema de Dobramento Apiaí, Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**. 23(1): 5-17, 1993.

FRANÇA, A. B; WINTER, W. R; ASSINE, M. L. Arenitos Lapa-Vila Velha: um modelo de trato de sistemas subaquosos canal-lobos sob influencia glacial, Grupo Itararé (C-P), Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**. 26(1): 43-56, 1996.

FULFARO, V.J. PETRI, S. **Geologia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1988.

FULFARO, V.J. & SUGUIO, K. O Cenozóico paulista: gênese e idade. In Congresso Brasileiro de Geologia, 28, Porto Alegre, 1974. **Anais**, v.3: 91- 102. 1974.

FUNARI, P. P. A. A Importância da Teoria Arqueológica Internacional Para a Arqueologia Sul-Americana: O Caso Brasileiro. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia – Anais da I Reunião Internacional de Teoria Arqueológica na América do Sul**. São Paulo, 1999.

FUNARI, P. P. A. Conservation of Cultural Heritage in Brasil: Some Remarks. **Archaeologia Polona**. Vol 38, 2000.

FURTADO, S. M. de A; SCHEIBE, L. F. Geologia dos Complexos Alcalinos Mesozóicos de Santa Catarina. **Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina**. DNPM – SCTME, nº 01, 1987.

GASPAR, M. D. Os Ocupantes Pré-Históricos do Litoral Brasileiro. In: TENÓRIO, Maria Cristina. **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 5ª ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2003.

GUIDON, N. Tradições rupestres da área de São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil. **CLIO- Série Arqueológica** nº5, UFPE, p:5-11, 1989.

HANKE, W. Los Indios Botocudos de Santa Catarina, Brasil. **Separata dos Arquivos do Museu Paranaense**. Volume VI, Artigo II, P: 45-106. Curitiba, 1947.

HARTMANN, L. A; PORCHER, C. C; REMUS, M. V. D. Evolução das Rochas Metamórficas do Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M. De ROS, L. F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000.

HENRY, J. **Jung People, a Kaingang Tribe of the Higland of Brazil**. New York, 1941.

HOLZ, M; CARLUCCI, R. Litoestratigrafia, Estratigrafia de Seqüências e Evolução Paleofisiográfica da Zona de Borda da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul durante o Eo-permiano. In: HOLZ, M. De ROS, L. F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000.

HORT, J. **Geografia do Município de União da Vitória**. Coleção Vale do Iguaçu nº 57. UNIPORTO, 2º ED. 1990.

Instituto Geológico - Secretaria de Meio Ambiente - São Paulo  
<http://www.igeologico.sp.gov.br>

IRIONDO, M.H.; Paleoclimas del Hemisferio Sur -Primeiros Resultados. Cuaternario y **Geomorfologia**. 12, Valencia, Espanha, 1998.

JABUR, I.C. Análise paleoambiental do Quaternário Superior na bacia hidrográfica do alto Paraná. Rio Claro: UNESP, 1992. 184p. **(doutoramento em Geociências)**-UNESP, 1992.

JUNG, C. G. **O homem e seus símbolos**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.

JUNIOR, F. C. G. Geologia do Cenozóico de Santa Catarina. **Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina**. DNPM – SCTME, nº 01, 1987.

KARMANN, I.

KERN, A. Interação, cultura e meio ambiente em sítios habitações subterrâneas no Planalto Riograndense. In: **Boletim do Marsul**, nº03, Marsul, Taquara, p:30-33, 1985.

KERN, A. Paleo-Paisagens e Povoamento Pré-Histórico do Rio Grande do Sul. **EIA**, Vol. VIII, nº 2. PUC/RS, Dezembro de 1982.

KIPNIS, R; SCHEEL-IBERT, R. Arqueologia e Paleoambientes. In: SOUZA, et all. **Quaternário do Brasil**. Editora Holos, Ribeirão Preto, p. 343-362.

KOHLER, H. C. A Escala na Análise Geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Ano 3, nº1 . 21-23, 2003.

KOHLER, H. C. Geomorfologia Cárstica. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B da. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 5ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 309-327.

LA SALVIA, F. A habitação subterrânea: uma adaptação ecológica. In: **Arquitetura do RGS**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1987.

LAMING, A. Emperaire, J. **A Jazida José Vieira- Um Sítio Guarani e Pré-cerâmico do Interior do Paraná**. UFPR. Arqueologia nº 1, 1959.

LANGER, J. Enigmas arqueológicos e civilizações perdidas no Brasil novecentista. **Anos 90 (UFRGS)**, Porto Alegre, nº9, p. 165-185, 1998.

LANGER, J. Mitos arqueológicos e poder. **Clio- Série Arqueológica (UFPE)**, Recife, v.1, n.12, p.109-125, 1997.

LANGER, J. As origens da Arqueologia Clássica. In: **CLIO – série arqueológica**. Recife, vol. 1, nº 12, 1997.

LANGER, J. Ruínas e Mitos: a arqueologia no Brasil império. **Tese de Doutorado em História**. UFPR: Curitiba, novembro de 2000.

LAZIER, H. **Origem de Porto União da Vitória**. União da Vitória: FAFI, 1985.

LAZZAROTTO, D *et al.* **Pesquisas arqueológicas no planalto**. São Paulo: USP/IPH, 1971.

LEROI-GOURHAN, A. **As Religiões da Pré-História**. Edições 70. São Paulo, 1985.

LISBOA, A. A Proposta de Metodologia para avaliação Hidrogeológica do Aquífero Cárstico Compartimento de São Miguel. Dissertação de Mestrado em Geologia. Universidade Federal do Paraná, 1997.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. Ed. Rio de Janeiro: José Olympio. 1968.

MARTINI, J. Karst in the Black Reef Quartzite near Kaapsehoop, Transvaal. **Ann. Geol. Surv. South África.** 13: 1979. p. 115-128.

MASSET, C. **Os Vestígios Arqueológicos.** Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1966.

MEGGERS, B. J. EVANS, C. **Como interpretar a linguagem da cerâmica.** Manual para arqueólogos. Smithsonian Institution, Washington D.C, 1970.

MEIS, M.R.M. & MONTEIRO, A . M. F. Upper Quaternary rampas, Doce river valley, southeastern Brazilian Plateau. **Geomorphology**, Wurzburg. 23: 132-151, 1979.

MELO, C.L. Fácies sedimentares, arquitetura deposicional e relações morfoestratigráficas em um sistema de leques aluviais holocênicos: Aloformação Manso - médio vale do rio Paraíba do Sul (SP/RJ). Rio de Janeiro 1992., 188p. **(Dissertação de Mestrado)** IGEO/ UFRJ. 1992.

MELO, L. G. de. **Antropologia cultural: iniciação, teorias e temas.** 4ed. Petrópolis: Vozes, 1987.

MENDES, J. C. **Elementos de Estratigrafia.** São Paulo: T. A. Queiroz, Editora da Universidade de São Paulo, 1984.

MENEZES, J. R. C de. Estratigrafia do Neopermiano da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M. De ROS, L. F. **Geologia do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000.

MENTZ RIBEIRO, P. A. A Arte Rupestre no Sul do Brasil. **Revista do CEPA**, Santa Cruz do Sul, v.7, p.1-27. 1978.

MENTZ RIBEIRO, P. A. A Tradição Umbu no Sul do Brasil. **Revista do CEPA**, Santa Cruz do Sul, v.17, n°20, p.129-152. 1990.

MENTZ RIBEIRO, P. A. Casas subterrâneas no planalto meridional, município de Santa Cruz do Sul, Brasil. **CEPA.** Faculdade de Ciências e Letras de Santa Cruz do Sul, 9:52p, 1980.

MENTZ RIBEIRO, P. A. **Manual de Introdução a Arqueologia.** Sulina. Porto Alegre, 1977.

MENTZ RIBEIRO, P. A. Os mais Antigos Caçadores –Coletores do Sul do Brasil. In: TENÓRIO, Maria Cristina. **Pré-história da Terra Brasilis.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.

METRAUX, A. **The Guarani. Handbook of South American Indians 3- The Tropical Forest Tribes.** Washington: Government Printing Office, 1948.

MICHELLE, K. Sítios arqueológicos estão ameaçados. **Folha do Paraná**, Londrina, nº 15.328, 4 nov. 2001.

MILLER, E. T. H. Pesquisas arqueológicas em abrigos sob rocha no nordeste do Rio Grande do Sul. In: **PRONAPA**, Resultados preliminares, publicações avulsas, Museu Paraense Emílio Goeldi, nº26, Belém, 1974.

MONTEIRO, R. C. & RIBEIRO, L. F. B. Espeleogênese de Cavernas Areníticas: algumas considerações aplicadas a Província Espeleológica da Serra de Itaqueri, Estado de São Paulo, BRASIL. Sociedade Brasileira de Espeleologia. **SPELEO BRAZIL 2001**. Brasília, julho de 2001.

MORAIS NETO, J. M. de. Contribuição ao Cadastramento das Itacoatiaras do “Vale do Sabugi”, na Fronteira Seridoense da Paraíba. **Revista de Arqueologia**. São Paulo, 8(1): 133-155, 1994.

MORAIS, J. L. de. A utilização dos afloramentos litológicos pelo homem pré-histórico brasileiro: análise do comportamento da matéria prima. **Arqueologia**, Coleção do Museu Paulista. São Paulo, 7: 1-212, 1983.

MOURA, J.R.S. **Geomorfologia do Quaternário: Período de transformações Ambientais recentes**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A. 1994.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE – Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

NOELLI, F. S. A Ocupação Humana na Região Sul do Brasil, Debates e Perspectivas 1872-2000. **Revista da USP** nº44, 1999-2000.

NOELLI, F. S. Os Jê do Brasil Meridional e a Antiguidade da Agricultura: Elementos da Lingüística, Arqueologia e Etnografia. **Texto apresentado na XIX Reunião da Associação Brasileira de Antropologia**, 1994.

NORTHFLEET, A. A; MEDEIROS, R. A; MUHLMANN, H. Reavaliação dos Dados Geológicos da Bacia do Paraná. Boletim Técnico da PETROBRÁS. Rio de Janeiro, 12 (3): 291-346, jul./set, 1969.

PALMER, A. N. Origin and morphology of limestone caves. **Geological Society of America Bulletin**. 103: 1991. p. 1-21.

PARELLADA, C. I. Métodos de Prospecção no Programa de Salvamento Arqueológico da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias/PR. **Coleção Arqueologia**, Porto Alegre, EDIPUCRS, nº1, v 2, p. 541-560, 1995.

PARELLADA, C. I. SOUZA, Simone Santos. Técnicas de Documentação de Gravuras Rupestres no Programa de Salvamento Arqueológico da UH Salto Caxias,

Rio Iguaçu-PR. **Boletim de Resumos da X Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira**. Recife, FASA, p: 302, 1999.

PEIXOTO, M.N.O. Estocagem de sedimentos em cabeceiras de drenagem em anfiteatro - médio vale do rio Paraíba do Sul (SP/RJ). Rio de Janeiro. 1993.,192p. **(Dissertação de Mestrado, IGEO/ UFRJ)**.

PENTEADO, M. M. Novas informações a respeito dos pavimentos detríticos (stone lines). **Notícia Geomorfológica** ,9: 15-41. 1969.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de Geomorfologia**. IBGE. Rio de Janeiro, 1974.

PEREIRA JUNIOR, J. A. **Introdução à arqueologia brasileira**. São Paulo: Bentivegna, 1967.

PIAZZA, W. A área arqueológica dos “campos de Lages”. **Pronapa**, 3. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, 13: 63-74, 1969.

PIAZZA, W. Dados à arqueologia do litoral norte e do planalto de Canoinhas. **Publicações Avulsas do Museu Emílio Goeldi**. 26:53-66, 1974.

PRIORI, A. História Regional e Local: Métodos e Fontes. Assis, **Pós-História**, 1994.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1992.

PROUS, A. Arqueologia, Pré-História e História. In: TENÓRIO, M. C. **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.

QUINTAS, M. C. L; MANTOVANI, M. S. M; ZALÁN, P. V. Contribuição ao Estudo da Evolução Mecânica da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**. 29(2): 217-226, 1999.

REIS, J. <sup>a</sup> dos. ...guaianá, buraco de bugre, kaingang/xocleng: ...qual ancestralidade?...qual analogia?...de que campo pode-se falar?... . **Revista do CEPA**. V.21, nº26. Santa Cruz do Sul: Editora da Unisc, 1998.

REIS, J. A. dos. Para uma Arqueologia dos Buracos de Bugre: do sintetizar, do problematizar, do propor. Porto Alegre: PUC-RS, 1997. **(dissertação de mestrado)**  
RIESEMBERG, A. **A Instalação Humana no Vale do Rio Iguaçu**. União da Vitória, 1973.

REIS, M. R. Análise morfoestrutural batimétrica da porção sul da plataforma continental de Santa Catarina. Mem. Mestrado,, UFRGS, Porto Alegre, **Geociências**, 1996.

ROHR, J. A. A pesquisa arqueológica no estado de Santa Catarina. **Dédalo**, 17/18: 49-65, 1973.

ROHR, J. A. Os Sítios Arqueológicos do Planalto Catarinense. **Pesquisas**. Instituto Anchieta de Pesquisas. Nº24, 1971.

ROHR, J. A. Petróglifos na Ilha de Santa Catarina e Ilhas Adjacentes .**Pesquisas**, Antropologia nº19. Instituto Anchieta de Pesquisas, 1969.

ROISENBERG, A; VIERO, A. P. O Vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M. De ROS, L. F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000.

ROSSEVELT, A. O Povoamento das Américas: o Panorama Brasileiro. In: TENÓRIO, M. C. **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.

ROSTIROLLA, S. P; APPI, C. J; MANCINI, F; KRAFT, R. P; BARTOSZECK, M. K. Fraturas Controladoras da Migração de Fluidos nos Arenitos Vila Velha, Grupo Itararé, Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**. 31(3): 349-356, 2002.

SALAMUNI, E; EBERT, H. D; HASUI, Y. Morfotectônica da Bacia Sedimentar de Curitiba. **Revista Brasileira de Geociências**. 34(4): 469-478, 2004.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História Ecológica da Terra**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

SANTOS, A.A.M. Evolução pedogeomorfológica das seqüências colúviais neócuaternárias, Bananal (SP).Rio de Janeiro. 1990,234p. (**Dissertação de Mestrado, IGEO/UFRJ**).

SANTOS, A. Geomorfologia na Pesquisa Arqueológica. **Clio. Série Arqueológica**, nº12, 1997. p. 205-213.

SANTOS, S. C. dos. **Índios e Brancos no Sul do Brasil - A Dramática Experiência dos Xocleng**. Edeme. Florianópolis, 1973.

SANTOS, S. R. F. dos. Arqueologia e Meio Ambiente no Vale do Rio Vermelho. In: **Palestra ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras**. União da Vitória, 06 de Setembro de 2000.

SANTOS, S. R. F. dos. Arqueologia no Vale do Rio Vermelho. **Monografia de Especialização**. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. União da Vitória, 2000. Mimeo.

SANTOS, S. R. F. dos. Arqueologia: Mitos e Curiosidades Sobre o Homem Pré-Histórico do Vale do Iguaçu. In: **Palestra ao Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras**. União da Vitória, 14 de Maio de 2001.

SANTOS, S. R. F. dos. Arqueologia: no rastro do homem primitivo do Vale do Iguaçu. **Jornal Caiçara**. Edição nº1655. União da Vitória, 01 de Junho de 2001.

SANTOS, S. R. F. dos. LANGER, J. Arte Rupestre no Médio Iguaçu. **Jornal O Comércio**. Edição nº2779. União da Vitória, 18 de Maio de 2001.

SANTOS, S. R. F. dos. LANGER, J. Arte Rupestre No Médio Iguaçu. **Luminária**, FAFI, nº04. 2001.

SCHERER, C. M dos S; FACCINI, U. F; LAVINA, E. L. Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. In: HOLZ, M. De ROS, L. F. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000.

SCHERER C. M. Eolian Dunes of the Botucatu Formation (Cretaceous) in Southernmost Brasil: morphology and origin. **Sedimentary Geology**, v.137,p. 63-84, 2000.

SCHMITZ, P. I. Industrias líticas en el sur de Brasil. **Estudos Leopoldenses**, 14(47): 103-32, 1978.

SCHMITZ, P. I. A Questão do Paleoíndio. In: TENÓRIO, M. C. **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.

SCHMITZ, P. I. Caçadores e coletores da Pré-História do Brasil/ São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas/ UNISINOS, 1984.

SCHMITZ, P. I. & BROCHADO, J. P. Petróglifos do estilo pisadas no centro do Rio Grande do Sul. **Pesquisas**, nº 34, 1982.

SCHOBINGER, J. **Pré-história de Suramérica: culturas precerâmicas**. Madri: Alianza America, 1988.

SCHUMANN, W. **Rochas e Minerais**. Livro Técnico S/A, Rio de Janeiro, 1989.

SILVA, S. M de. Carstificação em Rochas Siliciclásticas: estudo de caso na Serra do Ibitipoca, Minas Gerais. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências. Belo Horizonte, Dezembro de 2004.

SOUZA, A. M. de. **Dicionário de Arqueologia**. Adesa. Rio de Janeiro, 1997.

SUERTEGARAY, D.M.A.; VERDUM, R.; MEDEIROS, R.M.V.; GUASSELLI, L.A. e FRANK, M.W. Caracterização Hidrogeomorfológica e Uso do Solo em Áreas de Ocorrência de Areais: São Francisco de Assis/Manuel Viana. **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador-BA, 26, 1996.

SUERTEGARAY, D. M. A. et all. Projeto Arenização no Rio Grande no Sul, Brasil: Gênese, Dinâmica e Espacialização. **Revista Bibliográfica de Geografia y Ciências Sociales**. Universidad de Barcelona. Nº 287, 26 de marzo de 2001.

SUGUIO, K. ; TATUMI, S. H. ; BARRETO, A. M. F. . Comparação entre os métodos do radiocarbono (<sup>14</sup>C) e da termoluminescência (TL) na datação do Quaternário.. In: **Congresso da ABEQUA**, 2003, Recife. Livro de Resumos, 2003.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Sedimentar e Áreas Afins**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Bertrand Brasil, 1998.

SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais (Passado + Presente = Futuro?)**. São Paulo, SP: Paulo's Editora, 1999.

SUGUIO, K. ; SALLUN, A. E. M. ; TATUMI, S. H. ; YEE, M. ; GOZZI, G. . Depósitos colúvio-eluviais da porção central da bacia hidrográfica do Rio Paraná (MS, PR e SP). In: **XLII Congresso Brasileiro de Geologia**, 2004, Araxá. Resumos. Belo Horizonte : SBG, 2004.

SUGUIO, *et al.* Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005.

SPOLADORE, A. Províncias e Distritos Espeleológicos Areníticos no Estado do Paraná. **Resumos do XXVIII Congresso Brasileiro de Espeleologia**. Campinas, 07-10 de julho de 2005.

STEVAUX, J. C. Holocene climatic changes in the Paraná River (Brazil). In: **REGIONAL CONFERENCE ON GLOBAL CHANGE**. Book of Abstracts... São Paulo. P. 181—182. 1995.

STEVAUX, J. C. Mudanças Ambientais no Quaternário. **Papéis avulsos** : VI Semana de Geografia- UEM. 21p. 1996.

STEVAUX, J. C. O rio Paraná: geomorfogênese, sedimentação e evolução quaternária do seu curso superior (região de Porto Rico, PR). São Paulo: USP, 242p. **Tese de doutoramento** - Instituto Geociências, USP, 1993.

STEVAUX, J. C.; SOUZA FILHO, E. E. & JABUR, I. C. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: Vazzoler, A .E.A .M., Agostinho, A .A . and Hanh, N.S (eds.), **A Planície de inundação do alto rio Paraná**. Ed. UEM, p. 47-72. Maringá, PR. 1997.

SZCZERBAN, E. & URBANI, F. Carsos de Venezuela. Parte 4: Formas carsicas em areniscas precambrias Del território federal Amazonas y estado Bolívar. **Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleologia**. 5: 1974. p. 27-54.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Orgs.) **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 568 p.

TENÓRIO, Maria Cristina. Pré-História da Terra Brasilis. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1999.

TIBURTIUS, G. A. E. LEPREVOST, A. Nota sobre a ocorrência de virotes no estado do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 9: 87-98, 1954.

TIBURTIUS, G. A. E. LEPREVOST, A. Nota prévia sobre a ocorrência de machados de pedra nos estados do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 8: 503-54, 1953.

TOMAZOLLI, E. R. **Fotografias Aéreas em Computador: uma metodologia para visualização do relevo e ortorretificação**. Ed. do autor. Florianópolis, 2006.

THOMÉ, N. Civilizações primitivas do Contestado. Caçador: IUL, 1981.

TRICART, J. Divisão morfoclimática do Brasil Atlântico Central. **Boletim Paulista de Geografia**, 31, 1959.

TROPMAIR, H. Perfil Fitoecológico do Estado do Paraná. **Boletim de Geografia** nº 01, ano 08. Universidade Estadual de Maringá, 1990.

TURCQ, B.; SUGUIO, K.; SOUBIES, F.; SERVANT, M. & PRESSINOTI, M.M.N. Alguns terraços fluviais do sudeste e centro-oeste brasileiro datados por radiocarbono possíveis significados paleoclimáticos. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 1: 379-392. Porto Alegre, 1987. **Anais...** Porto Alegre, ABEQUA, 1987.

VELOSO, H. P. RANGEL FILHO, A. L. LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VIDAL, L. Grafismos Indígenas. São Paulo: **FAESP**, 1992.

WHEELER, M. **A Book of Archaeology**, London, 1957.

WHEELER, M. **Arqueologia de Campo**. Fondo de Cultura Económica, México-Buenos Aires, 1961.

WHITE, I.C. (1908) **Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM, 1988. Parte I, p.1-300; Parte II, p. 301-617. (ed. Fac-símile)