



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA**

Gisele Daltrini Felice



**CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS GEOARQUEOLÓGICOS
E PALEOAMBIENTAIS: PROPOSTA METODOLÓGICA
(estudo de caso: Maciço Calcário do Garrincho, Piauí, Brasil)**

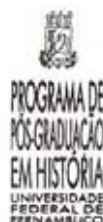
**RECIFE
2006**

Gisele Daltrini Felice

**CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS GEOARQUEOLÓGICOS
E PALEOAMBIENTAIS: PROPOSTA METODOLÓGICA
(estudo de caso: Maciço Calcário do Garrincho, Piauí, Brasil)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutor em História.
Orientadora: Profa. Dra. Conceição Lage

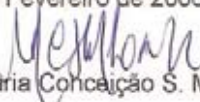
RECIFE
2006

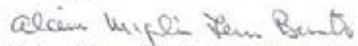


ATA DA DEFESA DA TESE DA ALUNA GISELE DALTRINI FELICE

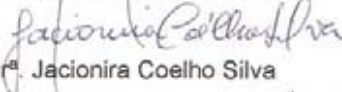
Às 14:00 h do dia 17 (dezesete) de Fevereiro de 2006 (dois mil e seis), no Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal de Pernambuco, a Comissão Examinadora da Tese para obtenção do grau de Doutor apresentada pela aluna **Gisele Daltrini Felice** intitulada **"Contribuição para estudos Geoarqueológicos e Paleoambientais: Proposta metodológica (estudo de caso: Maciço Calcário do Garrincho, Piauí-Brasil)"**, em ato público, após arguição feita de acordo com o Regimento do referido Curso, decidiu conceder à mesma o conceito **"APROVADA COM DISTINÇÃO"**, em resultado à atribuição dos conceitos dos professores: Maria Conceição Soares Meneses Lage (Orientadora), Alcina Magnólia Franca Barreto, Claudia Alves de Oliveira, Jacionira Coelho Silva e Albérico Nogueira de Queiroz. Assinam, também, a presente ata o Coordenador, Prof. Marcus Joaquim Maciel de Carvalho, e a Secretária Marta Lopes Gomes, para os devidos efeitos legais.

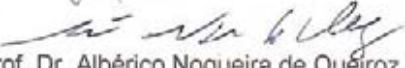
Recife, 17 de Fevereiro de 2006.

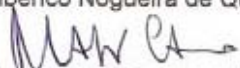

Prof.^a. Dr.^a. Maria Conceição S. Meneses Lage

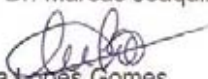

Prof.^a. Dr.^a. Alcina Magnólia Franca Barreto


Prof.^a. Dr.^a. Claudia Alves de Oliveira


Prof.^a. Dr.^a. Jacionira Coelho Silva


Prof. Dr. Albérico Nogueira de Queiroz


Prof. Dr. Marcus Joaquim Maciel de Carvalho


Marta Lopes Gomes

Felice, Gisele Daltrini

Contribuição para estudos geoarqueológicos e paleoambientais : proposta metodológica (estudo de caso : Maciço Calcário do Garrincho, Piauí, Brasil) / Gisele Daltrini Felice. – Recife : O Autor, 2006.

208 folhas: il., tab., Fig., fotos.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. História, 2006.

Inclui: bibliografia.

1. História. 2. Geoarqueologia. 3. Fóssil humano. 4. Sítios arqueológicos. I. Título.

**981.34
981**

**CDU (2. ed.)
CDD (22. ed.)**

**UFPE
BCFCH2009/29**

Para minha família representada por meus pais
Raphael Felice e Albertina Luiza Daltrini Felice
e por minhas filhas Sofia e Júlia

AGRADECIMENTOS

Apesar de alguém ter dito que não havia mais nada para ser encontrado no Garrincho, acredito que neste caso a teimosia valeu a pena...

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a professora **Dra. Anne-Marie Pessis**, pois se não fosse o fato dela ter insistido na importância dos vestígios arqueológicos do Garrincho e na continuidade das pesquisas sobre o sítio não teríamos o Garrincho como objeto deste estudo, se bem que se não fosse também o Professor **Dr. Joël Pellerin** eu jamais saberia da possibilidade de unir técnicas específicas dos estudos pedológicos com técnicas arqueológicas para os estudos geoarqueológicos, se bem que se não fosse **toda a equipe de campo e laboratório**, eu jamais poderia ter realizado a pesquisa e obtido os dados para as análises, se bem que se não fosse a Professora **Dra. Niède Guidon** e seus 30 anos de pesquisas na região do Parque Nacional Serra da Capivara, obtendo preciosos dados e capacitando e gerando emprego para a equipe de campo e principalmente financiando a maior e mais cara parte do trabalho de campo, e ainda orientando parcialmente a pesquisa, não teria existido esta pesquisa, se bem que se os **moradores do Garrincho** não tivessem encontrado os primeiros vestígios de megafauna e avisado os pesquisadores talvez levássemos mais tempo para descobrir o sítio, se bem que se não fosse a Dra **Diva** do IPHAN no momento em que alguns moradores do Garrincho (principalmente a **Dona Deta**) estavam receosos sobre as pesquisas em suas terras, entreviu pacientemente explicando a legislação aos moradores esta pesquisa não teria sido completa, se bem que se não fosse pela gestão conjunta entre a FUMDHAM e IBAMA, representado pelas amigas **Eugênia** e **Fátima Barbosa** para a criação e proteção do Parque, o ambiente talvez não tivesse protegido e a atividade exploração de calcário, que destrói os sítios, proibida pelo IPHAN, talvez o maciço calcário do Garrincho não existisse mais e a pesquisa não pudesse ser realizada, mas ainda se não fosse a existência da **UFPE** e seu curso de **Pós-Graduação em História**, coordenado pelo professor **Dr. Marcus Carvalho**, com excelentes professores como a admirada **Dra. Gabriela Martin**, **Dr. Durval Muniz** e **Dr. Ricardo Pinto**, e as secretárias **Carmem**, **Marta**, **Luciane**, **Marly** e a querida **Dona Emília** que fazem com que a Pós funcione, se não fosse por eles talvez eu não tivesse a formação para realizar a pesquisa, mas ainda se não fosse a **Dra. Conceição Lage** no momento que precisei de orientador ter aceitado ser minha orientadora eu não poderia fazer a pós graduação, mas se não fosse a **UFPI** e o **NAP** com a **Sonia** e a **Joyna** para apoiar a Dra. Conceição, talvez ela não pudesse me orientar, mas se não fosse a Bolsa da **CAPES** eu não teria como fazer a pesquisa, mas se não fosse **minha família** suportar emocionalmente e complementar financeiramente auxiliando com toda a infra, talvez eu não pudesse estar em São Raimundo Nonato, mas se não fosse o enorme carinho e apoio que eu sempre recebi principalmente da **Fátima Luz**, **Vânia**, **Ideni**, **Marcelo**, **Matilde**, **Irma**, **Lika**, **Onésimo**, **Ceição**, **Selminha**, **Teka**, **Lucão**, **João**, **André Pessoa**, **Massimo**, **Paulão**, **Damiana** e **Bete Medeiros**, para estar em São Raimundo Nonato morando com minhas filhas a pesquisa não tivesse sido viável, mas se minhas filhas não tivessem se adaptado a São Raimundo eu não estaria morando no Piauí e não teria feito a pesquisa, mas se não fosse a **Lelice**, eu não teria quem cuidasse das minhas filhas durante as minhas ausências inviabilizando as pesquisas. Mas ainda para realizar a tese a saúde física e mental (mais a física) foram

fundamentais, então se não fossem os doutores **Giampietro, Carlos Henrique, Marly, Padre Tito e Padre Tony**, acho que eu não teria recuperado as forças e o entusiasmo depois de várias etapas muito desgastantes e cansativas. Mas para escrever a tese se não fossem os esclarecimentos técnicos em campo e a paciência e o carinho, da professora **Dra. Alcina Barreto** e do **Dr. Kenitiro Suguio**, do professor **Dr. Claude Guerin** e **Dra. Martine Faure**, **Dra. Olívia** e **Dr. Albérico Queiroz** que realizaram gentilmente algumas análises preliminares talvez eu não tivesse compreensão de muitos dados para escrever a tese, mas se não fossem as sugestões da **Dra. Cláudia Alves** e da **Dra. Jacionira** na qualificação eu não teria direcionado melhor a tese, se não fosse ainda as análises feitas pela **Dra. Lucila Borges**, pelos químicos **Luiz Carlos** e **Nauzilene**, **Dr. Baffa** e **Dr. Watanabe** eu não teria importantes informações para a tese, se não fossem os desenhos do **Aurélio, Raoni** e **Rafael** a parte gráfica não teria sido completa, se não fosse o **Marcelo**, o **Jailson** e a **Indiara** que escanearam e digitalizaram os desenhos e ajudaram a montar a tese, o trabalho não teria sido realizado. Ainda se não fosse a **Janaina** e todas nossas conversas sobre as pesquisas e ainda se ela não tivesse inserido nas suas análises, sedimentos do Garrincho, importantes dados não existiriam. Ainda se não fosse o carinho da **turma da Vivi** e do **Marinheiro de pós-graduandos**, dos professores, **Celito, Mauro, Fabiano, Daniela, Pedro, Guilherme** e dos queridos alunos da UNIVASF da UFPI e UFPE eu não teria tido a perspectiva de futuro para a realização da pesquisa.

Agora para realmente **concluir a tese** se não fosse a torcida dos amigos, a reza forte da minha mãe Ziza, do meu pai Raphael, do Tio Tito, da Tia Tera, da Tia Fátima e do meu sobrinho Henrique, o apoio do Rafinha e da Angela, da minha cunhada Chris, meu cunhado Ulisses, dos meus sobrinhos Rafa e Babi, e das minhas amigas Ana Paula, Ilaine, Maria, Heloísa, e principalmente da Sofia e da Júlia, que mesmo de longe ajudam muito, se não fosse por eles talvez eu não tivesse concluído a tese.

Bem, a conclusão e entrega da tese se deve realmente a seis pessoas muito especiais que bem sabem porquê merecem ser citadas, **Vânia**, a **Janaina**, o **Marcelo Afonso**, a **Lelice**, a **Teka** e principalmente a **Carmem e Hersília**.

Gostaria de citar o nome das pessoas da FUMDHAM que auxiliaram na pesquisa: Chico, Edivaldo, Arno, Lourenço, Afonso, Edilvo, Ediram, Hélio, Raimundo, Gilvan, Evandro, Edinaldo, Alberto, Júnior, Juscelino, Leandro, Gislânia, Simone, Fernanda, Cida, Rafael, John, Riquelma, Iva, Davino, Sebastião, Sirleide, Elizangela, Jorlan, Gadelha, Adelson, Décio, Rogério, Isaac, Iderlan, Suri, Bete Buco, Rosa especialmente à Zenair pela digitação das fichas topográficas e ao Aurélio por todo trabalho de topografia e pela grande ajuda na parte dos desenhos. Agradeço a Ideni, Marcelo Afonso, Janaína e Marcelo Souza pelas fotos.

Para resumir, esta tese é o resultado de um trabalho em equipe, com a participação de todas as pessoas, que eu lembrei, que foram citadas, e as que eu não lembrei que, por favor, me desculpem...

MUITO OBRIGADA.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta metodológica e um conjunto de procedimentos técnicos que podem ser aplicados aos estudos arqueológicos e ambientais. Nesta presente pesquisa utilizou-se a área do Maciço Calcário do Garrincho, no entorno do Parque Nacional Serra da Capivara, como área piloto do estudo para aplicação da metodologia, que consiste basicamente na junção das técnicas arqueológicas com técnicas pedológicas, que podem fazer parte dos estudos geoarqueológicos e que resultam na obtenção de informações que auxiliam na contextualização tanto arqueológica quanto ambiental, adquirindo dados que contribuem para o conhecimento paleoambiental. O Maciço Calcário do Garrincho foi escolhido para aplicação da metodologia pelo fato de possuir um interessante sítio arqueológico e paleontológico com uma importante datação direta para vestígios de fósseis humanos com idade entre 12.170 +/- 40 anos BP e 15.245 anos BP. Este sítio, Toca do Gordo do Garrincho e seu entorno possuem um enorme potencial para as pesquisas sobre a transição do Pleistoceno para Holoceno, no período do Quaternário.

Palavras-chave: Transição Pleistoceno/Holoceno, Fósseis Humanos, Serra da Capivara, Piauí, Brasil.

ABSTRACT

This work presents a methodological proposal and a set of technical procedures that can be applied to archeological and environmental studies. In the present research the area of “Maciço Calcário do Garrincho” around “Parque Nacional Serra da Capivara” was used as the pilot area of the study for the application of methodology, that consisted mainly of a combination of archeological and pedological techniques that may be part of the geoarcheological studies. The result is the gathering of information that help both the archeological and environmental contextualization and contribute to the paleoenvironmental knowledge. “Maciço Calcário do Garrincho” was chosen for the application of the methodology because it presents an interesting archeological and paleonthological site with an important direct dating for the remains of human fossils dating from 12.170 +/- 40 years BP to 15.245 years BP. The site “Toca do Gordo do Garrincho” and its surroundings present enormous potential for researches on the transition of Pleistocene to Holocene epoch in the Quaternary Period.

Key-words: Geoarcheology, Transition Pleistocene/Holocene, Human fossils
Serra da Capivara, Piauí, Brasil.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO	vii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FOTOS	x
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE DESENHOS	xiv
RESUMO	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO I – O MACIÇO CALCÁRIO DO GARRINCHO	09
1.1. – O Sítio Arqueológico Toca do Gordo do Garrincho	09
1.2. – O Contexto Ambiental e Arqueológico	12
1.3 – Uma Proposta Metodológica	14
CAPÍTULO II – BASES TEÓRICAS PARA OS ESTUDOS GEOARQUEOLÓGICOS	26
2.1. – Arqueologia, Paleoambiente e os Estudos do Quaternário	26
2.2. – O Ambiente Cárstico	31
2.3. – A Paleofauna	36
2.4. – Os sítios arqueológicos pleistocênicos do Brasil	41
CAPÍTULO III – A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	46
3.1. – Prospeção Geoarqueológica	46
CAPÍTULO IV – ESCAVAÇÕES E DADOS OBTIDOS	69
4.1. - Topossequência Setor T1	71
4.1.1. – <i>Trincheira T1</i>	71
4.1.2. – <i>Trincheira T1A</i>	85
4.1.3. – <i>Trincheira T1B</i>	87
4.2. – Topossequência Setor T2	91

4.2.1. – <i>Trincheira T2</i>	91
4.2.2. – <i>Trincheira T2A</i>	96
4.3. – Setor T3	100
4.4. – Topossequência Setores T4 e T5	123
4.4.1. – <i>Trincheira T4</i>	124
4.4.2. – <i>Trincheira T5</i>	134
4.5. – Setor T6	139
4.6. – Toca da Santa	150
CAPÍTULO V – O MACIÇO CALCÁRIO E ALGUMAS	180
INTERPRETAÇÕES GEOARQUEOLÓGICAS	
5.1 O Contexto Paisagístico	180
5.1.1 O Micro Ambiente	180
5.1.2 O Meso Ambiente	182
5.1.3 O Macro Ambiente	183
5.2 O Contexto Estratigráfico	184
5.3 Os Sítios Arqueológicos e Paleontológicos	187
5.4 A Cronologia	188
CONSIDERAÇÕES FINAIS	189
REFERÊNCIAS	194

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: A Fauna Pleistocênica da Área Arqueológica de S. Rdo Nonato	39
Tabela 2: Sítios Pleistocênicos do Nordeste do Brasil	43
Tabela 3: Classificação Granulométrica	75
Tabela 4: Amostras de material lítico coletadas no Garrincho e na Toca da Santa	75
Tabela 5: T1 Classificação granulométrica	82
Tabela 6: T1 Composição Química dos Sedimentos	83
Tabela 7: T1 Composição Química dos Sedimentos	84
Tabela 8: Setor T1B Classificação granulométrica	90
Tabela 9: Setor T1B Composição Química dos Sedimentos	90
Tabela 10: Setor T1B Composição Química dos Sedimentos	90
Tabela 11: Setor T2 Classificação granulométrica	95
Tabela 12: Setor T2 Composição Química dos Sedimentos	95
Tabela 13: Setor T2 Composição Química dos Sedimentos	96
Tabela 14: Setor T2A Garrincho Classificação granulométrica	99
Tabela 15: Setor T2A Garrincho Composição Química dos Sedimentos	99
Tabela 16: Setor T2A Garrincho Composição Química dos Sedimentos	100
Tabela 17: Setor T3 Garrincho Classificação granulométrica	122
Tabela 18: Setor T3 Garrincho Composição Química dos Sedimentos	122
Tabela 19: Setor T3 Garrincho Composição Química dos Sedimentos	123
Tabela 20: Setor T4 Garrincho Classificação granulométrica	133
Tabela 21: Setor T4 Garrincho Composição Química dos Sedimentos	133
Tabela 22: Setor T4 Garrincho Composição Química dos Sedimentos	133
Tabela 23: Setor T5 Garrincho Classificação granulométrica	138
Tabela 24: Setor T5 Garrincho Composição Química dos Sedimentos	138
Tabela 25: Setor T5 Garrincho Composição Química dos Sedimentos	139
Tabela 26: Setor 1 Toca da Santa Classificação Granulométrica	178
Tabela 27: Setor 1 Toca da Santa Composição Química dos Sedimentos	178
Tabela 28: Setor 1 Toca da Santa Composição Química dos Sedimentos	179
Tabela 29: Topossequência T1-T1A-T1B Análise Granulométrica	184

Tabela 30: Topossequência T2 - T2A Análise Granulométrica	184
Tabela 31: Topossequência T3 – T4 – T5 Análise Granulométrica	185
Tabela 32: Topossequência T1-T1A-T1B Análise Química	185
Tabela 33: Topossequência T2 - T2a Análise Química	185
Tabela 34: Topossequência T3 – T4 – T5 Análise Química	185
Tabela 35: Comparação granulométrica dos sedimentos entre os setores localizados encostados no maciço e ou com vestígios arqueológicos.	186
Tabela 36: Comparação entre as análises químicas dos setores localizados encostados no maciço e ou com vestígios arqueológicos.	186

LISTA DE FOTOS

Foto 01: Toquinha do Muro no Morro da Imburaninha (Ponto 2)	49
Foto 02: Sítio do Terraço da Antiga Ponte do Rio Piauí (Ponto 6)	51
Foto 03: Sítio do Terraço da Antiga Ponte do Rio Piauí (Ponto 6)	51
Foto 04: Patamar do BEC (Ponto 9)	53
Foto 05: Oficina Lítica Garrincho (Ponto 10)	53
Foto 06: Sítio na Margem do Rio Piauí (Ponto 13)	54
Foto 07: Sítio na Margem do Rio Piauí (Ponto 14)	55
Foto 8: Área Central Plana (Ponto 15)	56
Foto 9: Roça no Sopé da Serra das Lagoas (Ponto 16)	57
Foto 10: Calcário Secundário do Garrincho (Ponto 17)	57
Fotos 11 e 12: Calcário Secundário do Garrincho (Ponto 18)	58
Foto 13: Estratigrafia da Cacimba (Ponto 20)	59
Fotos 14 e 15: Possível Calcário Secundário da Estrada do Antônio (Ponto 21)	60
Foto 16: Drenagem do Balancete (Ponto 24)	61
Foto 17: Drenagem do Brás (Ponto 25)	62
Fotos 18: Sítio Afloramento de Rochas em São Pedro (Ponto 29)	63
Foto 19: Sítio Afloramento de Rochas em São Pedro (Ponto 29)	64
Foto 20: Sítio da Estrada para a Queimadinha (Ponto 30)	64

Foto 21: Sítio da Estrada da Garça (Ponto 31)	65
Foto 22: Sítio da Queimadinha (Ponto 32)	66
Foto 23: Caldeirão Artificial do Isaías (Ponto 33)	67
Foto 24: Caldeirão Artificial do Raimundo (Ponto 34)	67
Foto 25: Caldeirões Artificiais da Mina (Ponto 35)	68
Foto 26: Maciço Calcário do Garrincho	69
Foto 27: Localização e perfil estratigráfico da trincheira T1	77
Foto 28: Localização e perfil estratigráfico da trincheira T1	78
Foto 29: Trincheira T1, seixos e blocos	78
Foto 30: Perfil estratigráfico trincheira T1	79
Foto 31: Perfil estratigráfico T1 corte BC	80
Fotos 32: Perfil estratigráfico da trincheira T1A	86
Foto 33: Trincheira T1B com calcário alterado e rocha sã	87
Foto 34: Corte estratigráfico T1 da trincheira T1B com seixos e blocos	88
Foto 35: Localização da trincheira T2 encostada no maciço calcário	92
Foto 36: Profundidade máxima da trincheira T2	92
Foto 37: Perfil estratigráfico, corte QR da trincheira T2	93
Foto 38: Detalhe do calhau de goetita	93
Foto 39: Localização da Trincheira T2A	97
Foto 40: Perfil estratigráfico corte BBCC da trincheira T2A	97
Foto 41: Detalhe na base com seixos, calhaus e a presença de goetita	97
Foto 42: Fragmentos de ossos longos fossilizados	102
Foto 43: Vista de cima do pequeno caldeirão	102
Fotos 44 e 45: Escavação do pequeno caldeirão	103
Foto 46: Perfil estratigráfico do “caldeirãozinho”	103
Foto 47: Ampliação da escavação área externa do setor T3	106
Foto 48: Detalhe da estratigrafia da camada com blocos	107
Foto 49: Nicho protegido com camada de blocos	107
Foto 50: Continuidade da escavação, retirada da camada com blocos	108
Foto 51: Nicho com crânio e raspador	108
Foto 52: Detalhe dos fragmentos do crânio e raspador	109

Fotos 53 e 54: Crânio após reconstituição em laboratório	110
Fotos 55 e 56: Detalhe da espessura do crânio	111
Foto 57: Lasca encontrada no nicho do crânio	112
Foto 58: Continuação das decapagens na área do crânio	114
Foto 59: Continuação da escavação, presença de bloco de brecha	114
Foto 60: Exposição dos ossos da megafauna	115
Foto 61: Ambiente da dolina, proteção natural	115
Foto 62: Vista parcial da escavação	116
Fotos 63: Profundidade onde foram encontrados ossos da megafauna	116
Foto 64: Detalhe dos ossos da megafauna	117
Foto 65: Vértébras próximas indicando ossos em conexão	117
Foto 66: Área do setor T3 escavada	118
Foto 67: Área da T3 escavada, parte interna delimitada naturalmente	118
Fotos 68 e 69: Perfil estratigráfico do setor T3	120
Foto 70: Área plana com sítio de superfície Antiga Roça do Mauro	124
Foto 71: Ambiente da trincheira T4	128
Foto 72: Profundidade da trincheira 3,30m	129
Foto 73: Detalhe dos calhaus e blocos de calcário	130
Foto 74: Perfil estratigráfico	130
Foto 75: Perfil estratigráfico	131
Foto 76: Profundidade da trincheira T5	135
Foto 77: Diferença de coloração dos sedimentos da T5	135
Foto 78: Concreções das camadas mais profundas	136
Foto 79: Perfil estratigráfico da T5	136
Foto 80: Ambiente do setor T6, e pequena estratigrafia da parte externa	140
Fotos 81 e 82: Vestígio lítico do setor T6	141
Foto 83: Setor T6 decapagem 13	142
Foto 84: Dentes humanos	142
Foto 85: Dentes Humanos superiores em conexão com inferiores	143
Foto 86: Coleta dos dentes	143
Foto 87: Dentes humanos, ausência de osso	144

Foto 88: Toca da Santa	151
Foto 89: Entrada do setor T1 da Toca da Santa	155
Foto 90: Setor T2 da Toca da Santa: área não escavada	155
Foto 91: Abatimento de blocos	156
Foto 92: Nicho no abrigo, local do esqueleto 3	156
Fotos 93 e 94: Esqueletos 1 e 2	157
Foto 95: Crânio do esqueleto 1	158
Foto 96: Crânio do esqueleto 2	158
Foto 97: Esqueleto 3	159
Foto 98: Crânio do esqueleto 3	159
Foto 99: Detalhe dos dentes do esqueleto 3	160
Foto 100: Detalhe do osso espesso do crânio do esqueleto 3	160
Fotos 101 e 102: Perfil estratigráfico da Toca da Santa	176

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Bacias Hidrográficas do Nordeste	02
Figura 02: Localização do PARNA Serra da Capivara e do Garrincho.	07
Figura 03: Localização da Toca do Garrincho e do Setor T4 e T5	08
Figura 04: Levantamento Geomorfológico	35
Figura 05: Situação Geográfica dos Sítios Paleontológicos de S. Rdo Nonato	34
Figura 06: Datações Mais Antigas para a Presença Humana nas Américas	42
Figura 07: Principais Sítios e Regiões Arqueológicas do Brasil Central	45
Figura 08: Localização do Maciço do Garrincho, Serra das Lagoas e drenagens.	46
Figura 09: Localização dos Pontos de Prospecção	48

LISTA DE DESENHOS

Desenho 1 - Localização dos Setores e Trincheiras com curva de nível.	72
Desenho 2 - Localização dos Setores no Maciço	73
Desenho 3 - Toca do Gordo do Garrincho. Corte Linha 1 – superfície	74
Desenho 4 - Toca do Gordo do Garrincho. Corte Linha 2 – superfície	75
Desenho 5 - Estratigrafia T1	81
Desenho 6 - Estratigrafia T1B	89
Desenho 7 - Estratigrafia T2	94
Desenho 8 - Estratigrafia T2A	98
Desenho 9 - Estratigrafia T3 Corte XZ	104
Desenho 10 - Raspador em Silex	109
Desenho 11 - Lasca em Silex	112
Desenho 12 – Núcleo em Quartzito	113
Desenho 14 - Megafauna	119
Desenho 15 - Estratigrafia T3	121
Desenho 16 - Corte Linha 3 superfície	125
Desenho 17 - Lasca Retocada em Quartzito Leitoso	126
Desenho 18 - Lasca Retocada em Quartzito	127
Desenho 19 - Lasca Retocada em Silexito	127
Desenho 20 - Estratigrafia T4	132
Desenho 21 - Estratigrafia T5	137
Desenho 22 - Lasca Retocada em Quartzito	145
Desenho 23 - Lasca Retocada em Quartzito	146
Desenho 24 - Raspador em Quartzito	147
Desenho 25 - Seixo Lascado em Quartzito	148
Desenho 26 - Lasca Retocada em Quartzito	149
Desenho 27 - Lasca Retocada em Quartzito	149
Desenho 28 - Plano cortado e curvas de nível	152
Desenho 29 - Plano inicial e superficial	153
Desenho 30 - Plano de detalhe: localizando os esqueletos	154
Desenho 31 - Corte do Abrigo	161

Desenho 32 - Esqueletos 1 e 2: decapagem 6 – desenho 1	162
Desenho 33 - Esqueletos 1 e 2: decapagem 6 – desenho 2	163
Desenho 34 - Esqueletos 1 e 2: decapagem 7	164
Desenho 35 - Esqueleto 3: decapagem 6	165
Desenho 36 - Seixo Lascado em Quartzo: raspador	166
Desenho 37 - Lasca Retocada em Quartzo	167
Desenho 38 - Seixo em Quartzito com desgaste por uso	168
Desenho 39 - Lasca Retocada em Silexito	169
Desenho 40 - Lasca Retocada em Silexito	169
Desenho 41 - Lasca Retocada em Silexito	170
Desenho 42 - Núcleo de Silexito	170
Desenho 43 - Núcleo de Silexito. 179	171
Desenho 44 - Raspador em Silexito	172
Desenho 45 - Lasca Retocada em Silexito.	172
Desenho 46 - Raspador em quartzito	173
Desenho 47 - Lasca Retocada em Silexito	174
Desenho 48 - Fragmento de Seixo Quartzo Lascado	175
Desenho 49 - Estratigrafia Corte CD Toca da Santa	177

INTRODUÇÃO

A United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) incluiu em 1991 os magníficos grafismos rupestres da região do Parque Nacional Serra da Capivara na lista de Patrimônios Culturais da Humanidade. A surpreendente quantidade e diversidade dos sítios arqueológicos, especialmente os abrigos com pinturas, tornam o sudeste do estado do Piauí uma importante área arqueológica do Brasil.

Além da espantosa quantidade de sítios arqueológicos, que já ultrapassam os 800, os interessantes vestígios encontrados na região aguçam a curiosidade científica e geram polêmicas principalmente no que diz respeito ao povoamento da América, em função das recuadas datações de fogueiras de idade ≥ 50000 anos (GIF 9019), encontradas no sítio denominado Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Parenti, 1993).

A explicação para a concentração de sítios pode estar baseada no fato da região sudeste do Piauí ter sido, com certeza, na pré-história, uma importante área de deslocamento e ocupação humana, tanto devido a uma localização privilegiada estratégica entre as bacias hidrográficas do São Francisco, do Parnaíba e do Tocantins-Araguaia (Figura 1), quanto pela diversidade de ambientes existentes, favoráveis a uma ocupação e utilização humana, devido a uma enorme disponibilidade e variedade de recursos naturais minerais, vegetais e animais. Esta localização estratégica geográfica e ambiental certamente explica a grande concentração e diversidade de sítios arqueológicos e paleontológicos encontrados no interior do Piauí.

A diversidade de ambientes da região do Parque Nacional Serra da Capivara é um reflexo da geologia do sudeste do Piauí que localiza-se na área de contato entre duas estruturas geológicas que são, o Escudo Metamórfico Pré-Cambriano ou Faixa de Dobramento Riacho do Pontal, onde destacam-se a Planície e a Depressão do Rio São Francisco e a Bacia Sedimentar do Parnaíba antigamente denominada Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão, onde destacam-se as “Serras”.

A presença dessas duas estruturas geológicas, o Escudo e a Bacia, resulta numa interessante variedade petrográfica e conseqüentemente num relevo de feições geomorfológicas diversificadas.

No contato destas duas estruturas, ou seja, nos bordos do planalto, é possível observar os paredões do *front de cuesta*, as marmitas (localmente denominadas de caldeirões), os boqueirões e as veredas.

Nestes ambientes diversificados há uma enorme variedade de rochas e minerais. As rochas sedimentares da bacia são compostas por arenitos de diferentes granulometrias, siltitos e conglomerados, apresentando ainda grande quantidade de óxido de ferro.

No escudo há uma maior variedade de rochas, minerais e argilas como, gnaisses, granitos, calcário, micaxisto, quartzos, sílex, calcedônia, hematita, óxidos de ferro e manganês, principais fontes de matéria-prima utilizadas pelos homens para fabricar seus instrumentos líticos, cerâmicos e as tintas das magníficas pinturas pré-históricas.

Hidrograficamente as regiões sul, sudeste e sudoeste do Estado do Piauí estão inseridas entre três importantes bacias hidrográficas que são a Bacia do São Francisco, do Parnaíba e do Tocantins-Araguaia e localmente a região do Parque está inserida na Bacia do Parnaíba, sub-bacia do Canindé, mais precisamente na microbacia do Rio Piauí.

O registro mais antigo da presença humana neste ambiente diversificado, data por volta de 50000 anos atrás, no sítio arqueológico denominado Toca do Boqueirão da Pedra Furada, que possui fogueiras e instrumentos líticos com datações ≥ 50000 anos antes do presente (GIF 9019; Parenti, 1996).

Os dados até o momento obtidos em outras áreas da pesquisa, como por exemplo, os estudos paleontológicos e paleobotânicos, indicam que o homem pré-histórico no sudeste do Piauí vivia em um ambiente com maior disponibilidade de água, com uma vegetação mista de floresta tropical úmida e vegetação aberta (Emperaire, 1994).

Os grupos humanos pré-históricos da área do atual Parque Nacional Serra da Capivara assistiram e adaptaram-se às mudanças climáticas e vegetacionais ocorridas na transição Pleistoceno/Holoceno, co-habitaram a região com a megafauna e presenciaram a extinção da mesma, persistindo na ocupação e utilização da região que sofreu ao longo do tempo transformações ambientais. Portanto o ambiente semi-árido atual tem sido local de trânsito (deslocamento), ocupação e adaptação humana desde o Pleistoceno final até os dias de hoje.

Os lugares ocupados pelos grupos humanos pré-históricos no sudeste do Piauí correspondem à diversidade de ambientes disponíveis na região, constituindo, portanto inúmeros e diferentes tipos de sítios, dentre os quais se destacam os seguintes:

- Os abrigos sob rocha, formados no *front* da *cuesta*, no sopé dos morros e na base dos matacões, estes tipos de sítios são predominantes e normalmente portadores de registros rupestres;
- Os lajedos próximos aos paleo-cursos d'água, ou cursos atualmente intermitentes geralmente apresentam gravuras pré-históricas. Ainda nas proximidades dos rios e lagoas temporários são encontrados os sítios a céu aberto, tanto acampamentos pleistocênicos na margem de cursos d'água com datações anteriores a 15.000 anos, quanto sítios mais recentes, de grupos ceramistas, datados por volta de 300 anos, já no período de contato com o colonizador europeu;
- As próprias lagoas, atualmente temporárias e em acelerado processo de colmatação e assoreamento, constituem muitas vezes sítios arqueológicos e paleontológicos onde é possível encontrar instrumentos líticos e ossos da megafauna fossilizados;
- Os maciços calcários, onde são encontrados vestígios paleontológicos da megafauna tanto no interior das cavernas, como na porção externa do maciço. Os abrigos que existem no karst, possuem vestígios que vão desde cemitérios de grupos ceramistas datados em 300 anos, passando por esqueletos humanos fossilizados com idade superior a nove mil anos¹, pinturas rupestres, vestígios de fogueiras e instrumentos líticos, até megafauna fossilizada;

Os vestígios arqueológicos encontrados nos diferentes sítios são geralmente constituídos por fogueiras, enterramentos, instrumentos polidos em matérias primas diversificadas como gnaisses, granitos e hematitas; e ainda instrumentos lascados em quartzos diversos (hialino, leitoso, quartzito), sílex de vários tipos e calcedônia.

Os registros rupestres podem ser gravuras ou pinturas, sendo que para as pinturas foram utilizadas quatro cores, que são tons entre vermelho e vinho (cores mais recorrentes nas pinturas) feitas com o pigmento elaborado a partir do óxido de ferro, a cor branca elaborada a partir da caolinita, o amarelo onde o pigmento é a goetita, o preto feito com ossos ou madeira queimados, o cinza que combina hematita e a caolinita. O óxido de ferro ou ocre é extremamente abundante na região, e a caolinita e goetita são pigmentos encontrados nas diversificadas argilas ou encontrados em concreções.

¹ Um esqueleto humano foi encontrado no sítio calcário denominado, Toca da Janela da Barra do Antonião e possui uma datação de 9670 +/- 140 anos BP (GIF - 8712)

Ainda como vestígios arqueológicos, as diversas cerâmicas encontradas na região possuem decorações variadas como a corrugada, roletada, lisa, escovada, pinçada, unglada, riscada, pintada entre outras.

No cenário atual dos sítios, destacam-se na paisagem as rochas ruiformes associadas a uma vegetação de caatinga típica do semi-árido do sudeste do Piauí, que possui aproximadamente 120 espécies vegetais catalogadas. A fauna que acompanha este bioma de caatinga possui 57 espécies de mamíferos (das quais 24 espécies são de *chiropteras*), mais de 200 espécies de aves, 36 espécies de répteis e 17 espécies de anfíbios.

Para o Pleistoceno final, ou seja, na pré-história a biodiversidade poderia ter sido maior devido à presença da megafauna, pois foram identificadas 106 espécies para a paleofauna, segundo os estudos paleontológicos de Guérin e Faure (Guérin *et al*, 1993).

Neste paraíso arqueológico e paleontológico da região do Parque Nacional Serra da Capivara (Figura 2), tem-se desenvolvido há mais de trinta anos pesquisas científicas, que priorizaram a busca de dados para contextualizar as pinturas, tanto cronologicamente quanto definindo tradições, que auxiliem no estabelecimento da identidade de seus autores.

A região apresenta mais de 800 sítios cadastrados junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), sendo que destes sítios 50 foram escavados ou sondados, fornecendo dados que demonstram uma diacronia contínua para ocupação humana desde, pelo menos, 50000 anos até o presente, e ainda indicam uma contemporaneidade do homem pré-histórico e a megafauna num possível intervalo de tempo entre no mínimo 15000 e 6000 anos BP.

Embora a prioridade nas pesquisas tenha sido estudar os abrigos areníticos com pinturas, importantes sítios arqueológicos e paleontológicos em maciços calcários foram escavados.

Os sítios paleontológicos e arqueológicos da área cárstica escavados ou sondados foram: Toca de Cima dos Pilão, Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur, Toca da Bastiana, Toca do Barrigudo, Toca do Espeleotema Caído e Toca do Tenente Luís.

Os sítios Antonião, Pilão, Bastiana, Barrigudo, Moendas e Tenente Luís apresentam sepultamentos humanos na parte dos abrigos sob rocha, que se formaram nos maciços calcários. Os esqueletos humanos encontrados nestes sítios estão contextualizados

arqueologicamente, pois possuem outros vestígios associados, como fogueiras e ou materiais líticos e pinturas rupestres.

Os maciços calcários com certeza foram utilizados pelo homem pré-histórico na sua parte externa, ou seja, nos abrigos e caldeirões formados no karste e na entrada das cavernas. As pesquisas não têm, por enquanto, demonstrado uma ocupação humana intensa dentro das porções mais internas das cavernas que, quando possuem um bom “desenvolvimento” (espaço interno e profundidade), normalmente estão preenchidas por sedimentos que contêm vestígios da paleofauna provavelmente carregados com lama, em eventos de grande quantidade de chuvas, para as porções topograficamente mais baixas.

No sítio Toca do Gordo do Garrincho na parte interna da caverna foram encontrados dois dentes humanos datados em mais de 12000 anos, estes dentes estão associados a ossos de paleofauna, porém o contexto arqueológico não é evidente no interior da caverna. Na porção externa, na entrada da caverna, ossos de paleofauna foram encontrados além de alguns instrumentos líticos elaborados principalmente em quartzo e um fragmento de parietal humano, mas os contextos arqueológicos e paleontológicos também não estão claros na porção externa da caverna.

A recuada datação para os dentes humanos da Toca do Gordo do Garrincho e a necessidade de melhor contextualização arqueológica e paleontológica dos vestígios, fizeram com que este sítio fosse escolhido para o presente trabalho, como piloto para aplicação dos procedimentos metodológicos para estudos geoarqueológicos, procurando contextualizar melhor os importantes vestígios arqueológicos e paleontológicos já encontrados.

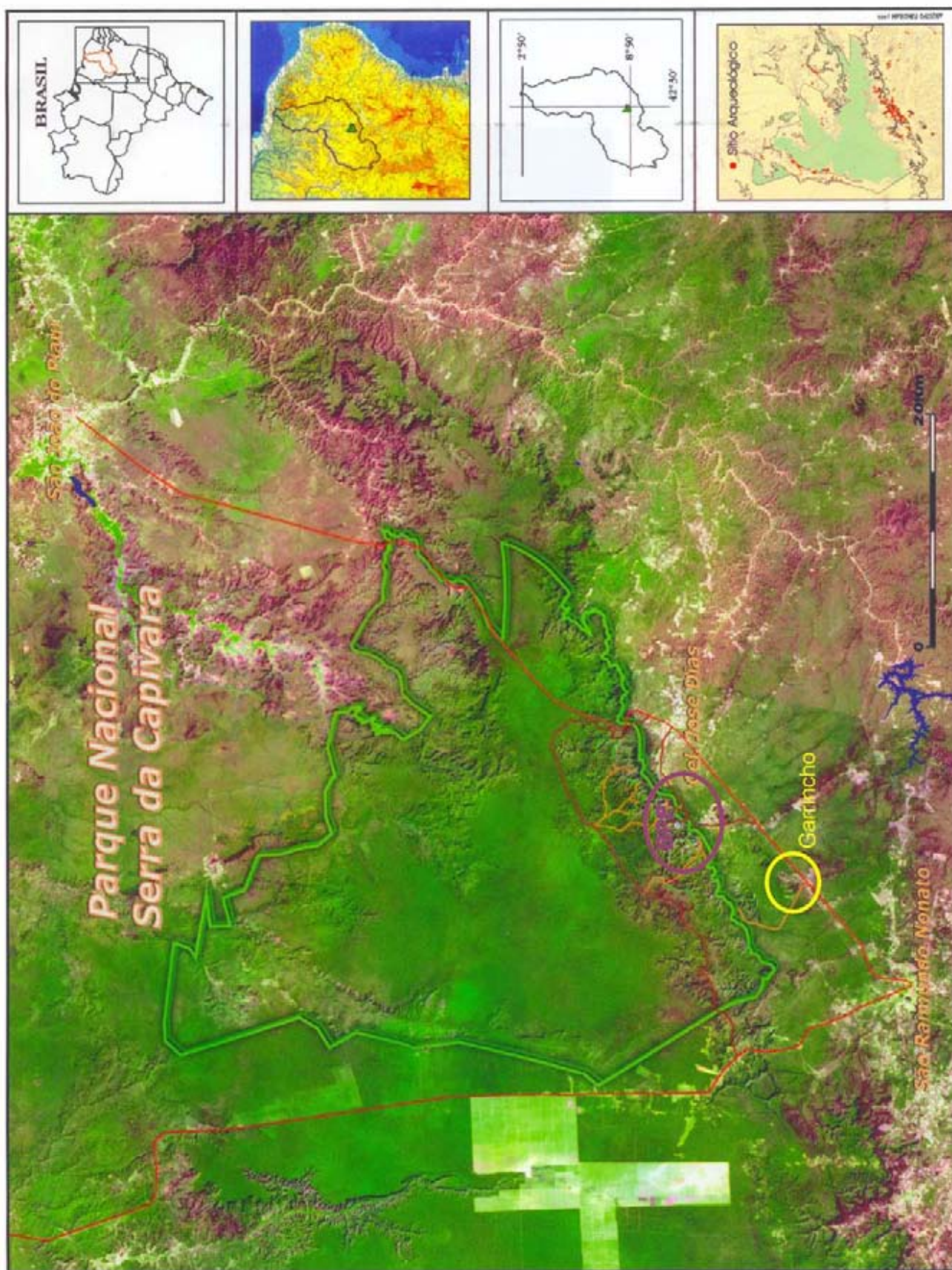
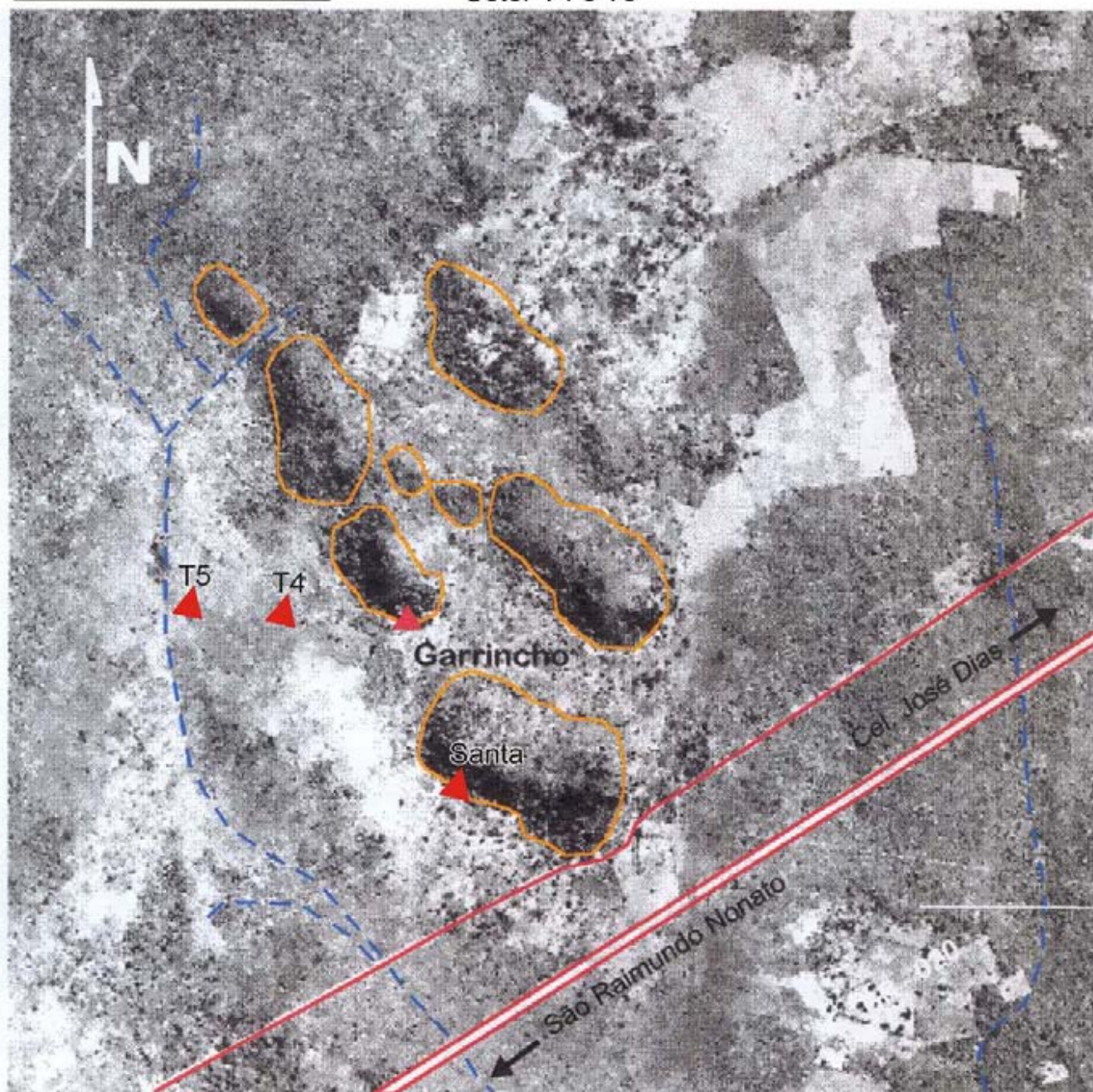


Figura 2 - Localização do Parque Nacional Serra da Capivara e localização do Maciço Calcário do Garrincho

Foto Aérea 17977

Figura 3 - Localização do Sítio Garrincho, Toca da Santa e Setor T4 e T5



Adaptado da fonte: LA Salvia 1998

0 500 m

CAPÍTULO I

O MACIÇO CALCÁRIO DO GARRINCHO

1.1 O Sítio Arqueológico Toca do Gordo do Garrincho

O Morro ou Serrote do Garrincho é um dos afloramentos dos maciços calcários metamórficos do Paleozóico antigo e está localizado na vila do Garrincho, na área do entorno do Parque Nacional Serra da Capivara. Neste maciço encontra-se um importante sítio arqueológico e paleontológico, o sítio Toca do Gordo do Garrincho, com coordenadas UTM: 23L 763010 L e 9012610 N (Figura 3).

Este sítio possui uma interessante datação absoluta direta para os vestígios de fósseis humanos pleistocênicos encontrados na região, que são, um incisivo permanente inferior e um fragmento do maxilar (alvéolo) e o primeiro molar permanente superior, datados pelo método de datação radiocarbono convencional em 12170 +/- 40 BP e por datação calibrada de 2 Sigma com um resultado de 95% de probabilidade em 15245 até 14690 BP.

A datação foi feita no laboratório Beta Analytic, referência **Beta 136204**, tecnologia AMS, fornecendo os seguintes resultados:

Measure radiocarbon date	12210 +/- 40 BP
Conventional radiocarbon age	12170 +/- 40 BP
2 Sigma calibrated results 95% probability	Cal BP 15245 to 14690 Cal BP 14340 to 14070 Cal BP 13915 to 13855
Intercept date	
Intercept of radiocarbon age with calibration curve	Cal BP 14125
1 Sigma calibrated results - 68% probability	Cal BP 15210 to 14715 Cal BP 14325 to 14085 Cal BP 13895 to 13870

A descoberta deste sítio paleontológico e arqueológico foi feita por moradores da região que, no intuito de aproveitar a água que se concentrava numa das entradas da caverna,

escavaram em 1986 a depressão, onde a água se depositava para aprofundar o local de recepção de água, transformando o mesmo, numa cisterna na parte externa da caverna. Posteriormente os pesquisadores escavaram ainda o início da galeria de entrada da caverna ampliando o reservatório e atingindo aproximadamente oito metros de profundidade.

Em 1986 iniciaram-se os primeiros trabalhos arqueológicos e paleontológicos, dirigidos pela Dra. Niède Guidon, na Toca do Gordo do Garrincho. Os pesquisadores verificaram todos os sedimentos retirados pelos moradores, que após serem peneirados permitiram o resgate de grande quantidade de fósseis da paleofauna além de doze peças líticas lascadas.

Durante a análise deste material, em 1989, o paleontólogo Dr. Claude Guérin reconheceu um pedaço de parietal humano, proveniente da entrada da caverna. Campanhas de escavações foram realizadas em 1990/1991/1992/2000 seguindo a galeria em direção aos salões do interior da caverna.

Os primeiros estudos dos sedimentos que compõem a estratigrafia do interior da caverna indicaram que são de idade holocênica e pleistocênica.

A época holocênica possui cinco camadas estratigráficas, sendo a primeira composta por sedimentos silteosos finos, a segunda por sedimentos finos areno-argilosos, “móveis” e, às vezes, compactos. A terceira camada é areno-argilosa com pequenos seixos, e lentes de grãos de calcita; a quarta camada é areno-argilosa com seixos e grãos de calcita. Por fim aparece uma quinta camada areno-argilosa sobre um assoalho estalagmítico que limita os depósitos holocênicos. Abaixo deste assoalho estalagmítico, surgem os sedimentos do pleistoceno com uma primeira camada de sedimentos areno-argilosos e seixos com a presença dos ossos da paleofauna mineralizados; a camada seguinte é de seixos e areias.

No interior da caverna, os locais de maior energia hidroambiental, ou seja, de passagem d’água, apresentam areia e seixos enquanto nos locais mais protegidos, os sedimentos depositados são obviamente mais finos predominando as argilas.

Segundo o relatório de Rodet (1991), o preenchimento da caverna do Garrincho formou-se da seguinte maneira:

“durante as épocas úmidas do Pleistoceno, uma torrente, capaz de transportar seixos (tamanho de 60x40cm) entrava na gruta pelo pórtico, seguia pela galeria, passava pela sala e tomava o corredor oeste, antes de descer, pelos poços e fendas, para as galerias

inferiores nas quais existe, até hoje, um lago lamacento. A torrente cavou profundamente o calcário, formando buracos em seu leito. A força da torrente diminuiu com a diminuição das chuvas e os grandes seixos e blocos caídos do teto entupiram poços e fendas, originando o início da sedimentação. Durante a estação chuvosa a água carregava tudo, mas o entupimento de poços e fissuras criava um lago onde se depositavam ossos, argila e pequenos seixos (diâmetro menor que 15 cm). À montante do lago depositavam-se areias e seixos. No início da época semi-árida, no início do Holoceno, quando a estação de chuvas ainda era bem marcada, a água escorria lentamente ao longo das paredes, formando concreções e assoalhos estalagmíticos. Quando completou-se a instalação do clima seco, a torrente passou a transportar unicamente os elementos finos que formam a superfície atual.”

A definição dos períodos de deposição foi feita através da datação de carvões encontrados logo acima do assoalho estalagmítico (GIF-9335) com idade de 10020+/-290 anos BP e através da datação dos dentes humanos (datação anteriormente citada, > 12000 anos BP) encontrados abaixo do assoalho em um sedimento concrecionado que constitui um tipo de “brecha”. O assoalho estalagmítico constitui, portanto um excelente indicativo ambiental e uma importante referência cronoestratigráfica.

O preenchimento da caverna, a estratigrafia, o estudo do fragmento de parietal humano encontrado na entrada da caverna e dos dentes evidenciados no interior da caverna estão publicados no artigo de Peyre, Guérin, Guidon e Coppins, *Des restes humains pléistocènes dans la grotte du Garrincho, Piauí, Brésil*, C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la terre et des planètes/ Earth & Planetary Sciences 1998. 327, 335-360.

O ambiente do interior do Garrincho, por se tratar de um local protegido e por ser uma caverna calcária, tipo de rocha caracterizada principalmente pela evolução relacionada com a presença da água, responsável pela dissolução da rocha, permitiu uma sedimentação peculiar, que combina eventos de deposição de material de origem do ambiente interno com sedimentos provenientes do ambiente externo, principalmente na entrada, além de deposição de sedimentos em períodos chuvosos, o transporte e a retirada de sedimentos quando há eventos de grande energia hidroambiental, o que leva à formação de cursos d’água dentro da

caverna e à saturação dos sedimentos pela água. Estes processos permitiram uma interessante sedimentação no interior da caverna do sítio do Garrincho, que possibilitou aos pesquisadores encontrar uma estratigrafia definida. Além disso, os tipos de vestígios datáveis, como dentes e carvões, permitiram também o estabelecimento cronológico da estratigrafia.

Já para a porção externa do sítio não há estratigrafia estabelecida, pois a escavação foi realizada pelos moradores e um muro foi construído no entorno da cisterna inviabilizando o conhecimento estratigráfico da parte externa da caverna e da sua entrada.

No exterior do sítio, a oeste da cisterna, existem outros locais protegidos que podem fornecer informações sobre a ocupação humana e contextualização do material lítico, o qual foi encontrado apenas no exterior da caverna, nos sedimentos retirados pelos moradores. Um destes locais protegidos, com sedimentos depositados que podem conter vestígios arqueológicos, é uma pequena reentrância no maciço, a qual foi utilizada pelos pesquisadores para instalar o gerador que forneceu a iluminação para as primeiras escavações dentro da caverna.

Ainda a oeste da cisterna, há uma pequena parte abrigada na entrada de uma fenda este local também permitiu a sedimentação e a provável preservação de vestígios, tornando a parte externa da caverna potencialmente interessante para a pesquisa.

1.2 O Contexto Ambiental e Arqueológico

O objeto de estudo deste trabalho é a área do maciço calcário do Garrincho, pois a continuidade da pesquisa na parte externa da caverna possibilita obter dados para melhor contextualizar os vestígios já encontrados, buscando uma compreensão estratigráfica e ambiental dos sedimentos e sua procedência, que vai auxiliar na obtenção de dados sobre a proveniência dos dentes humanos, do fragmento de crânio, da paleofauna e do material lítico.

A compreensão do ambiente, da paleodrenagem, da pedologia e sedimentologia da área de entorno do Garrincho e a busca de mais informações ambientais e culturais deste sítio, fornecem informações para a reconstituição do paleoambiente e auxiliam no avanço das pesquisas sobre a interação homem/ambiente principalmente no período de transição pleistoceno/holoceno nessa área do sudeste do Piauí.

Após trinta anos de pesquisas é possível afirmar que houve uma contínua utilização e ocupação da região desde a pré-história até os dias atuais, e está sendo confirmada a

“hipótese que a água era mais abundante, e que o clima semi-árido atual teria se instalado num período posterior a 6.000 anos BP”, e ainda, tem-se verificado que “alguns abrigos apresentam seu limite exterior não apenas condicionado pelo teto e a linha de chuva, que vai recuando com o tempo conforme o teto vai sendo destruído pela erosão, mas esse limite tem sido determinado, muitas vezes, pela passagem de um curso d’água em frente ao mesmo” (GUIDON, 2002).

Alguns dos abrigos pesquisados durante os últimos anos (entre 2000 e 2003), como a Ema I, Oitenta, Deitado, Zé Luiz, Fundo do Baixão da Pedra Furada, são exemplos de sítios que possuem sua ocupação condicionada por um sistema de drenagem de maior disponibilidade de água.

Tem-se observado ainda que a maioria dos abrigos podem estar relacionados a finalidades específicas, e estes apesar de apresentarem, às vezes, algumas sucessões de ocupações, não possuem características de locais de acampamento, mas sim de ritual, de oficina e ponto estratégico de observação.

Questiona-se, portanto, quais os ambientes que seriam mais adequados à uma ocupação humana em diferentes períodos e ainda onde estariam localizados os acampamentos pleistocênicos a céu aberto.

Estes acampamentos poderiam estar localizados nas porções mais planas próximas a serra, ou nas margens de um perene Rio Piauí, ou ainda nos interflúvios dos inúmeros riachos pleistocênicos tributários do mesmo Rio Piauí.

Existe a possibilidade dos vestígios destes acampamentos estarem preservados, soterrados por sedimentos e não terem sido destruídos pelo fenômeno erosivo causado pelas águas de um pretérito clima tropical úmido.

Um dado que pode ser utilizado para justificar que alguns destes sítios a céu aberto podem estar preservados, é o fato de ter sido encontrado um sítio do tipo acampamento temporário em margem de curso d’água, no vale do Boqueirão da Pedra Furada, onde um paleosolo soterrado por aproximadamente três metros de sedimentos continha vestígios de fogueiras de 18660+/-260 BP (BETA 119875) (FELICE, 2002), e instrumentos líticos retocados. Se foi possível encontrar este sítio no vale encaixado no sopé da serra, ambiente de sucessivos processos de retirada e depósito de sedimentos, local que captava diretamente e

ainda hoje capta as águas que descem do planalto, é plausível a possibilidade de encontrar acampamentos a céu aberto em locais de menor energia hidroambiental.

Para buscar os sítios pleistocênicos a céu aberto, é necessária uma área piloto para estudo, com ambiente favorável, que já possua indicativos ambientais e culturais inseridos na cronologia de transição Pleistoceno/Holoceno. O serrote do Garrincho e o seu entorno, localizado entre a Serra das Lagoas e o Rio Piauí, torna-se o lugar ideal para esta pesquisa.

A continuidade dos trabalhos na área do Garrincho permitirá contextualizar melhor os importantes vestígios já obtidos e, sobretudo, verificar a existência de sítios a céu aberto de onde poderiam ser provenientes os dentes humanos e os líticos que teriam sido transportados junto com a lama e depositados no interior da caverna e nas partes abrigadas de sua entrada respectivamente.

Portanto o objetivo principal da presente pesquisa é utilizar o Serrote do Garrincho como referência ambiental, arqueológica e paleontológica, para buscar dados ambientais e culturais que contribuam para compreender a procedência dos vestígios arqueológicos encontrados dentro da caverna da Toca do Gordo do Garrincho e vestígios encontrados nas áreas protegidas do maciço calcário, buscando compreender os processos de sedimentação.

1.3. Uma Proposta Metodológica

A associação de informações geomorfológicas, pedológicas, sedimentológicas, paleontológicas e arqueológicas permite obter dados que auxiliarão na reconstituição da evolução ambiental e cultural na região.

A cronologia estabelecida, a princípio, nesta pesquisa situa-se entre 10000 e 15000 anos, relacionada aos vestígios datados no sítio Toca do Gordo do Garrincho e está inserida na transição pleistoceno/holoceno.

De acordo com a teoria, o Quaternário, atualmente inserido no Neógeno, constitui o período mais recente da história geológica da Terra, e está subdividido em duas épocas, Pleistoceno e Holoceno. O Pleistoceno teria seu início datado em 1,81 Ma (milhões de anos), época da ocorrência da primeira das mais importantes fases glaciais do Quaternário e o período Holoceno teria iniciado a 10000 anos antes do presente, após a última glaciação. Por volta de 7000 anos antes do presente, houve um período de aquecimento global com

derretimento do gelo, o que possibilitou uma maior disponibilidade de água e expansão de florestas (ótimo climático).

As oscilações climáticas e conseqüentemente vegetacionais e a presença do ser humano são as principais características do Período Quaternário

*“O Quaternário, além de ser definido bioestratigraficamente pelos conteúdos faunístico e florístico de formas predominantemente viventes, pode ser caracterizado também como a **idade do homem**”*
(Suguio, 1999:22).

Os estudos do Quaternário envolvem a compreensão da natureza, e esta compreensão só pode ser atingida pelo conhecimento da sua estrutura e dos seus estágios evolutivos, ou seja, a sua dinâmica. Deste modo são necessárias informações nas mais diversas escalas espaciais e temporais, possíveis de serem obtidas somente por enfoques multi e principalmente interdisciplinares.

Segundo Fairbridge (in Suguio, 1999:29)

“as áreas de conhecimento dos estudos do Quaternário consideradas essenciais para a INQUA (International Union for Quaternary Research) são as seguintes: arqueologia, climatologia, ecologia, geologia do Quaternário, geomorfologia, glaciologia, limnologia, paleontologia, palinologia, oceanografia, pedologia e vulcanologia.”

Os fenômenos geológicos ocorridos no Quaternário estão geralmente evidenciados no relevo, constituindo uma relação biunívoca entre Geologia e Geomorfologia. O relevo é produto de intemperismo, erosão, transporte e sedimentação por vários agentes, onde a gravidade é a força motriz principal. Os depósitos de sedimentos quaternários registram freqüentemente as mudanças paleoambientais, principalmente relacionadas ao clima.

O estudo dos depósitos quaternários é importante pela possibilidade de se pesquisar um material em conexão com a superfície topográfica, cuja preservação só é possível caso ocorra um evento que ocasione o seu soterramento, o que permite, as vezes, uma sucessão de depósitos, a “proteção” de paleossolos e ou de sítios arqueológicos.

A região do Parque Nacional Serra da Capivara possui um ambiente propício aos estudos dos depósitos quaternários. O contraste do contato dos domínios geológicos e a diversidade geomorfológica facilita a observação em macroescala da hidrografia e

escoamento das águas superficiais, e possibilita a existência de importantes ambientes de sedimentação que formaram-se nesta região. As marmitas (caldeirões) são resultantes do turbilhonamento das águas e posteriormente entupidos por sedimentos, cavernas preenchidas com sedimentos que possuem vestígios paleontológicos, vales de rios temporários e abrigos arqueológicos no sopé da *cuesta* arenítica e nos maciços calcários, constituem ambientes interessantes para os estudos do Quaternário.

Portanto, os dados obtidos nos sítios arqueológicos somados aos dados pedológicos e sedimentológicos no entorno destes sítios, gerarão indicativos ambientais/culturais que auxiliarão na reconstituição da paleopaisagem e no conhecimento da interação homem/meio.

O estudo do entorno destes sítios fornecerá dados sobre os processos de sedimentação na região, e através das análises estratigráficas serão obtidas informações sobre o paleoambiente.

Para obter informações ambientais e/ou arqueológicas do entorno dos sítios e locais escolhidos, propõe-se uma metodologia que consiste na união e adaptação da Análise Estrutural da Cobertura Pedológica de acordo com Boulet (1982, citado por Ruellan e Dosso, 1993) com os estudos arqueológicos e sedimentológicos, utilizando como técnicas a decapagem arqueológica, realização de sondagens, trincheiras, análise granulométrica e química dos sedimentos, o que possibilitará uma comparação estratigráfica entre as trincheiras e permitirá obter informações à respeito dos processos deposicionais.

O enfoque pedológico da pesquisa procura compreender o solo e sua estrutura através das especificidades locais, principalmente de acordo com as diferenciações topográficas e ainda de acordo com o comportamento dos elementos que compõem cada estrato, volume ou camada, em função dos constituintes petrográficos/mineralógicos e químicos.

A determinação da composição química de sedimentos fornece indícios relativos à sua origem, função e às atividades exercidas no local. O homem provoca uma alteração no ciclo natural do fosfato e o transforma num indicador de suas ações no meio (Moraes *et al*, 2005).

Os procedimentos da análise estrutural da cobertura pedológica buscam reconhecer detalhadamente e explicar as diferentes organizações existentes, em diversos níveis, desde a paisagem até a microestruturas dos elementos dos horizontes pedológicos.

As análises morfológicas das topossequências (seqüência de trincheiras perpendiculares às curvas de nível) possibilitam distinguir as organizações em cortes bidimensionais, como também no plano horizontal para análise tridimensional. Torna-se possível, desta forma, obter a geometria real das organizações e dos constituintes do solo, viabilizando ressaltar as transições entre as camadas ou volumes pedológicos e as diferenças entre os horizontes de cada trincheira. As transições de horizontes contêm as principais informações sobre as alterações e transformações pedológicas que determinam a gênese e evolução dos solos e do relevo.

De acordo com Ruellan *et al* (1993) o objetivo da análise estrutural da cobertura pedológica não é apenas o de descrever o perfil, ou a estratigrafia, mas sim descobrir o sistema de cobertura pedológica, ou seja, sua formação, seu funcionamento e sua provável evolução.

A análise estrutural da cobertura pedológica consiste em:

1-Análise do ambiente considerando os aspectos geomorfológicos e de caracterização do relevo, com base em mapas, fotos aéreas e levantamentos topográficos.

2-Escolha da área de realização da topossequência principal, através da elaboração de um transecto que abranja as principais características do ambiente.

3-Realização do estudo bidimensional:

3a - Abertura das trincheiras da topossequência principal, na linha do transecto, que deve ser perpendicular às curvas de nível, o tamanho das trincheiras deverá ser de aproximadamente 2m x 1m;

3b - Identificação e descrição dos volumes pedológicos ou camadas de cada trincheira, através do exame do solo em seu meio;

3c - Diagnóstico, padronização e registro dos perfis estratigráficos das trincheiras;

3d - Reconhecimento das diferenças estratigráficas entre as trincheiras;

3e - Busca das relações entre volumes identificados ou camadas e dos contatos entre as transições dos volumes (contato entre volumes diferentes), através da comparação de dados (amostras, descrições) e eventualmente abertura de novas trincheiras;

4- Estudo tridimensional.

A Análise Estrutural da Cobertura Pedológica fornece base de conhecimento detalhado da organização da cobertura pedológica, e apresentando-se como um estudo da fisiologia do solo, é uma base para o estudo do funcionamento do mesmo através das especificidades locais, especialmente para o estudo do regime hídrico, pois o solo funciona como um filtro. Esta análise tem sido utilizada principalmente para o manejo do solo onde as técnicas agrícolas devem levar em consideração e estar de acordo com as diferenças de solo que existem em uma mesma área.

A técnica de decapagem em arqueologia permite a exposição das sucessivas camadas e superfícies de solo; constitui a retirada cuidadosa de sedimentos acompanhando a topografia do relevo, e principalmente na exposição minuciosa dos componentes de cada camada e/ou na exposição do material depositado nas camadas, de forma que permaneçam *in situ* e possam ser observados e registrados no seu local de depósito.

A função da decapagem na arqueologia é expor superfícies antropogênicas com seus vestígios *in situ*. Para se obter o maior número possível de informações à respeito da ocupação humana num determinado local.

A metodologia proposta para estudar a área do maciço calcário do Garrincho faz parte dos estudos geoarqueológicos, onde de acordo com Waters (1996), geoarqueologia é a aplicação dos conceitos e métodos das geociências na pesquisa arqueológica, utilizando o enfoque e as técnicas da geomorfologia, sedimentologia, pedologia, estratigrafia e geocronologia. A aplicação dos conceitos e métodos destas disciplinas possibilita a obtenção de dados para contextualização arqueológica o que por sua vez pode fazer parte dos estudos da arqueologia contextual.

Entende-se por arqueologia contextual o enfoque aos sistemas nos quais se contextualizam os componentes do ecossistema humano (flora, fauna, clima, paisagem e cultura), estes componentes são reconstituídos e a interação entre eles é usada para explicar a estabilidade e as mudanças culturais. As pessoas desenvolvem uma adaptação que é um estado de equilíbrio dinâmico com os outros componentes do ecossistema humano. Esta adaptação é mantida enquanto existir flexibilidade suficiente no subsistema cultural para ir se ajustando ao *stress* interno e as mudanças externas ocorridas nas outras partes do ecossistema (Waters, 1996: 5).

Para Butzer (1989:7)

“A arqueologia contextual, está mais interessada nos sítios que nos artefatos, se ocupa sobre tudo da expressão multidimensional da

tomada de decisões humanas dentro do meio. E sem ocupar-se diretamente dos fenômenos ecológicos, tais como os fluxos de energia e as cadeias alimentares, tem como finalidade estimular a investigação globalizadora, baseada fundamentalmente nas complexas interações sistêmicas entre os fatores e processos culturais, biológicos e físicos”.

A arqueologia contextual insere, portanto, nos seus estudos, o meio ambiente e seus processos biofísicos que interatuam com os sistemas socioeconômicos, o enfoque geoarqueológico é um instrumento para os estudos de contextualização arqueológica e ambiental.

Waters (1996), define, de modo geral, os três seguintes objetivos da geoarqueologia:

O primeiro e fundamental objetivo é o de localizar sítios e seus conteúdos em um contexto temporal relativo e absoluto, através da aplicação dos princípios estratigráficos e das técnicas de datação absoluta.

O segundo objetivo da pesquisa em geoarqueologia é entender os processos naturais de formação do sítio e de preservação de seus vestígios.

O terceiro objetivo da pesquisa geoarqueológica é a reconstrução da paisagem que existe no entorno do sítio ou grupo de sítios na época de sua ocupação.

Os três objetivos dos estudos geoarqueológicos tratam, portanto, do tempo, do conteúdo e do espaço pesquisados de forma conjunta e dinâmica, definindo os sítios arqueológicos quanto aos seus aspectos culturais, biológicos, climáticos e contextualizando-os na paisagem, produzindo informações para serem aplicadas na arqueologia contextual.

Para Waters (1996:13)

“a premissa básica da arqueologia contextual é de que o sítio arqueológico foi parte de um meio físico e biológico pré-histórico que, junto com fatores culturais, formam os componentes de um ecossistema humano completo. Quando ecossistemas humanos são reconstruídos e rastreados através do tempo usando geoarqueologia, arqueobotânica, zooarqueologia, e dados da arqueologia tradicional, precisas e sofisticadas interpretações do comportamento humano e pré-história emergem.”

Butzer (1989:36), define os componentes primários do estudo geoarqueológico de acordo com os seguintes aspectos:

- O contexto paisagístico;
- O contexto estratigráfico;
- A formação do sítio;
- A modificação do sítio;
- A modificação da paisagem.

O contexto paisagístico diz respeito ao micro, meso e macro ambiente do sítio. O microambiente do sítio é definido de acordo com os elementos ambientais que influenciaram originalmente na seleção do sítio no período de sua utilização, e em seu soterramento imediato ou preservação posterior.

O meso ambiente do sítio engloba o entorno topográfico e os acidentes geográficos da área de provável utilização direta para a subsistência.

O macro ambiente do sítio refere-se especialmente ao meio ambiente regional.

O contexto estratigráfico possui por sua vez três aspectos, o primeiro consiste na reconstrução dos acontecimentos naturais sequenciais principalmente de erosão e sedimentação do sítio e arredores.

O segundo aspecto trata das comparações e correlações estratigráficas, que servem para verificar a validade temporal dos horizontes arqueológicos.

E o terceiro aspecto engloba a correlação paleontológica direta e datação radiométrica.

Quanto à formação do sítio, é necessário identificar e interpretar os agentes humanos, animais, vegetais e geomorfológicos que produzem sedimentos com componentes físicos, biogênicos e culturais. É preciso ainda fazer uma distinção de materiais quanto as origens e transformações.

Para os estudos da modificação do sítio procura-se verificar a dispersão pré e pós sepultamento dos vestígios, por ações da água, da gravidade do calor ou frio e ainda ações de agentes humanos ou animais.

Por fim, o último componente primário dos estudos geoarqueológicos, de acordo com Butzer (1989:36), é a modificação da paisagem através das intervenções humanas nos ciclos ambientais e na reutilização ou reconstrução do e no espaço.

Butzer (1989:39), sugere ainda métodos analíticos fundamentais para os estudos geoarqueológicos no que se refere ao campo, ao laboratório, à revisão das estratégias da pesquisa e à integração multidisciplinar.

O Campo pode ser subdividido em dois aspectos que são o sítio e a paisagem.

Procedimentos quanto ao sítio:

- 1- Registro dos perfis verticais da escavação e da área adjacente (buracos, fossos etc), para esclarecer a natureza da seqüência de sedimentação do sítio e seus contatos externos.
- 2- Coleta de amostras de matérias arqueosedimentárias representativas, coleta de amostras dos perfis de solos naturais do entorno e de deposições semelhantes potenciais para estudos em laboratório.
- 3- Situação do sítio em sua própria paisagem mediante um levantamento topográfico local ou secções geomorfológicas.

Procedimentos quanto à paisagem:

- 1- Levantamento de um mapa do meio ambiente, com a ajuda de fotografias aéreas, mapas topográficos detalhados e imagens de satélites relevantes.
- 2- Localização de outros sítios e de traços culturais, mediante uma prospecção arqueológica, geomorfológica e geofísica do sítio.
- 3- Exame dos afloramentos naturais, em termos de subdivisões estratigráficas, propriedades dos sedimentos e perfis do solo, para reconstruir a história regional da paisagem, obter um contexto mais amplo de um assentamento central, e determinar os possíveis efeitos da comunidade pré-histórica sobre o meio ambiente.

Procedimentos quanto ao laboratório:

- 1- Interpretação sistemática de mapas, fotos aéreas e imagens de satélite como complemento do mapa topográfico.
- 2- Análise do tamanho e da natureza das partículas dos sedimentos, para poder identificar potenciais processos geomorfológicos afetando o sistema arqueosedimentar no tempo e no espaço, e poder estabelecer uma seqüência microestratigráfica tanto para o interior do sítio quanto para o meio ambiente adjacente; trabalho complementar de mineralogia e micromorfologia de acordo com as necessidades.
- 3- Análises de sedimentos para determinar as propriedades geoquímicas e bioquímicas (pH, conteúdo de carbonato de cálcio, matéria orgânica, fosfatos, etc), com o objetivo de determinar os componentes culturais incorporados ao sistema arqueosedimentar.
- 4- Confeção de um modelo da gênese do sítio, de seu abandono, das mudanças pós deposicionais, assim como as atividades espaciais e temporais durante a sua ocupação.

Revisão das estratégias de investigação:

- 1- As informações sobre componentes e agregados obtidas em campo e em laboratório devem servir para ajustar as estratégias de investigação (se possível durante as campanhas de trabalho e obrigatoriamente entre as campanhas de trabalho).

Integração multidisciplinar dos dados:

- 1- Identificação (e na medida do possível, confecção de um modelo) dos micro, meso e macro ambientes pertinentes para estabelecer os parâmetros espaciais e ecológicos dos padrões sócio-econômicos e de assentamentos sugeridos pelos resultados da escavação e da prospecção.

- 2- Interpretação do sistema arqueosedimentar em termos de micropadrões, enterramentos e preservação dos indicadores das atividades humanas por um lado, e dos processos biofísicos por outro lado.
- 3- Classificação geral do sítio ou do complexo de sítios.

Os métodos analíticos para a geoarqueologia sugeridos por Butzer (1989) e anteriormente descritos, em vários itens se assemelham a uma lista elaborada por Hassan (1979), com nove tópicos para estudos geoarqueológicos, apresentados a seguir:

- 1-Localização de sítios arqueológicos por métodos geoquímicos e geofísicos, como análise de fosfato e medidas de pH.
- 2- Análises geomorfológicas das áreas do sítio arqueológico. Isto é de grande importância para o alcance das análises do sítio e para a avaliação da antiga paisagem em termos de localização dos assentamentos. As análises geomorfológicas ainda são úteis para a avaliação dos efeitos dos processos geológicos quanto a densidade e distribuição dos artefatos no sítio.
- 3- Estudos da estratigrafia regional das áreas do sítio e estudos da microestratigrafia do sítio arqueológico. Estes estudos são importantes não apenas para interpretação da datação relativa dos níveis culturais, mas também, de forma conjunta com as análises sedimentológicas, para contribuir com a compreensão dos processos de configuração do sítio e posicionamento das áreas de atividades.
- 4- Análises sedimentológicas dos depósitos arqueológicos e sedimentos associados contribuindo para a importância deste método na reconstituição paleoambiental. Possui grande significado na reconstituição da história de desenvolvimento de um sítio, taxa de deposição e padrão de acumulação ou remoção de depósitos arqueológicos. É ainda de grande valor na identificação da distribuição das atividades humanas no sítio e nas análises da base de subsistência. Esses tipos de informações são cruciais para interpretar a interação entre o homem e a paisagem.
- 5- Análises Paleoambientais. Estas estão baseadas nos estudos geomorfológicos, estratigráficos e sedimentológicos em conjunto com os estudos de solos, fauna, vestígios macrobotânicos e pólen. A primeira tarefa é reconstruir o ambiente de sedimentação através dos significados dos modelos de superfície. A segunda tarefa é a reconstrução dos ambientes climáticos morfogênicos e a paleogeografia pré-histórica.

- 6- Análises técnicas dos artefatos para elucidar as técnicas de manufatura, áreas fonte de matéria prima arqueológica, petrografia e elementos para análise de traços, e alcance espacial da área do sítio.
- 7- Modelagem da relação dinâmica entre as atividades humanas e a paisagem. Este é um problema da pesquisa de fundamental importância em se tratando da articulação entre os sistemas culturais do passado e o seu meio ambiente.
- 8- Conservação e preservação de fontes arqueológicas expostas pelas constantes erosões, salinizações e movimentos de pulverização de água.
- 9- Datação.

A proposta metodológica de união das técnicas da arqueologia com técnicas dos estudos pedológicos utilizada na presente tese, auxilia na obtenção de dados que contribuem para delinear o contexto paisagístico e estratigráfico do sítio, sua formação e modificação.

Alguns dos procedimentos de campo e de laboratório de Butzer (1989) foram aplicados, bem como algumas das estratégias de Hassan (1979) fazem parte do presente estudo.

Os estudos químicos dos sedimentos foram executados por Luís Carlos Duarte Cavalcante, sob orientação da Professora Dra. Conceição Lage, no Laboratório de Química da UFPI.

Os testes microquímicos, sob lupa binocular, em aumento de até 50 vezes, e a determinação granulométrica, foram feitas no Centro de Tecnologia da UFPI, a fim de determinar a classe dos sedimentos segundo a sua granulometria, estas análises foram realizadas por Luiz Carlos Duarte Cavalcante e Nauzilene Teixeira Gonçalves, ainda sob orientação da Professora Dra. Conceição Lage.

Amostras de rochas e minerais foram analisadas no Laboratório de Geologia da UFPE, para identificar tanto os elementos contidos nos sedimentos quanto matérias primas para elaboração de líticos. As análises foram realizadas pela professora Dra. Lucila Borges.

Sendo a Geoarqueologia dependente de várias disciplinas, tem-se tentado integrar os trabalhos de pesquisa do Maciço Calcário do Garrincho com os estudos sobre os depósitos quaternários e o paleoambiente da área do Parque Nacional, que vêm sendo desenvolvidos no projeto de Doutorado da UFPE, de Janaina C. Santos, orientada pela professora Dra. Alcina Barreto e co-orientada pelo professor Dr. Kenitiro Suguio, que incluíram em seus estudos

algumas amostras de sedimentos do Garrincho, fornecendo dados cronológicos e sedimentológicos.

Quanto aos dados cronológicos, os professores Dr. Watanabe e Dr. Oswaldo Baffa, têm auxiliado com os estudos e datações, nos laboratórios de Física da USP.

No que se refere à paleontologia e antropologia física, os professores Drs. Claude Guérin, Albérico Queiroz e Olívia Carvalho realizaram análises preliminares de alguns vestígios.

Ainda quanto aos estudos de antropologia física, análises estão sendo realizadas pelos professores Drs. Evelyne Peyre e Jean Granat.

CAPÍTULO II

BASES TEÓRICAS PARA OS ESTUDOS GEOARQUEOLÓGICOS

2.1. Arqueologia, Paleoambiente e os Estudos do Quaternário

Quando uma investigação científica envolve arqueologia e paleoambiente, o primeiro enfoque que pode ser dado é em relação aos métodos de se trabalhar com alguns aspectos das questões ambientais, quer presentes e/ou pretéritas, e com alguns aspectos das questões culturais, no caso da arqueologia principalmente sobre a cultura material². Esta cultura material localiza-se no espaço e no tempo, e portanto sua preservação e conservação dependerão exclusivamente de condições químicas e físicas específicas do ambiente onde estão inseridas (salvo destruição de vestígios por atividades antrópicas).

Tanto estudos ambientais quanto estudos sociais estão baseados nas dinâmicas que envolvem o ambiente e a sociedade, dinâmicas estas responsáveis por causar transformações, adaptações e distinções no planeta e nos grupos humanos que nele viveram e vivem.

Os estudos ambientais/culturais englobam uma infinidade de elementos e requerem a soma de várias áreas do conhecimento, sendo essencialmente multi/inter/transdisciplinares. A pesquisa na área ambiental/cultural se faz com a interrelação de dados das mais variadas ordens de grandeza das diferentes áreas do conhecimento que interligados ajudam na reconstituição das possibilidades de transformações e combinações ambientais e culturais ao longo do tempo.

A definição de ambiente antigo ou paleoambiente pode estar baseada na definição ecológica de ambiente de acordo com o Glossário de Ecologia (1987:7) onde ambiente é definido como:

² A forma de acesso às sociedades, aos grupos humanos ou aos indivíduos utilizada pela arqueologia é feita através do estudo dos vestígios materiais que foram elaborados, utilizados ou descartados por pessoas. Os atributos que o arqueólogo remete aos vestígios que são parte da ação concreta do pensamento reflexivo concordantes com as escolhas individuais e ou do grupo, para satisfazer necessidades adaptativas, teleonômicas, organizacionais, econômicas, imaginárias, espirituais e lúdicas, permitem ao arqueólogo interpretar nos vestígios os reflexos culturais transformando-os em cultura material.

“Conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos no interior da biosfera, incluindo clima, solo, recursos hídricos e outros organismos.”

Ainda de acordo com o Glossário de Ecologia (1987:7) ambiente:

“é a soma total das condições que atua sobre os organismos. Os fatores ambientais são de ordem físico-química, edáfica, climática, hídrica e biótica.”

Portanto pode-se definir paleoambiente como o conjunto e soma de condições que atuaram, em períodos pretéritos e ao longo do tempo, sobre o planeta Terra e sobre os seres vivos ou organismos no interior da biosfera, incluindo os fatores de ordem físico-química, de ordem climática, edáfica, hídrica e biótica.

Suguio, (1998:575) no dicionário de Geologia Sedimentar define de forma mais específica Paleoambiente como:

“Termo em geral usado para referir-se ao ambiente antigo de sedimentação, que em geral, é reconstituído através das características dos sedimentos depositados. Deste modo pode-se chegar, com maior ou menor grau de precisão, aos parâmetros físicos, químicos e biológicos característicos de um paleoambiente.”

As pesquisas dos antigos ambientes e dos grupos humanos que os ocupavam está inserida na escala temporal geológica e no caso específico das pesquisas arqueológicas da região sudeste do Piauí, pode-se definir o Período Quaternário para a cronologia dos eventos e das ocupações pré-históricas.

O Quaternário para Suguio (1998:646):

“Corresponde ao período geológico mais moderno, da subdivisão da Era Cenozóica, reconhecendo-se normalmente duas épocas: Pleistoceno (1,8 milhão de anos até 10.000 anos A.P.) e o Holoceno (10.000 anos A.P. até hoje). Às vezes o Pleistoceno é também conhecido como a grande idade do gelo (Great Ice Age) e o Holoceno como Pós Glacial (Postglacial). Em comparação com o período Terciário, de clima menos variável, o Quaternário caracterizou-se por

profundas mudanças climáticas (climatic changes). Através do Quaternário ficaram definidos os aspectos fisiográficos dos continentes e os padrões de distribuição geográfica das plantas e animais hoje viventes.”

A explicação das causas das glaciações no Quaternário segundo Guerra (1980:29):

“ainda não constitui um ponto pacífico em geologia, pois invocam-se fenômenos astronômicos como: a inclinação do eixo terrestre, variação das manchas solares e fenômenos geológicos...”

Neto *et alli* (2005), acrescentariam ainda, os efeitos das erupções vulcânicas, as alterações do campo magnético e o ângulo da órbita terrestre além da atual intervenção humana no ambiente natural.

Ainda de acordo com Guerra (1980:29)

“as divisões do Quaternário são arbitrárias, tendo sido feitas ora com base nos climas (glaciações), ora na paleontologia, ora na evolução humana (arqueologia), etc.”

Quando Guerra (1980) sugere arbitrariedade para as divisões do Quaternário, refere-se às peculiaridades das características locais ambientais e as diferentes formas de resposta às dinâmicas e modificações dos ambientes. Ambientes diferentes podem possuir naturalmente indicadores diferentes para o quaternário, ou ainda os indicadores para as mudanças ambientais podem inexister, dificultando assim o conhecimento e o estabelecimento das divisões do período Quaternário.

Embora as divisões do quaternário possam estar baseadas ora nos registros paleontológicos, ora nos registros arqueológicos e ora nos registros climáticos ou ainda na somatória de todos estes registros, sabe-se que os aspectos climáticos geralmente condicionam os estudos ambientais pelo fato de normalmente condicionarem o regime hídrico onde a bacia hidrográfica é a base espacial para o estabelecimento físico da área de um estudo ambiental, o que torna portanto, o clima o primeiro aspecto a ser considerado em qualquer estudo ambiental ou paleoambiental.

Para Neto et alli (2005:29):

“Desde a formação do planeta e da constituição da atmosfera terrestre, o clima tem sofrido alterações através das eras geológicas. Por ser o clima muito dinâmico sua observação deve ser feita em longos períodos de tempo, para poder compreender variações permanentes ou ciclos periódicos. As constantes transformações climáticas podem ocorrer em escala geológica de tempo, milhares ou milhões de anos ou em escala perceptível ao homem, em anos décadas ou séculos.”

Para GUERRA (1980:29):

“Não houve no Brasil os fenômenos de Glaciação que marcaram o início do Quaternário na Europa, porém, os agentes exodinâmicos modelaram com forte intensidade as formas de relevo primitivo ocasionando grande transporte de detritos arrancados das rochas mais antigas.”

A respeito das causas das modificações climáticas, ainda não está claro se são provocadas por mudanças internas na atmosfera e nos oceanos, ou por mudanças externas como a radiação solar, ou até mesmo a combinação de ambos os fatores externos e internos.

Para Neto et alli (2005:34):

“A atmosfera envolve os oceanos e os outros sistemas de água, as massas de gelo do mundo, o solo e a vegetação, bem como as características geofísicas da terra e sua relação com o Sol. Essas entidades físicas podem ser convenientemente agrupadas em componentes e combinadas com as interações que ligam os componentes entre si, denominadas Sistema Climático.”

O Sistema Climático Brasileiro, segundo Neto et alli (2005:39), é caracterizado

“pela posição geográfica que o território brasileiro ocupa nas terras emersas do globo, estendendo-se desde a latitude de 5 ° Norte até cerca de 34 ° Sul e de 35 ° de longitude Leste até aproximadamente 72 °

Oeste, uma variada gama de climas regionais distribui-se espacialmente, de forma a caracterizar diferentes regimes termopluviométricos, predominantemente tropicais.

Os climas do Brasil são, por zonas, mais ou menos uniformes; regionalmente, porém, multiplicam-se em variedades, em função do traçado litorâneo, das cotas de altitude, das linhas gerais do relevo e dos grandes biomas.”

O clima atual da região Nordeste, onde está inserido o Maciço Calcário do Garrincho, no entorno do Parque Nacional Serra da Capivara, é denominado Clima Tropical Semi-Árido, considerado uma derivação do clima tropical no Sertão. É caracterizado pelo baixo índice de precipitação anual (600 mm), com chuvas torrenciais irregulares, concentradas durante um período de aproximadamente quatro meses, o que reflete nos regimes pluviais controlados pelo comportamento da precipitação, resultando numa hidrografia basicamente de rios intermitentes e numa vegetação atual de caatinga.

Para o conhecimento dos paleoclimas, os estudos palinológicos têm sido uma das principais ferramentas de pesquisa fornecendo dados sobre paleovegetações e conseqüentemente sobre os paleoclimas.

Oliveira *et alli* (2005:68) considera que:

“dois registros palinológicos revelam as mudanças vegetacionais e climáticas da região da caatinga nordestina: o registro continental da caatinga do campo de dunas fósseis do médio rio São Francisco (BA) (De Oliveira et al., 1999a) e o registro de sedimentos marinhos, obtido a cerca de 90km ao leste da cidade de Fortaleza (CE) (Behling et al., 2000). O primeiro registro, com sedimentos datados em 10.990 anos A.P., revela condições climáticas muito diferentes das atuais. Da transição Pleistoceno/Holoceno até cerca de 10.540 anos A.P., o clima da região era úmido e relativamente mais frio que o atual, favoreceu o estabelecimento de uma floresta tropical exuberante com afinidade florística com as florestas da Amazônia e as da Costa Atlântica. Os espectros polínicos desse período representam a primeira evidência botânica para o debatido corredor florestal entre a Amazônia e a floresta atlântica, o que pode explicar a grande

afinidade florística entre esses dois ecossistemas. Um gradual dissecamento da paisagem eliminou esse tipo de vegetação até cerca de 6.790 anos A.P.. O estabelecimento da moderna vegetação de caatinga está datado no campo de dunas da Bahia em 4.535 anos A.P.”

Para a região do Parque Nacional Serra da Capivara os estudos palinológicos têm sido restritos em função de um ambiente geralmente desfavorável para a preservação de pólen, porém importantes dados têm sido obtidos nos trabalhos realizados em coprólitos por Chaves (2002) que identificou algumas plantas alimentares e terapêuticas em coprólitos humanos e identificou ainda, em coprólitos animais, espécies vegetais características de ambiente úmido, como a da família *Combretaceae* e de solos úmidos como a *Apocynaceae*.

Os estudos de Chaves (2002) podem indicar que por volta de 8450 anos BP, existia um ambiente mais úmido e arborizado que o atual, com refúgios florestais de clima ameno, e ainda foi constatada a presença de espécimes como *Acácia* e a *Mimosa verrucosa* reforçando a possibilidade de uma provável transição entre cerrado e caatinga.

2.2 O Ambiente Cárstico

O ambiente cárstico consiste em uma topografia formada por rochas solúveis que pode apresentar elevações isoladas, as rochas podem ser calcário, ou mármore para alguns geólogos e gipsita. A ação das águas superficiais e subterrâneas realizando processos de dissolução da rocha resulta no relevo cárstico, onde suas feições e cavernas possuem um importante papel cultural devido a presença de sítios arqueológicos e paleontológicos.

“ Uma caverna, por exemplo, pode conter registros de eventos pretéritos muito bem preservados e as suas reconstituições são um dos objetivos primordiais dos seus estudos. Antes de mais nada, deve-se tomar especial cuidado na observação da estratigrafia dos depósitos, que podem ter-se acumulado por longo tempo e a sua seqüência pode revelar a evolução dos tipos de artefatos e, portanto, das culturas humanas pré-históricas, ou das mudanças pretéritas do clima, da fauna e da flora.” (Suguio, 1999:220).

A evolução do ambiente cárstico depende diretamente da pluviosidade, sendo bastante favorecida nas regiões de clima tropical recobertas por densa floresta pluvial e menos favorecida em regiões de clima árido.

As feições cársticas superficiais podem ser de pequena, média e grande escala. Para as feições superficiais de pequena escala, pode-se citar as covas circulares com fundos arredondados, as “panelas” de fundo plano e os canais (caneluras) sinuosos ou retilíneos. As feições de média escala são as depressões fechadas, as dolinas e as bacias poligonais. Por fim as feições superficiais de grande escala são caracterizadas por vales secos, desfiladeiros, uvalas, poliês e torres cársticas (Suguio, 1999).

Os ambientes cársticos mais popularmente conhecidos são as cavernas e seus espeleotemas, os processos de formação das cavernas são a dissolução química ou corrosão, a remoção física ou erosão e o abatimento gravitacional ou colapso. Para Suguio (1999: 227):

“as cavernas calcárias iniciam-se como diminutas cavidades ao longo de planos de fraquezas das rochas do substrato, abaixo do lençol freático, que aumentam gradualmente de tamanho ao longo de dezenas de milhares de anos, para dar origem a sistemas de cavernas interligados.

Se houver rebaixamento do nível do lençol freático como, por exemplo, em consequência do aprofundamento do vale ou do aumento da permeabilidade secundária, a água subterrânea será drenada, embora o processo de alargamento possa prosseguir pela invasão de águas correntes superficiais, seguida de colapso de rochas do teto.

Finalmente, parte do sistema de cavernas torna-se acessível a partir de aberturas superficiais, que permitem a entrada do Homem e de outros animais.”

As cavernas estão normalmente preenchidas por sedimentos, tanto originados no interior da própria caverna quanto vindos do ambiente externo.

Os sedimentos encontrados em cavernas são geralmente formados por fragmentos de rochas e minerais oriundos da decomposição química e desintegração física, transformados pela segregação granulométrica que ocorre durante o transporte e pelos processos diagenéticos ocorridos posteriormente a sedimentação. Os principais agentes de transporte e

deposição dos sedimentos são a água corrente e a gravidade. Quando a água está presente no processo de sedimentação podem ocorrer colúvios, depósitos de fluxo de detritos e as corridas de lama, estas muitas vezes podem ser responsáveis por transportar ossos de animais para dentro da caverna.

Quanto aos ambientes de caverna Auler *et alli* (2005: 332) consideram que:

“são bastante propícios à preservação de importantes indicadores paleoambientais. A grande maioria destes vestígios é encontrada no interior das cavernas onde, a salvo das intempéries, existe a possibilidade de serem conservados por período de tempo superior a vestígios semelhantes em superfície.

A zona de entrada de cavernas é particularmente rica em vestígios associados a fases de ocupação humana ou animal pré-históricas. O interior das cavernas, por outro lado, pode encerrar sedimentos químicos e clásticos que podem fornecer inúmeras informações paleoambientais. A importância científica das cavernas é, pois, cada vez mais reconhecida e valorizada em paleoclimatologia, arqueologia e paleontologia.”

O ambiente cárstico do Maciço do Garrincho (Figura 4), na área contígua ao Parque Nacional Serra da Capivara, faz parte do conjunto de morros residuais que afloram na paisagem e estão localizados no pediplano. Guerra (1980), define pediplano como uma superfície inclinada, formada pela coalescência de pedimentos, que são detritos trazidos pelos rios que formam um “leque” na saída da montanha. Portanto, os pediplanos são grandes superfícies de erosão modeladas num sistema morfoclimático árido e semi-árido, que podem apresentar feições morfoclimáticas discordantes como morros residuais.

O tipo de carste da região do Parque discorda hidrologicamente do sistema atual, podendo ser denominado de carste relictos ou testemunho. Para Rodet (1997), os morros residuais que afloram na paisagem do entorno do Parque Nacional correspondem a dois conjuntos de maciços calcários (Figura 5). O primeiro localizado na área do Garrincho, no município de São Raimundo Nonato, sob a forma de um alinhamento relativamente regular com oito morrotes, e um segundo conjunto no município de Coronel José Dias, formado por vários pequenos morros pouco elevados sobre o pediplano.

Nestes dois conjuntos de maciços calcários, as cavernas, fendas, abrigos e dolinas possuem normalmente sedimentos que contêm interessantes vestígios arqueológicos e paleontológicos.

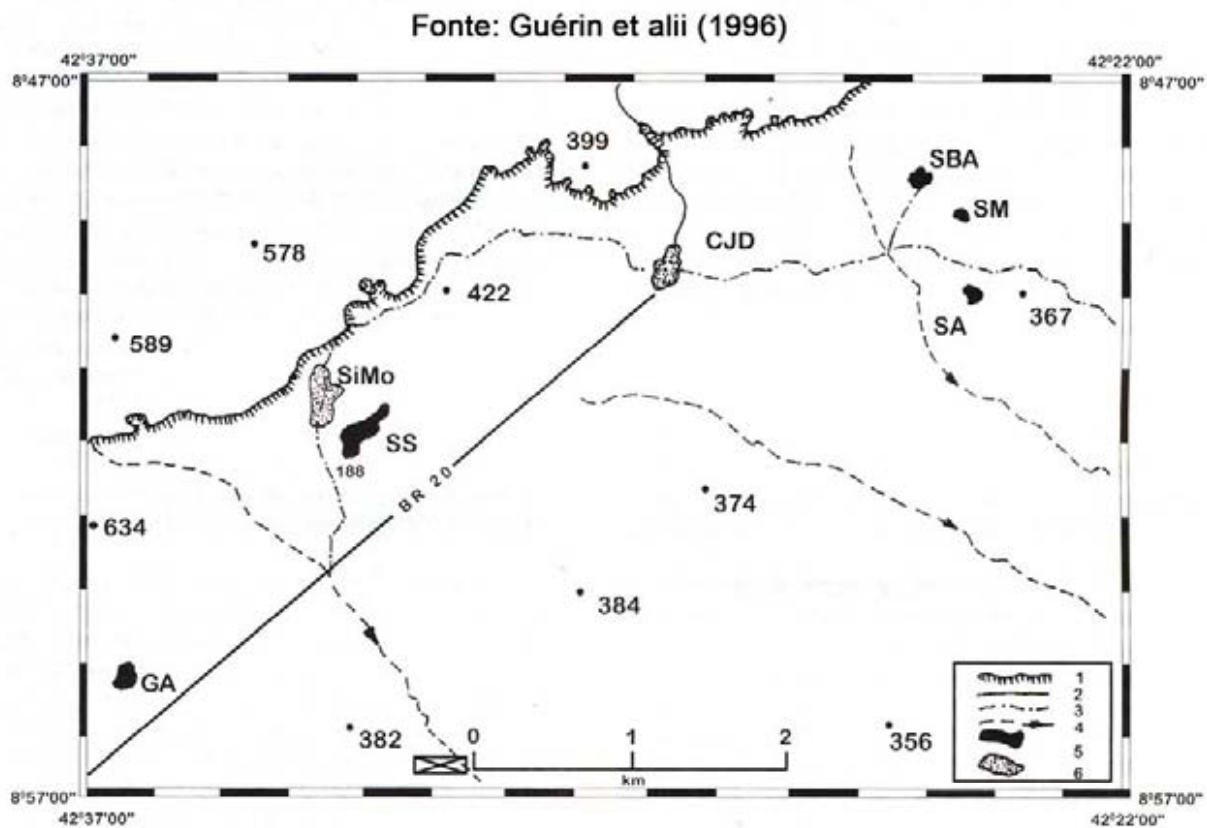


Figura 5 - Situação geográfica dos sítios paleontológicos da região de São Raimundo Nonato (cartografia F. Parenti):

- 1: Frente da cuesta
- 2: Estradas
- 3: Rios e riachos temporários
- 4: Trilhas
- 5: Serrotes calcários: GA: Garrincho; SA: Serrote do Artur; SBA: Serrote da Barra do Antonião; SM: Serrote das Moendas; SS: Sumidouro do Sansão
- 6: Povoados: CJD: Coronel José Dias e SiMo: Sítio do Mocó
- 188: Toca de Cima dos Pilão

PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA

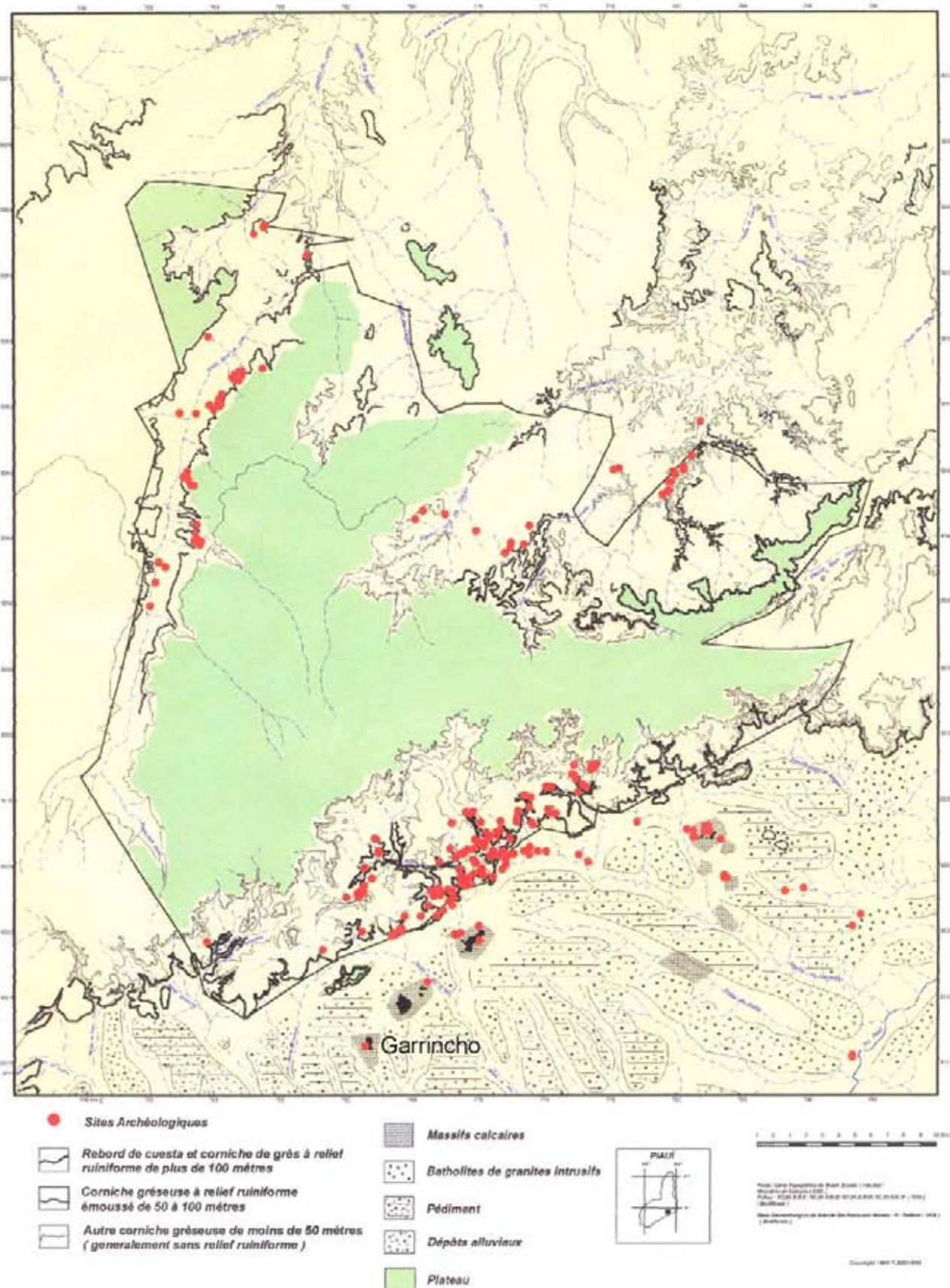


Figura 4 - Levantamento Geomorfológico

2.3 A Paleofauna

Os estudos paleontológicos no Brasil podem ser remetidos ao ano de 1834 com o início das pesquisas do botânico Peter W. Lund, que durante a primeira década de trabalho pesquisou mais de 800 grutas na região de Lagoa Santa, Minas Gerais, encontrando ossos humanos misturados a ossos de megafauna (Prous, 1982). No século seguinte, pode-se destacar também os trabalhos de Paula Couto e posteriormente Cartelle. De acordo com Schmitz (1990: 2):

“Apesar de já no século XIX se falar na associação de homem com a paleofauna pleistocênica no Brasil, o interesse por este tema foi restrito e só recentemente se intensificou.”

No Brasil, as regiões cársticas têm demonstrado um grande potencial para a ocorrência de sítios paleontológicos, principalmente as cavernas, cacimbas, tanques e lagoas do nordeste brasileiro.

Auler *et alli* (2005:336) escrevem :

“Segundo Paula Couto (1975), durante o Pleistoceno superior, o Sudeste brasileiro apresentou clima diverso do atual, provavelmente caracterizado por maior pluviosidade e temperatura média mais baixa, abrigando em geral, vegetação mais rica de modo a poder alimentar os grandes e numerosos rebanhos de grandes herbívoros e filófagos que ali viviam. O referido autor ainda destaca que os fósseis de vertebrados, tipicamente andinos, encontrados nas cavernas de Minas Gerais e da Bahia, ou seja, pertencentes a uma família hoje alóctone (lhamas e ursos), são consequência de uma migração em busca de climas mais propícios à sua subsistência nas terras baixas. Essa migração estaria associada à expansão de sistemas glaciais pleistocênicos na Cordilheira dos Andes e planaltos adjacentes.”

Auler *et alli* (2005:337), discorrem ainda sobre os cinco fatores que teriam causado a entrada dos ossos nas cavernas:

- 1- Predadores que usam a zona de entrada como abrigo e para se alimentar da presa;
- 2- A queda ocasional de animais na caverna e nas fendas;
- 3- Animais que entram nas cavernas à procura de abrigo, água ou para lambar o salitre e que se extraviam e morrem;
- 4- Animais que vivem parte do seu ciclo vital dentro da caverna, como morcegos.
- 5- Carreamento de cadáveres e restos esqueléticos pelo fluxo da água vinda de fora.

Não existe a princípio, até o momento, uma contemporaneidade cronológica ou sequencial para as datações dos vestígios da paleofauna encontrados nos sítios do Brasil.

Na Gruta do Baú, região de Lagoa Santa, Minas Gerais, fósseis de *Hoplophorus euphractus* e *Pampatherium humboldti* possuem uma datação de idade mínima de 70ka.

Ainda na região de lagoa Santa, ossos de preguiça terrícola (*Scelidodon* = *Catonyx cuvieri*) foram datados em 9,6 ka BP. no sítio Lapa Vermelha.

Na gruta de Matozinhos, também em Minas Gerais, ossos de outra preguiça gigante foram datados em 9,9ka BP.

No Vale do Ribeira em São Paulo, um dente de *Toxodon* encontrado em uma caverna foi datado por Baffa *et al.* (2000) em uma idade mínima de 6,5 ka (ESR).

Para as cavernas do norte da Bahia, uma preguiça-terrestre pode possuir 12 ka A.P. e um morcego fóssil 20 ka BP.

Além das datações anteriormente descritas, Auler *et alli* (2005) ainda citam a datação da Toca do Garricho para o Piauí em 10 ka BP.

Os estudos paleontológicos dos vestígios da fauna fóssil da região do Parque Nacional Serra da Capivara no Piauí têm sido intensificados nos últimos anos e realizados principalmente por Guérin & Faure, que já classificaram mais de cinquenta espécies de mamíferos, mais de trinta espécies de aves, várias tartarugas, anfíbios e uma espécie de peixe.

Guerin *et al.* (1996: 56) afirmam que para a região do Parque Nacional:

“O conjunto da fauna de mamíferos, que data do Pleistoceno superior, é testemunha da existência de uma paisagem caracterizada pela savana arbustiva, entrecortada de zonas de floresta, com clima muito mais úmido do que o atual. Esta fauna é contemporânea dos

mais antigos vestígios, atualmente conhecidos (Sítio Pedra Furada > 48.000 GIF TAN 89265), da presença do homem das Américas.”

A potencialidade paleontológica na região de São Raimundo Nonato é confirmada conforme avançam as pesquisas e escavações dos sítios calcários. Para a Toca do Garrincho ou Toca do Gordo do Garrincho, Guerin *et al.* (1996: 61) afirmam que o sítio é muito rico em fósseis e que um conjunto de mais de 1.500 ossos de macromamíferos, provenientes do Garrincho, foram identificados.

A Tabela 1 apresenta a fauna pleistocênica encontrada na região do Parque Nacional Serra da Capivara, em seis sítios arqueopaleontológicos: Antônio, Pilão, Artur, São Vitor, Garrincho e Sanção, localizados na Figura 5.

De acordo com a Tabela 1, é possível observar a existência de vestígios paleontológicos dos seguintes animais no sítio do Garrincho:

Catonyx cuvieri - a preguiça terrestre mais abundante.

Scelidodon sp. – preguiça

Eremotherium lundii – preguiça

Dasypodinae – tatu

Pampatherium humboldti – tatu gigante, mais recente espécime datado em 11040 +/- 190 B. P., encontrado no Arroio Touro Passo no Brasil, para esta referência Guerin (1996: 69) cita Anderson (1984).

Glyptodon clavipes – tatu gigante

Arctodus cf. bonaerense – grande urso alto de cara curta

Felis yagouaroundi – grande felino

Macrauchenia cf. patachonica

Toxodon sp.

Haplomastodon waringi – faz parte dos mastodontes bunodontes, brevirostris e trilofodontes, os mastodontes bunodontes eram habitantes da floresta aberta.

Hippidion bonaerenses – equídeo

Hippidium sp. – equídeo

Tayassu pecari – porco do mato

Palaeolama sp.

Mazama sp. – pequeno cervídeo

Chelonia indeterminado

Tabela 1- A fauna pleistocênica da área arqueológica de São Raimundo Nonato (aves excluídas) : repartição das espécies por sítio.

Genus and species Gêneros e espécies	Antonião	Pilão	Artur	São Vitor	Garrincho	Sansão
<i>cf. Didelphis albiventris</i>	+					
<i>Monodelphis domestica</i>	+	+				
<i>Marmosa cf. cinerea</i>	+					
<i>Marmosa sp.</i>		+				
• <i>Catonyx cuvieri</i>	+	+		+	+	+
• <i>Scelidodon sp.</i>					+	
• <i>Eremotherium lundii</i>	+			+	+	
<i>Xenocnus cearensis</i>	+					
• <i>Dasypodinae</i> div.	+	+	+		+	
• <i>Pampatherium humboldti</i>	+	+			+	
<i>Hoplophorus euphractus</i>	+		+			
<i>Panochthus greslebini</i>	+			+		
• <i>Glyptodon clavipes</i>	+			+	+	
<i>Pteronotus parnellii</i>	+					
<i>Tonatia bidens</i>	+					
<i>Phyllostomus hastatus</i>	+					
<i>Artibeus jamaicensis</i>	+					
<i>Myotis sp.</i>	+					
<i>Molossus molossus</i>	+					
<i>Tadarida brasiliensis</i>	+					
<i>Desmodus rotundus</i>				+		
<i>Holochilus brasiliensis</i>	+	+				
<i>Pseudorizomys simplex</i>	+	+				
<i>Akodon cf. cursor</i>	+	+				
<i>Calomys callosus</i>	+	+				
<i>Oryzomys cf. subflavus</i>	+	+				
<i>Oryzomys sp.</i>	+	+				
<i>Thricomys apereoides</i>	+	+				
<i>Kerodon rupestris</i>	+	+				
<i>Galea spixii</i>	+	+				
<i>Agouti paca</i>	+	+				
<i>Procyon troglodytes</i>	+					
<i>Canidae</i> indet.		+				
<i>Mustelidae</i> indet.		+				
<i>Arctodus brasiliensis</i>		+				
• <i>Arctodus cf. bonaerense</i>					+	
• <i>Felis yagouaroundi</i>	+	+			+	
<i>Smilodon populator</i>	+	+				
• <i>Macrauchenia cf. patachonica</i>	+	+		+	+	
• <i>Toxodon sp.</i>	+			+	+	
• <i>Haplomastodon waringi</i>	+			+	+	
• <i>Hippidion bonaerensis</i>	+				+	
• <i>Hippidion sp.</i>				+	+	
<i>Equus neogaeus</i>	+	+	+			
<i>Dicotyles tajacu</i>	+	+	+			
• <i>Tayassu pecari</i>	+	+	+		+	
<i>Palaeolama major</i>			+			
• <i>Palaeolama sp.</i>	+	+		+	+	
• <i>Mazama sp.</i>	+	+			+	
Grande <i>Cervidae</i> cf. <i>Blastocerus</i>	+					
<i>Caiman sp.</i>	+					
• <i>Chelonien</i> indét.	+				+	
<i>Dracaena sp.</i>		+				
<i>Plecostomus auroguttatus</i>	+					

Fonte: Guérin et alii (1996)

O sítio do Garrincho forneceu ainda ossos fossilizados de quelônios indeterminados, anfíbios e de uma espécie de morcego hematófago o *Desmodus draculae*.

Guerin *et al.* (1996) fazem um comentário biocronológico a respeito do resultado das pesquisas até 1996, de que das cinquenta espécies de mamíferos, trinta fazem parte da fauna atual. A idade dos fósseis não é conhecida ao certo, mas os animais viveram durante o Pleistoceno superior e desapareceram no final do Pleistoceno, há aproximadamente 10000 anos.

Citando L. G. Marshall *et al.* (1984), Guérin afirma ainda que o *Scelidodon* e a *Palaeolama* desapareceram há muito tempo nas regiões de clima temperado (Argentina por exemplo), mas sobreviveram até o início do Holoceno nas zonas tropicais e intertropicais, particularmente no Brasil.

“A fauna da área arqueológica de São Raimundo Nonato não pode, portanto, ser mais antiga que o Lujanian, que corresponde ao Pleistoceno superior, e é altamente provável que seja do Lujanian superior. Por outro lado, a riqueza em indivíduos e sua grande diversidade excluem uma idade mais recente; não é provável que uma fauna do final do Pleistoceno seja tão abundante e variável.”(Guérin *et al.* , 1996: 89).

Curiosamente a proporção de espécies grandes é elevada, mas os trepadores arborícolas são raros para a região do Parque Nacional Serra da Capivara, este fato testemunha a existência de uma vegetação exuberante para o Pleistoceno superior. E ainda de acordo com Guerin *et al.* (1996: 95):

“A proporção elevada dos carnívoros e dos entomófagos, a abundância dos onívoros, a dominância dos herbívoros hipsodontes sobre os herbívoros braquiodontes, a presença de formas aquáticas e aquáfilas falam a favor de uma paisagem mista com amplas extensões abertas (savanas, localmente arbustivas) entrecortadas de setores de florestas, sob um clima muito mais úmido que o atual.

*Notar-se-á a ausência, surpreendente, das antas e a escassez dos Cervídeos que não sejam Mazama, assim como a ausência da capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris*) e da ema (*Rhea*). Ora, a capivara dá seu nome ao principal relevo da região e está abundantemente representada nas figuras rupestres do começo do*

Holoceno, como é o caso da ema e do veado com chifres ramificados, que poderia corresponder ao atual Blastocerus, ou a um gênero desaparecido como Morenelaphus ou Antifer. A capivara (como também Blastocerus) é altamente dependente de habitats úmidos, ela foi assinalada no Pleistoceno do Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil), na Bahia e mais ao Sul, em Lagoa Santa, Minas Gerais."

Embora as pesquisas no mundo sobre a extinção da fauna antiga e sobre sua cronologia estejam avançando, ainda não se sabe ao certo as causas da extinção da paleofauna, de acordo com Brook *et al.* (2002: 624):

"Uma grande variedade de cenários têm sido propostos para explicar a extinção da megafauna como as mudanças climáticas, doenças, alterações das condições do habitat (devido particularmente aos efeitos das queimas da paisagem por humanos), a quebra da cadeia alimentar e ainda a hipótese de overkill dos sítios de matança.

Embora uma existente megafauna residual tenha sobrevivido aos eventos de extinção do Pleistoceno (como o canguru vermelho, bisão, elefante asiático a lhama etc), o único continente na Terra onde resta um grupo variado da megafauna é a África, continente no qual também surgiu o homem moderno. A "anomalia" africana é explicada através de um longo período de coevolução entre megafauna e humanos onde presa e predador combinam plenamente criando deste modo um equilíbrio trófico".

2.4 Os sítios arqueológicos pleistocênicos do Brasil

As pesquisas arqueológicas na América são embrionárias em comparação com as pesquisas na África, Ásia e Europa, portanto nem todos os sítios arqueológicos são conhecidos ou foram pesquisados no território americano.

No Brasil, várias regiões têm se destacado em termos de descobertas arqueológicas, principalmente nos estados do Piauí e Minas Gerais.

Porém ainda são necessárias muitas pesquisas para que se possa definir um quadro cronológico para o povoamento da América e para a ocupação do território Brasileiro, bem como, muitas pesquisas para o conhecimento da evolução tecno-cultural na pré-história brasileira.

Para os sítios pleistocênicos Americanos ainda não existe uma total credibilidade sobre as datações de mais de 20 mil anos, embora as pesquisas tenham indicado em toda a América a clara possibilidade de um povoamento anterior à 25 mil anos (figura 6) que pode ser comprovada no mínimo em 16 sítios.

Fonte: Gabriela Martin (1996)

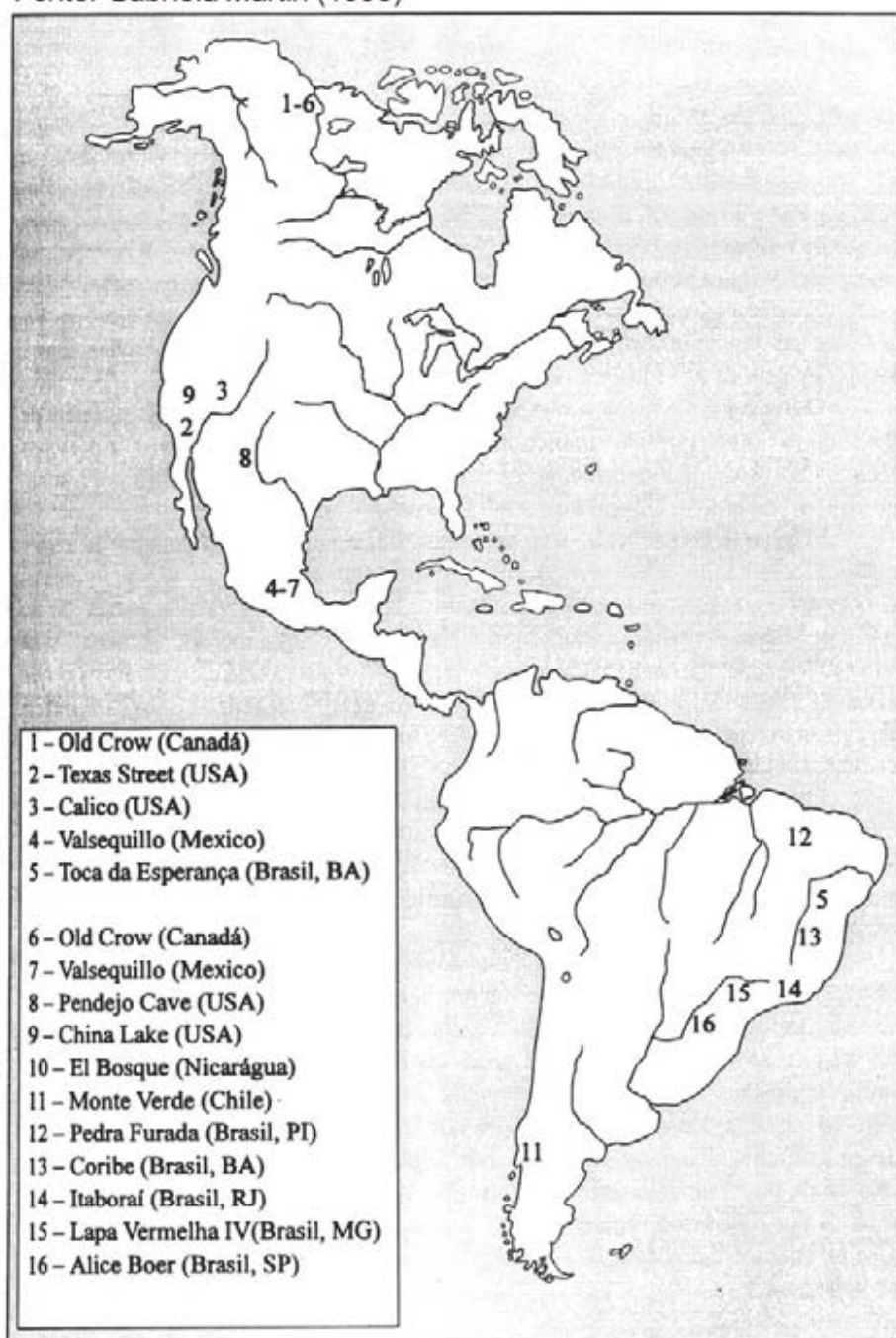


Figura 6. Datações mais antigas para a possível presença humana na América: 1 a 5, anteriores a 100.000 anos; 6 a 16, entre 50.000 e 25.000 anos BP.

No Brasil, as evidências de fogueiras e artefatos líticos datados em mais de 48000 anos antes do presente, no Sítio Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Parenti, 1993), geraram enorme polêmica, porém, não existe nenhuma comprovação científica sobre a impossibilidade de um povoamento anterior a 50000 anos para as Américas.

A região do Parque Nacional Serra da Capivara, onde está localizado o Sítio Toca do Boqueirão da Pedra Furada, têm demonstrado uma riqueza em sítios e vestígios.

Para os vestígios de fósseis humanos, a área do Parque apresenta além dos dentes do Garrincho, objeto da presente tese, datados entre 12170 +/- 40 anos BP e 15245 anos BP, as seguintes evidências:

Esqueleto humano do sítio Toca dos Coqueiros – datação calibrada 11060 anos BP. (BETA 109844).

Dentes humanos encontrados no Sítio Roça do Elias - datação 10270 +/- 35 anos BP. (STAFFORD).

Esqueleto Humano da Toca da janela da Barra do Antônio – datação 9670 +/- 140 anos BP (GIF - 8712).

De acordo com Martin (1996), a região Nordeste do Brasil apresenta pelo menos 8 sítios pleistocênicos, indicados a seguir na tabela 2:

Tabela 2: Sítios Pleistocênicos do Nordeste do Brasil

Data	Laboratório	Sítio	Localidade	UF
>48000	GIF TAN 89265	Pedra Furada	São Raimundo Nonato	PI
14300+/-400	GIF 5399	T. Sítio do Meio	São Raimundo Nonato	PI
10530+/-110	BETA 32971	Baixão do Perna	São Raimundo Nonato	PI
12170 +/- 40	BETA 136204	T. Gordo do Garrincho	São Raimundo Nonato	PI
11060	BETA 109844	Coqueiros	São Raimundo Nonato	PI
11000+/-250	MC 1046	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
11060+/-90	SI	Furna do Estrago	Brejo da Madre de Deus	PE
26900+/-570	SI-6293	BA-RC-28	Coribe	BA

Adaptação: Datações radiocarbônicas (c-14) dos sítios pré-históricos do nordeste – BP (MARTIN, 1996)

GIF: Laboratoire des Faibles Radioactivités-CNRS, Gif-Sur-Yvette (França)

BETA: Beta Analytic, Miami-USA

MC: Centre de Recherches (Mônaco)

SI: Smithsonian Institution, Washington – USA

Além dos sítios pleistocênicos do nordeste do Brasil pode-se citar ainda, de acordo com Melo (2004), sítios pleistocênicos de outras regiões como:

O abrigo 6 de Casa Grande em Lagoa Santa, com ossos humanos e material lítico localizados abaixo de uma camada datada em 10378 $\pm$ 122 anos A. P.

A Lapa Vermelha IV com datações entre 22000 e 16000 anos A. P., e ainda um crânio feminino datado em 11500 anos A. P., encontrado neste sítio em Lagoa Santa, Minas gerais.

Na Serra do Cipó ainda em Minas Gerais, o abrigo Santana com datações de 11960 $\pm$ 190 anos AP para uma fogueira e as partes mais profundas da escavação com carvões datados em 18000 anos A.P.

O Abrigo do Sol no Mato Grosso possui datações entre 9000 e 12000 anos A. P., e o sítio Santa Elina com datação de 9000 anos.

Para a região do Rio Grande do Sul as escavações do Arroio dos Fósseis forneceram uma datação de 12770 $\pm$ 220 anos A. P., para um nível arqueo-paleontológico onde o material lítico está associado a um crânio de preguiça.

No sítio Alice Boër localizado na cidade de Rio Claro, no estado de São Paulo, existe uma datação de 14200 $\pm$ 1150 anos A. P. para níveis onde foram encontradas peças líticas.

Fazendo parte do Projeto Central, Bahia, o sítio Toca da Esperança possui até o momento as datações mais recuadas para o pleistoceno, que vão de 22000 a 300000 anos A. P., sendo que para este sítio ossos de megafauna foram datados, e segundo alguns pesquisadores a associação da megafauna com os líticos pode ser duvidosa.

Por fim, na região do Projeto Serra Geral, no limite entre Goiás e Bahia, sítios a céu aberto, têm fornecido datações que vão de 26900 $\pm$ 570 anos a 4980 $\pm$ 75 anos A. P.

Schmitz (1990: 67), analisa todos os sítios pleistocênicos e conclui que as pesquisas têm indicado que para o Pleistoceno no Brasil:

- *“A existência de sítios com idades superiores a 12.000 anos A. P. em diversos pontos do país, os mais antigos no Nordeste, na região mais árida.*
- *A contemporaneidade do homem e da megafauna e eventual uso de seus produtos, frescos ou ressequidos.*

- A existência de uma indústria de lascas retiradas de seixos, que se apresenta como a mais antiga do país, sendo a possível predecessora das indústrias líticas unifaciais das savanas tropicais.
- Um desenvolvimento antigo da pintura parietal.
- Uma população esparsa e reduzida, cuja biologia desconhecemos.”



Figura 7 - Principais sítios e regiões arqueológicas do Brasil Central.

Fonte: Schmitz (1990)

CAPÍTULO III

A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

3.1. Prospecção Geoarqueológica

O ambiente no qual está situado o Maciço do Garrincho é extremamente interessante pois localiza-se aproximadamente a 2km ao sul do fronte da *cuesta*, que é a borda do planalto, onde na época de chuvas se concentra todo o escoamento das águas superficiais que descem da serra formando as drenagens nas proximidades do sopé da *cuesta*.

Porém o maciço calcário do Garrincho não recebe diretamente as águas do escoamento superficial, pois entre ele e o planalto encontra-se a Serra das Lagoas, que é uma pequena serra, porção do planalto, com uma ligação muito erodida com o complexo do planalto, que deixa na paisagem a serra das Lagoas como uma serra isolada, a qual constitui um divisor de águas na saída da *cuesta* e em frente ao Garrincho (Figura 8).

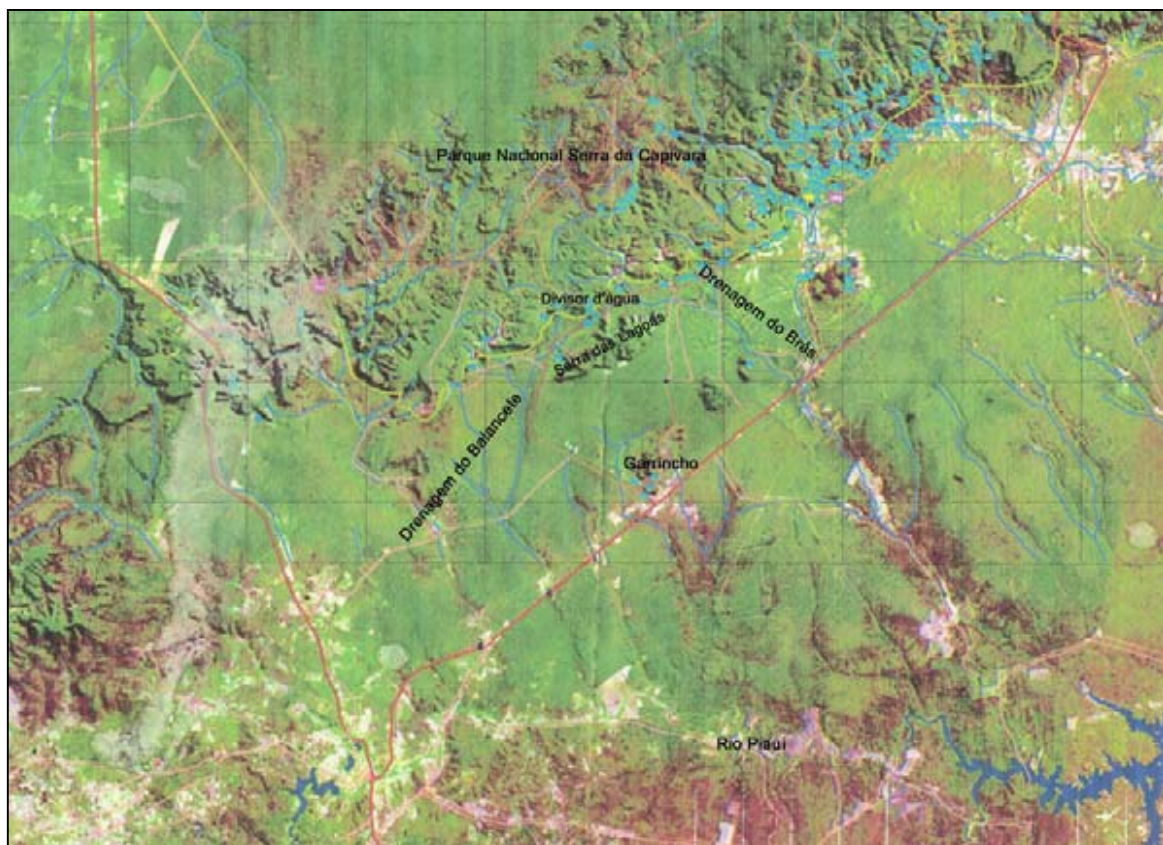


Figura 8: Localização do Maciço do Garrincho, Serra das Lagoas e drenagens.

Duas drenagens se formam nas laterais do maciço calcário, que são as drenagens do Balancete e do Brás. Estas drenagens seguem para o sul em direção ao Rio Piauí, parte mais baixa na porção do escudo. Nas “costas” da Serra das Lagoas em frente ao Garrincho apresenta-se um ambiente plano margeado nas laterais pela drenagem do Brás e do Balancete. Esta área plana deve ter sofrido ao longo do tempo uma erosão contínua, porém nos eventos de grande quantidade de água, deveria ser área de inundação das drenagens o que pode ter possibilitado o depósito de sedimentos ao invés da retirada.

Por se tratar de uma porção do relevo plana e “protegida”, margeada por cursos d’água, poderia ser uma interessante área para acampamento e aldeamento humano ou ainda para intenso deslocamento da megafauna.

Na porção sul do maciço aparece uma interessante formação de calcário que foi observada pelo Dr. Joel Pellerin (comunicação oral) como sendo um calcário secundário, um tipo de calcrete, que resultou em caulim/caulinita, normalmente utilizado como corretivo de solo ou para fabricação de porcelana. Esta jazida estava recentemente sendo explorada de forma ilegal, a extração encontra-se embargada no momento.

A área da pesquisa tem sido utilizada pelos moradores há muito tempo, antigamente a extração de calcário para fabricação de cal era realizada, hoje esta atividade encontra-se proibida. A economia da localidade do Garrincho está baseada na agricultura, pecuária, extrativismo de madeira e mel e na utilização do barro para a fabricação rudimentar de tijolos.

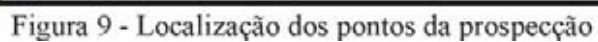
Durante o trabalho de campo foram aproveitadas as interferências antrópicas feitas no ambiente, principalmente aquelas relacionadas à exposição de estratigrafias através da escavação de cacimbas, nestes cortes resultantes de atividades de utilização do ambiente procurou-se verificar a ocorrência de paleossolos e ou camadas arqueológicas de ocupação.

A pesquisa de campo foi realizada após a análise das imagens satélites e fotos aéreas e foi executada em três etapas, onde a primeira foi uma prospecção na área de entorno do Morro do Garrincho, e a segunda e terceira etapas foram duas campanhas de escavações.

A prospecção foi executada seguindo as informações dos mapas e imagem satélite, os locais observados foram plotados com o GPS, foram descritos como pontos e fotografados.

O principal objetivo da prospecção foi identificar a ocorrência de diferentes ambientes deposicionais, através da verificação do solo, dos cortes em estradas, dos barrancos, das drenagens, dos caldeirões, das cisternas, e verificar ainda a ocorrência de sítios

Vários pontos foram plotados (em amarelo, figura 9), porém apenas os de relevância ambiental e arqueológica serão descritos a seguir.



O primeiro ponto prospectado foi o Morro da Imburaninha, o qual consiste em um pequeno morro residual arenítico localizado entre a Serra das Lagoas (também chamada localmente de Serra dos Oitenta) e o Morro do Garrincho. Do alto do Morro da Imburaninha é possível ter uma visão de toda a área entre o Garrincho e a Serra.

Morro da Imburaninha

Ponto - 1 UTM L 0761607

UTM N 9013477

No sopé do Morro da Imburaninha encontra-se um pequenino abrigo com um rudimentar muro de pedras fechando sua entrada. Este muro teria sido feito por caçadores atuais. Esta toca embora pequena pode ser um sítio arqueológico.

Toquinha do Muro no Morro da Imburaninha

Ponto - 2 UTM L 0761540

UTM N 9013464



Foto 1:Toquinha do Muro no Morro da Imburaninha (Ponto 2).

Entre as Serras do Corcove, Serra da Jurubeba e a Serra das Lagoas encontra-se um leque aluvial, que é o depósito de material detrítico na encosta da escarpa. Nesta área o processo erosivo é intenso e embora tenha sido acelerado pelas atividades antrópicas, é de fato uma evolução da paisagem, pois trata-se da continuidade erosiva natural das áreas de divisores d'água.

Leque Aluvial da Jurubeba

Ponto - 3 UTM L 0763736

UTM N 9019163

Toda a área na região do Parque Nacional Serra da Capivara apresenta a ocorrência de piçarra, nome local para designar o acúmulo de cascalho ou o conglomerado desagregado. O ponto 4 da prospecção foi uma piçarreira, que possui mais de quatro metros de profundidade onde parte dela foi explorada para aterro.

Piçarreira do Portão

Ponto - 4 UTM L 0766923

UTM N 9020060

As porções mais baixas do relevo, onde normalmente estão as redes de drenagem, são normalmente aproveitadas para a abertura de poços como o caso do ponto 5 onde a drenagem do Balancete passa pela BR-020 e dois poços d'água públicos foram perfurados. A estratigrafia destes poços não pode ser observada, pois suas paredes estão seguras por tijolos.

Poços do Balancete

Ponto - 5 UTM L 0761554

UTM N 9010197

O direcionamento da drenagem do Garrincho é para sudeste onde se encontra o Rio Piauí. As margens do Rio Piauí apresentam ao longo de seu curso alguns terraços fluviais, indicadores das oscilações do nível do rio e ou depósitos gerados por transporte de sedimentos das áreas mais altas. Estes terraços possuem muitas vezes uma estratigrafia clara e ainda apresentam sítios arqueológicos no seu interior, como o caso do ponto 6. O sítio encontra-se no terraço e está recoberto por sedimentos, indicando portanto períodos de maior quantidade

de água no Rio Piauí, estas águas transbordaram depositando os sedimentos sobre os vestígios. Parte do sítio está sendo erodida e há material lítico, principalmente sílex, nas porções mais baixas do relevo.

Sítio do Terraço da Antiga Ponte do Rio Piauí

Ponto - 6 UTM L 0756753

UTM N 9004984



Foto 2: Sítio do Terraço da Antiga Ponte do Rio Piauí (Ponto 6).



Foto 3: Sítio do Terraço da Antiga Ponte do Rio Piauí (Ponto 6).

Outro indicativo climático encontrado na área de pesquisa é a canga ou laterita no ponto 7. Canga é um termo regional para as crostas ferruginosas do Brasil que aparecem em regiões de clima intertropical úmido. A canga pode ser um bom indicativo de um clima pretérito mais úmido na região.

Canga da Estrada dos Oitenta

Ponto - 7 UTM L 0759472

UTM N 9014644

O divisor d'água que forma as drenagens do Balancete e do Brás é a pequena ligação entre a Serra das Lagoas e o complexo do Planalto que consiste no ponto 8.

Divisor D'água da Serra das Lagoas

Ponto - 8 UTM L 0761461

UTM N 9018010

O ponto 9 é uma área na frente do Morro do Garrincho, no meio da escarpa onde foi realizado um aplainamento, formando um patamar para a colocação de uma caixa d'água, portanto, os sedimentos do corte foram expostos revelando grande quantidade de fragmentos de calcário metamorfozizado e alguns seixos, constituindo uma área de detritos, sem vestígios de material arqueológico ou paleontológico.

Patamar do BEC

Ponto - 9 UTM L 0763588

UTM N 9012167



Foto 4: Patamar do BEC (Ponto 9).

Nos pontos 10, 11 e 12 foram encontrados materiais líticos na superfície.

Oficina Lítica Garrincho

Ponto - 10 UTM L 0763093

UTM N 9012610

Oficina Lítica Garrincho

Ponto - 11 UTM L 0763536

UTM N 9012550

Oficina Lítica Garrincho

Ponto - 12 UTM L 0763539

UTM N 9012543



Foto 5: Oficina Lítica Garrincho (Ponto 10).

Nos pontos 13 e 14 também foram encontrados vestígios arqueológicos, a localização destes sítios é próxima ao rio Piauí.

Sítio na Margem do Rio Piauí

Ponto - 13 UTM L 0756967

UTM N 9004878



Foto 6 : Sítio na Margem do Rio Piauí (Ponto 13).

Sítio na Margem do Rio Piauí

Ponto - 14 UTM L 0757496

UTM N 900496



Foto 7: Sítio na Margem do Rio Piauí (Ponto 14).

A área plana nas proximidades do Garrincho, onde poderiam existir acampamentos a céu aberto, é recortada por algumas estradas e caminhos de terra, o que facilita a observação dos sedimentos da superfície. O ponto 15 é um local de amostragem deste ambiente razoavelmente plano.

Área Central Plana

Ponto - 15 UTM L 0762267

UTM N 9013972



Foto 8: Área Central Plana (Ponto 15).

A vegetação que predomina na área do Garrincho é de caatinga secundária, resultado da ação antrópica de muitos anos, onde as principais atividades exercidas são a pecuária e agricultura de subsistência. O ponto 16 é uma roça de feijão e milho no sopé da Serra das Lagoas.

Roça no Sopé da Serra das Lagoas

Ponto - 16 UTM L 0762065

UTM N 9016158



Foto 9: Roça no Sopé da Serra das Lagoas (Ponto 16).

O ponto 17 é caracterizado por ser a paleodrenagem que desce em direção ao calcário secundário, provável calcrete.

Paleodrenagem do Calcário Secundário ou Calcrete

Ponto - 17 UTM L 0762435

UTM N 9012633



Foto 10: Calcário Secundário ou Calcrete do Garrincho (Ponto 17).

O calcário secundário está localizado no ponto 18.

Calcário Secundário do Garrincho ou calcrete

Ponto - 18 UTM L 0762991

UTM N 9011362



Fotos 11 e 12: Calcário Secundário do Garrincho (Ponto 18).

Para conferência das coordenadas e a precisão cartográfica da prospecção foi plotado o ponto 19, que é a entrada da estrada de terra para a Barragem Petrônio Portela. Este ponto é de fácil visualização na imagem satélite o que permite verificar a precisão de localização de todos os pontos.

Estrada da Barragem PP

Ponto - 19 UTM L 0765651

UTM N 9013546

O ponto 20 foi aferido no local onde uma cacimba foi aberta, mas ela está sem água. A estratigrafia da parede da cacimba é interessante pois apresenta uma camada de sedimento areno-argiloso, uma camada de seixos e ainda uma camada de calhaus sobre uma rocha mais clara. Esta estratigrafia indica uma sucessão de depósitos resultantes de uma energia

hidroambiental (força da água) que foi diminuindo com o tempo, ou seja, pode indicar a diminuição da quantidade de água.

Estratigrafia da Cacimba

Ponto - 20 UTM L 0776293

UTM N 9006575



Foto 13:Estratigrafia da Cacimba (Ponto 20).

Próximo aos outros maciços calcários da região, os quais se localizam a nordeste do Maciço do Garrincho, aparece uma formação de cor branca semelhante ao calcário secundário ou calcrete próximo ao sítio do Garrincho, porém estes sedimentos estão pouco expostos, portanto, deverão ser analisados posteriormente. A área onde se encontra este possível calcário secundário é o ponto 21.

Possível Calcário Secundário ou Calcrete da Estrada do Antônio

Ponto - 21 UTM L 0783080

UTM N 9023892



Fotos 14 e 15: Possível Calcário Secundário ou calcrete da Estrada do Antônio (Ponto 21).

Os pontos 22 e 23 localizam a paleodrenagem mais próxima da caverna do Garrincho. A verificação estratigráfica desta paleodrenagem é importante, pois o antigo curso d'água poderia ter transbordado em períodos de maior intensidade de chuvas, carreando material para o interior da caverna. Nesta drenagem deverá ser feita uma trincheira para futuro estudo.

Paleodrenagem da Roça da Dona Deta

Ponto - 22 UTM L 0762452

UTM N 9012770

Paleodrenagem Próxima do Garrincho

Ponto - 23 UTM L 0762409

UTM N 9012940

Outra drenagem importante na área de estudo é a do Balancete, um ponto foi aferido aproximadamente no meio desta drenagem, é o ponto 24.

Drenagem do Balancete

Ponto - 24 UTM L 0759075

UTM N 9014451



Foto 16: Drenagem do Balancete (Ponto 24).

O ponto 25 refere-se a drenagem do Brás e está localizado próximo ao sopé da *cuesta*, em uma área de transporte intenso de material na época de chuva, portanto os sedimentos observados na superfície são caracterizados por areias e seixos de tamanhos diversificados.

Drenagem do Brás

Ponto - 25 UTM L 0764032

UTM N 9019334



Foto 17: Drenagem do Brás (Ponto 25).

Na extremidade leste da Serra das Lagoas, os sedimentos que aparecem no sopé da Serra são constituídos por uma areia muito fina com poucos grãos de areia grossa e de cor avermelhada. Este sedimento aparece na área do ponto 26.

Ponta Leste da Serra das Lagoas

Ponto - 26 UTM L 0764161

UTM N 9018381

O ponto 27 possui os mesmos sedimentos do ponto 26 e nenhum vestígio de material arqueológico foi observado na superfície.

Porteira do Cupim

Ponto - 27 UTM L 0764066

UTM N 9016070

Próximo ao Morro do Garrincho existe o Morro Comprido e as paleodrenagens próximas ao Morro Comprido foram observadas, revelando uma área de enorme quantidade de seixos. O ponto de amostragem foi o 28.

Caminho do Morro Comprido

Ponto - 28 UTM L 0765857

UTM N 9016783

Na localidade de São Pedro, a área do ponto 29 apresenta uma diversidade de rochas aflorando no leito do Rio Piauí e o corte do rio possui estratos com sedimentos mais escuros no topo e amarelos na base, o que torna o ponto uma interessante área para reconhecimento geológico e sedimentológico. Na superfície, lascas de sílex caracterizam um sítio arqueológico.

Sítio Afloramento de Rochas em São Pedro

Ponto - 29 UTM L 0758257

UTM N 9004902



Fotos 18: Sítio Afloramento de Rochas em São Pedro (Ponto 29).



Foto 19: Sítio Afloramento de Rochas em São Pedro (Ponto 29)

O ponto 30 assim como o ponto anterior, situa-se na área do Rio Piauí, o corte do barranco do rio apresenta carvões que podem indicar a existência de uma fogueira. Vestígios líticos aparecem nas áreas mais baixas, provenientes provavelmente da erosão do terraço fluvial.

Sítio da Estrada para a Queimadinha

Ponto - 30 UTM L 0758753

UTM N 9004442



Foto 20: Sítio da Estrada para a Queimadinha (Ponto 30).

O ponto 31 localiza um sítio arqueológico sobre o terraço do rio Piauí, na localidade da Garça. O material arqueológico que predomina são núcleos, a estrada de terra corta o sítio arqueológico.

Sítio da Estrada da Garça

Ponto - 31 UTM L 0759484

UTM N 9004485



Foto 21: Sítio da Estrada da Garça (Ponto 31).

Outro sítio arqueológico encontrado no rio Piauí é o da localidade da Queimadinha. Neste ponto, 32, aparece grande quantidade de seixos de quartzo e material lítico de sílex, no corte do barranco há vestígios de uma fogueira. Este sítio poderia fornecer a cronologia da ocupação das margens do Rio Piauí.

Sítio da Queimadinha

Ponto - 32 UTM L 0761287

UTM N 9004589



Foto 22: Sítio da Queimadinha (Ponto 32).

No sopé do morro do Garrincho e nas suas encostas, caldeirões artificiais foram escavados pelos moradores, alguns destes caldeirões possuem suas paredes e ou base cimentadas, para que a água fique retida e não infiltre nos sedimentos. De acordo com as informações dos moradores, ossos fossilizados não foram encontrados durante as escavações destes caldeirões. Os caldeirões feitos recentemente possuem os sedimentos, os quais foram retirados do interior, depositados no entorno. Estes sedimentos foram verificados e ossos de paleofauna não foram encontrados. Os pontos 33, 34 e 35 localizam alguns caldeirões.

Caldeirão Artificial do Isaías

Ponto - 33 UTM L 0763374

UTM N 9012124

Foto 22 - Caldeirão Artificial do Isaías (Ponto 33)

Foto 22 - Caldeirão Artificial do Isaías (Ponto 33)



Foto 23: Caldeirão Artificial do Isaías (ponto 33)

Caldeirão Artificial do Raimundinho

Ponto - 34 UTM L 0763300

UTM N 9012111



Foto 24: Caldeirão Artificial do Raimundo (Ponto 34).

Caldeirões Artificiais da Mina

Ponto - 35 UTM L 0763299

UTM N 9012691



Foto 25: Caldeirões Artificiais da Mina (Ponto 35).

CAPÍTULO IV

ESCAVAÇÕES E DADOS OBTIDOS

Após a realização da prospecção que possibilitou um reconhecimento ambiental do entorno do Maciço Calcário do Garrincho, iniciou-se a segunda etapa do trabalho de campo que foi a primeira campanha de escavação (ano de 2003) na área em frente a entrada da caverna do Garrincho (foto 26).



Foto 26: Maciço Calcário do Garrincho

Os procedimentos da escavação consistiram em:

- Escolha da área após estudo prévio;
- Levantamento topográfico inicial;
- Localização topográfica da área ou áreas de trabalho de escavação;
- Registro fotográfico;

- Delimitação da área a ser escavada;
- Limpeza da superfície;
- Início das decapagens;
- Evidência de material;
- Registro fotográfico e ou registro através de desenho com técnica de triangulação;
- Levantamento de pontos topográficos para esboço e localização de desenho;
- Identificação do material através de etiqueta numerada;
- Registro topográfico;
- Coleta do vestígio da decapagem;
- Acondicionamento do vestígio;
- Coleta de sedimento da decapagem;
- Observação estratigráfica e localização de referência das decapagens no corte estratigráfico;
- Desenho estratigráfico;
- Registro fotográfico da estratigrafia e
- Coleta de sedimento do corte estratigráfico.

Nesta primeira campanha de escavação, três setores foram escavados, T1, T2 e T3 localizados no desenho 1 e 2.

O setor T1 foi a primeira topossequência realizada, onde três trincheiras foram abertas a T1, T1A e T1B, desenho 3.

O setor T2 foi a segunda topossequência, com duas trincheiras, a T2 e T2A desenho 4.

No setor T3 iniciou-se a escavação de um pequeno abrigo, localizado a oeste da entrada da caverna do Garrincho, formado numa espécie de falha, onde parte da área está protegida pelo teto de calcário e parte possui proteção lateral, mas a área é descoberta.

Na parte externa, contígua a entrada da caverna, existe na superfície um aterro com sedimentos retirados pelos moradores, quando escavaram a entrada da caverna para construir um reservatório para armazenamento de água. Esta camada de aterro que possui uma espessura que varia em torno de 10cm a mais de 80cm, contém ossos fossilizados e fragmentados da paleofauna, e alguns vestígios líticos são ainda encontrados na superfície e no interior da camada de aterro.

4.1. Toposeqüência Setor T1

A primeira seqüência de trincheiras perpendiculares às curvas de nível, ou toposseqüência realizada foi a do setor T1, que contou com três trincheiras a T1, T1A e T1B, todas realizadas próximas à caverna da Toca do Gordo do Garrincho, o objetivo desta toposseqüência foi a verificação do ambiente de entrada da caverna.

4.1.1. Trincheira T1

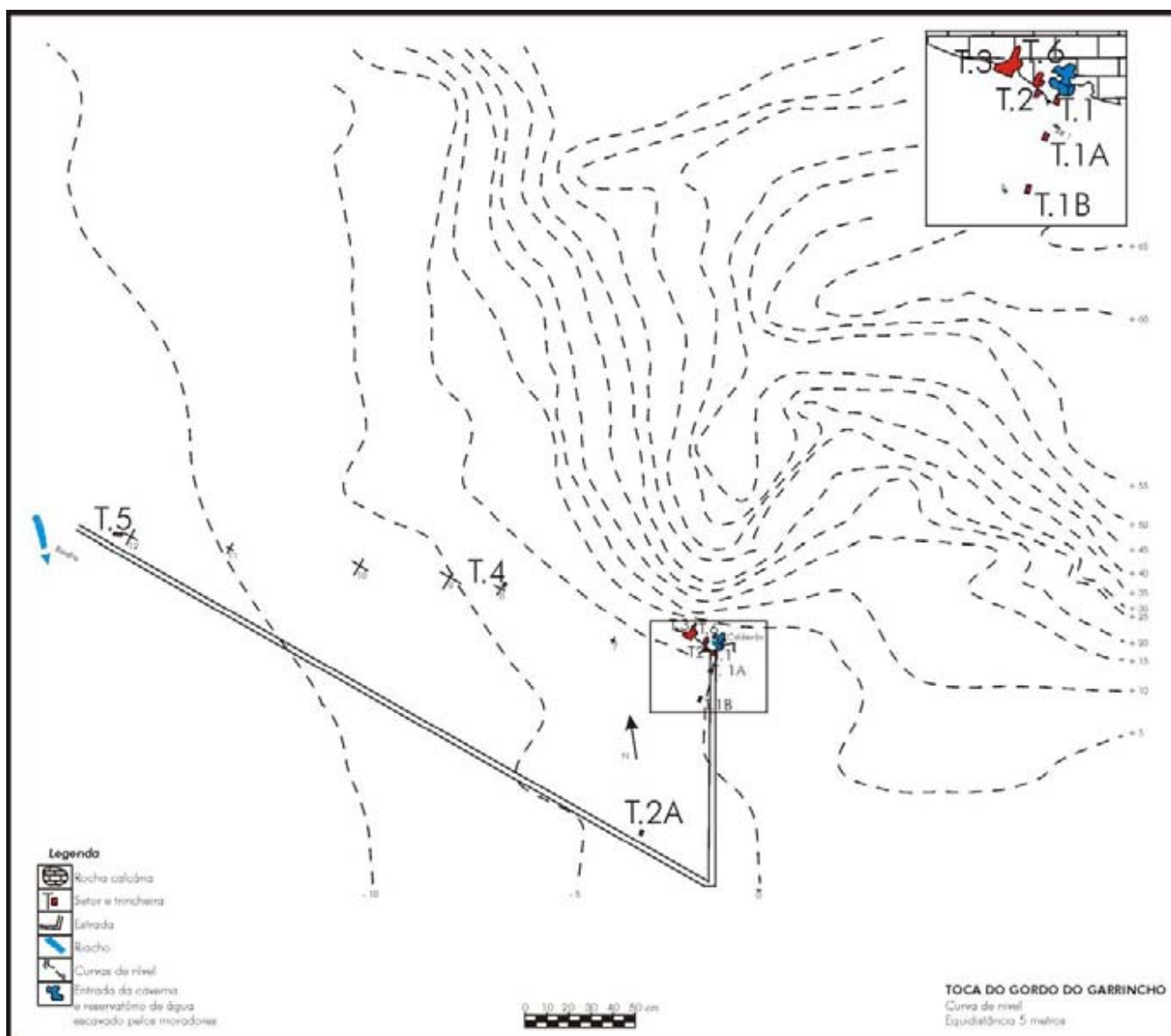
A primeira trincheira que foi aberta, T1, está localizada em frente ao reservatório de água da entrada da caverna, perto do local onde os moradores escavaram e retiraram os ossos da megafauna. O objetivo desta trincheira foi expor a estratigrafia e contextualizar estratigraficamente os vestígios da paleofauna.

A área da trincheira de 3m x 2m, foi escavada utilizando a técnica de decapagem arqueológica e os sedimentos foram peneirados, estes procedimentos foram utilizados para todos os setores escavados.

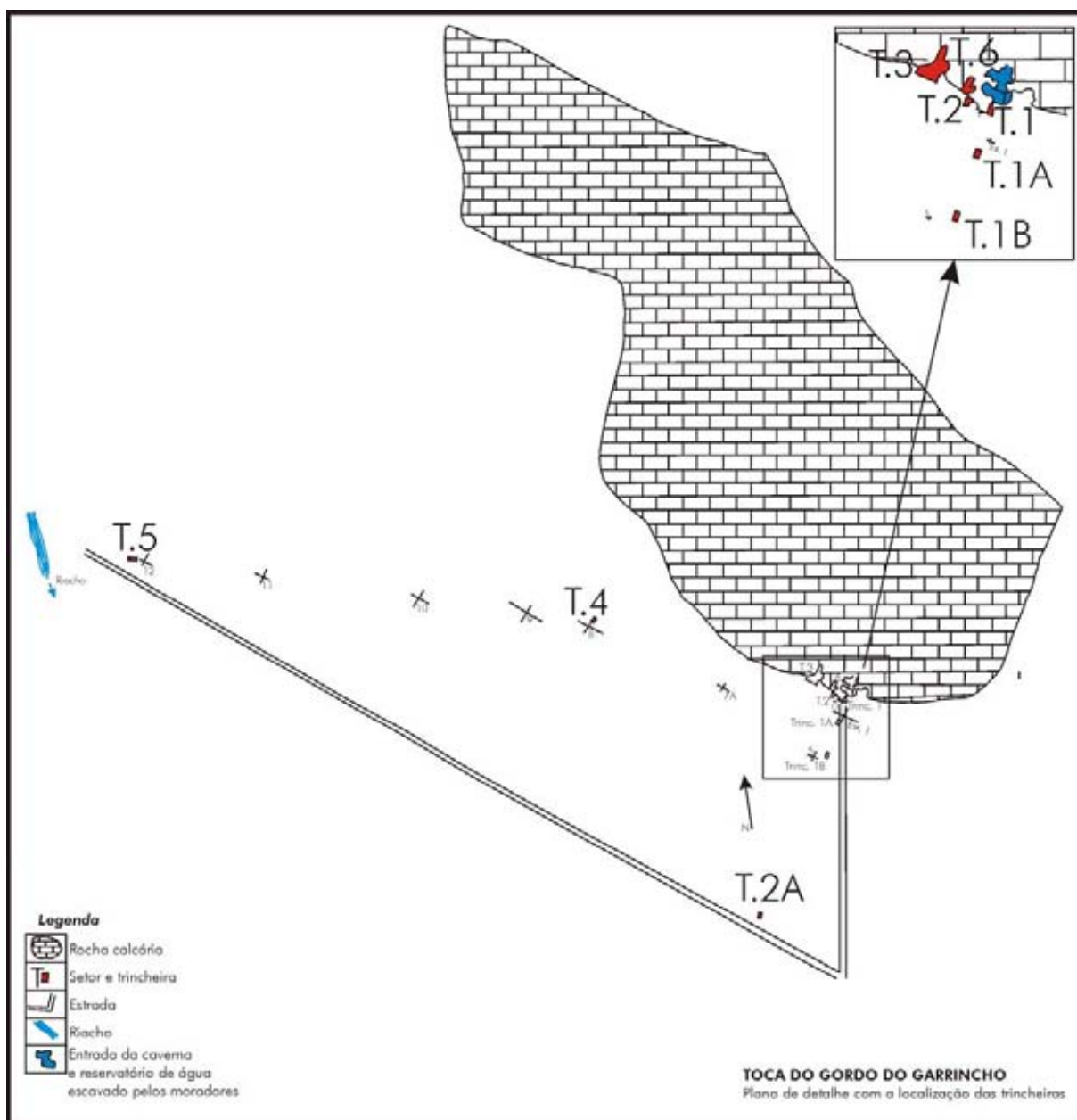
Após a retirada da camada de aterro decapagens foram registradas e a partir da decapagem 12 do nível 4, apareceram alguns pequenos fragmentos de ossos fossilizados. A trincheira estava limitada a oeste pela rocha calcária que possuía uma inclinação indicando o aprofundamento do ambiente, mas não foi possível ampliar a área da T1 seguindo a direção da rocha, pelo fato de estar localizada muito próxima do muro de cimento da cisterna e na área de passagem para os moradores pegarem água. Amostras de sedimentos e fragmentos de ossos foram plotados e coletados.

Por ser a trincheira mais próxima da entrada da caverna, área anteriormente escavada pelos moradores, onde uma grande quantidade de ossos da paleofauna foi encontrada, muitas amostras de sedimentos foram coletadas e enviadas para análise geológica e granulométrica, servindo assim de referência para os outros setores.

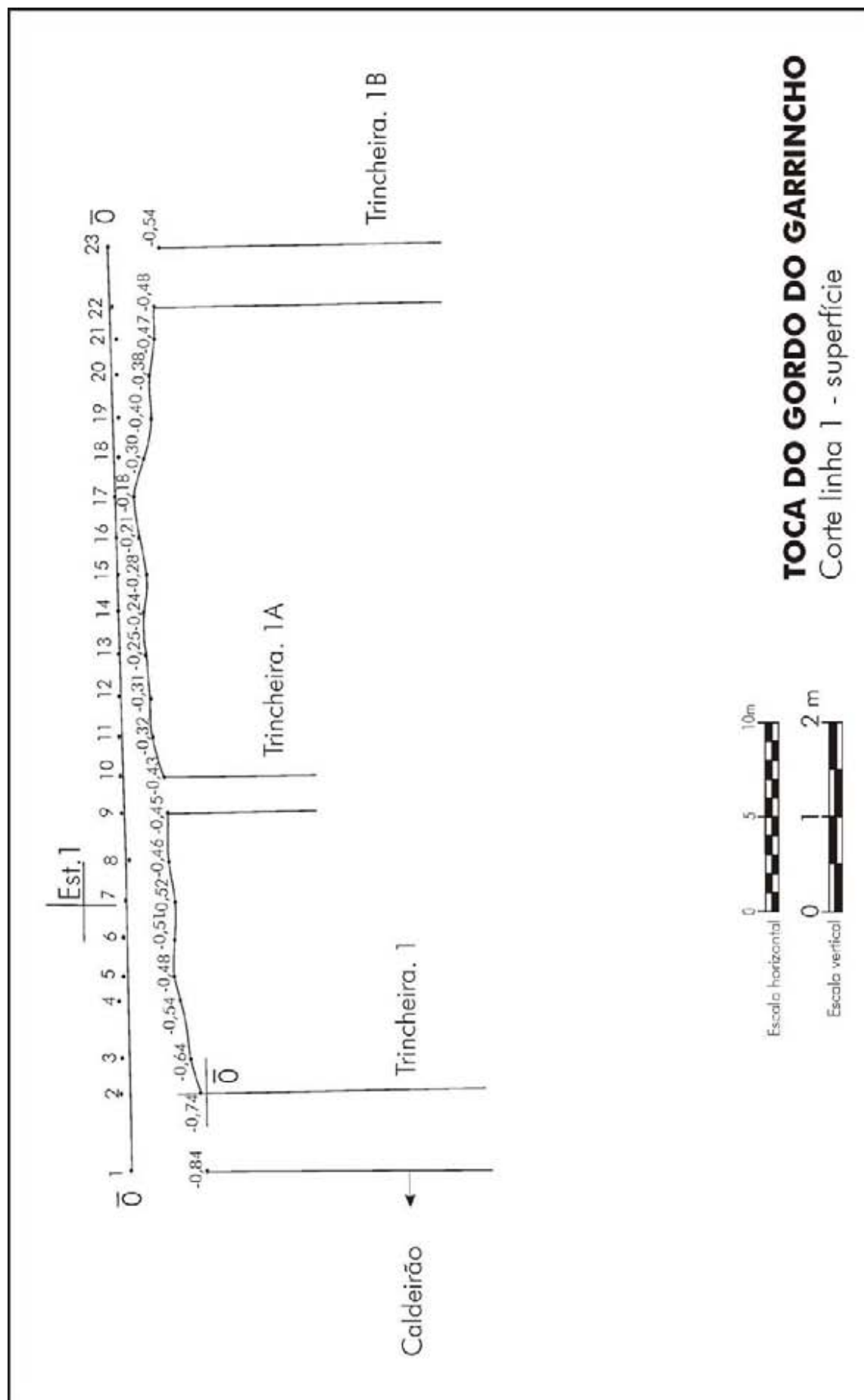
Alguns seixos, calhaus, concreções e blocos foram encontrados nesta trincheira e identificados no Laboratório de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco, pela professora Dra. Lucila Borges (Tabela 4), como sendo arenito ferruginoso, arenito conglomerático, quartzo de cobertura escura e alguns fragmentos de sílexito. Na decapagem 13 abaixo da decapagem onde alguns fragmentos de ossos fossilizados de paleofauna apareceram, curiosamente encontrou-se um fragmento de rocha vulcânica.

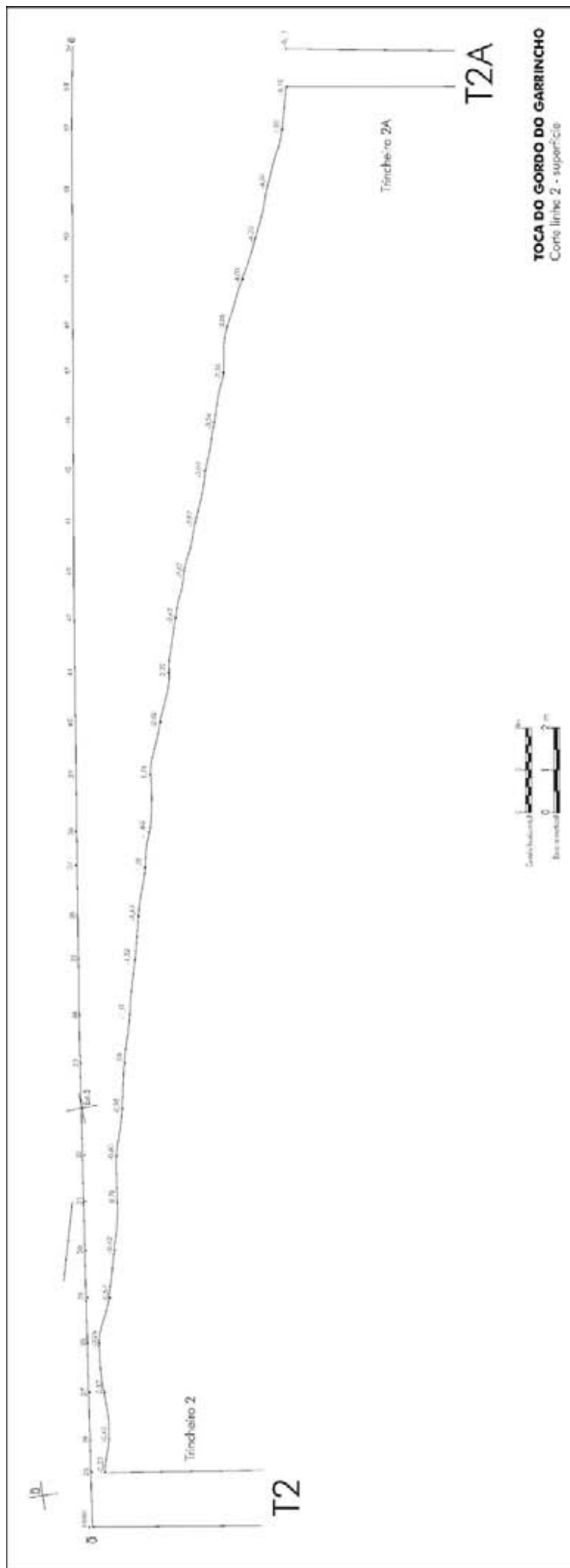


Desenho 1: Localização dos Setores e Trincheiras com curva de nível



Desenho 2 - Localização dos Setores no Maciço





Os sedimentos que compõem a estratigrafia desta trincheira, bem como as demais trincheiras, foram analisados quanto sua granulometria no Laboratório do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Piauí pelos químicos Luis Cavalcanti e Nauzilene Gonçalves, que utilizaram os seguintes critérios de análises granulométricas (Tabela 3):

Tabela 3: Classificação Granulométrica

CLASSIFICAÇÃO	TAMANHO DA PARTÍCULA
ARGILA	< 0,000 2 cm
SILTE	de 0,000 2 cm até 0,0063cm
AREIA	de 0,0063 cm até 0,2 cm
SEIXO	de 0,2 cm até 6,4 cm
CALHAU	de 6,4 cm até 25,6 cm
BLOCO	de 25,6 cm até 409,6 cm
MATAÇÃO	> 409,6 cm

Tabela 4 – Análise de amostras de material lítico coletadas no Sítio Garrincho e na Toca da Santa

Número	Procedência (Sítio)	Descrição	DRX 3314, 3315, 3316, 3317, 3350
1-104118-2 T1 nível 1	Garrincho	Silexito	DRX 3314
2-104121 T1 nível 3	Garrincho	Silexito	
3-104133 T1 aterro	Garrincho	Silexito	
4-104140 T1 nível 4 decp. 1	Garrincho	Silexito	
5-104147 T1 nível 4 decp. 1	Garrincho	Arenito Ferruginoso	
6-104160 T1 nível 4 decp. 2	Garrincho	Arenito Conglomerático	
7-104166 T1 nível 3	Garrincho	Silexito	3318
8-104209 T1 nível 4 decp. 5	Garrincho	Arenito	
9-104223 T1 nível 4 decp. 5	Garrincho	Quartzo Cobertura escura	DRX 3350

10-104278 T1 nível 4 decp. 9	Garrincho	?	3315
11-104356-1 T1 nível 4 decp. 12	Garrincho	Arenito Conglomerático	3316 3351
12-107825 T1 nível 4 decp. 14	Garrincho	Rocha vulcânica	3317
13-98590 Setor 1 decp. 2	Toca da Santa	?	
14-109074-1 Setor 1 decp. 2	Toca da Santa	Silexito	

Análise realizada no Laboratório de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco pela Professora Dra. Lucila Borges

O perfil estratigráfico da trincheira T1, apresenta uma profundidade entre 2,50m e 2,20m (a profundidade sempre varia um pouco em função da irregularidade da rocha base). Os 50 primeiros centímetros são de aterro seguido por uma camada de 80 cm de argila-silto-arenosa. A camada seguinte, onde fragmentos de ossos da paleofauna foram encontrados, é caracterizada por ser arenosa com seixos e possuir uma espessura de 65cm. A última e mais profunda camada com 25 cm é areno-siltosa com seixos, sendo que alguns seixos possuem mais de 8cm de comprimento, a camada apresenta ainda alguns calhaus e blocos de arenito conglomerático.

A principal característica estratigráfica da trincheira T1 é a presença de três camadas de sedimentos uma camada argilo-silto-arenosa que passa gradualmente para outra camada seixo-arenosa e a última seixo-areno-siltosa com calhaus. Todo o perfil apresenta sedimentos com uma coloração vermelha e textura compacta



Fotos 27: Localização e perfil estratigráfico da trincheira T1.



Fotos 28: Localização e perfil estratigráfico da trincheira T1.



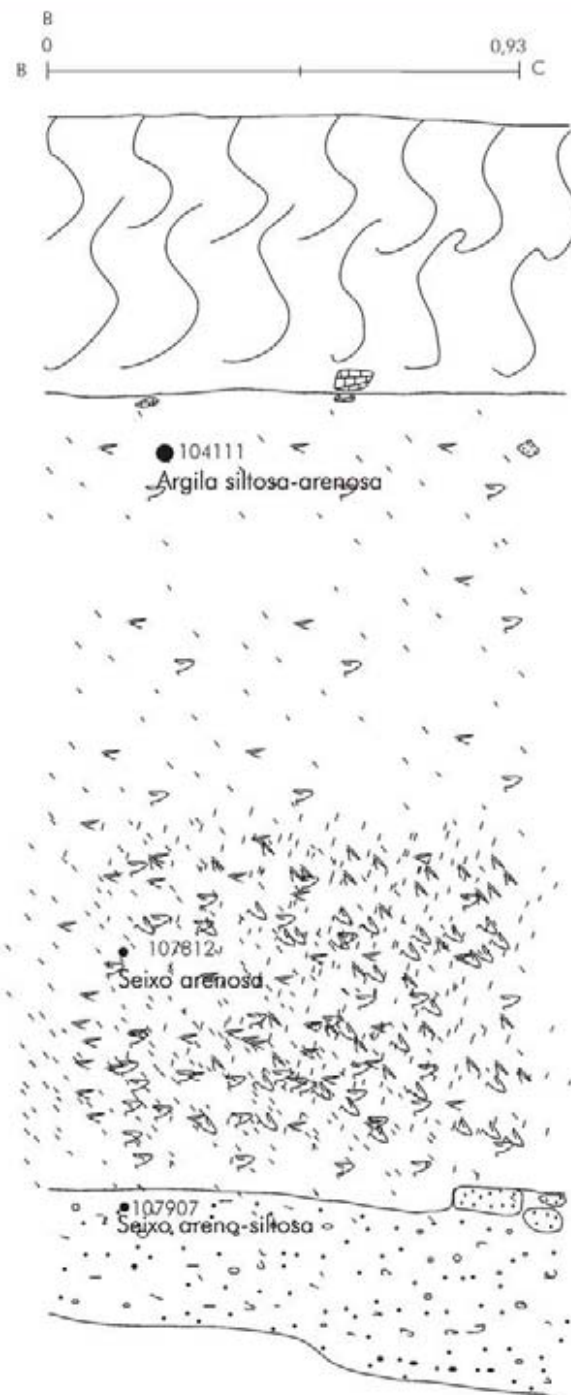
Foto 29: Trincheira T1, seixos e blocos.



Foto 30: Perfil estratigráfico trincheira T1.



Foto 31: Perfil estratigráfico T1 corte BC



Legenda

-  Aterro
-  Calhau calcário
-  Calhau (concreção? brecha?)
-  Argila siltosa-arenosa
-  Seixo arenosa
-  Seixo arenq-siltosa

0 10 20 30 40 50 cm

TOCA DO GORDO DO GARRINCHO
Trincheira 1 corte B → C

Desenho 5 Estratigrafia T1

Tabela 5: T1 Classificação Granulométrica

Amostra Etiqueta n°	Classificação granulométrica
104111	Argila silto-arenosa
104120	Argila silto-arenosa
104152	Argila silto-arenosa
104277	Argila silto-arenosa
104289	Argila silto-arenosa c/ seixo
104304	Seixo areno-siltosa
104305	Argila silto-arenosa
104324	Seixo silto-arenosa
104325	?
104357	?
107803	?
107812	Seixo arenosa
107832	Seixo areno-siltosa
107835	Seixo argilo-silto-arenosa
107906	Seixo silto-arenosa
107907	Seixo areno-siltosa

De acordo com os procedimentos interdisciplinares para a pesquisa geoarqueológica, foram realizados estudos para identificar alguns aspectos químicos dos sedimentos através da análise qualitativa para determinação dos cátions ferro e chumbo e do ânion carbonato, determinação do pH (em solução de cloreto de cálcio $0,01 \text{ mol L}^{-1}$), análise quantitativa do alumínio (para determinação da acidez trocável, por titulometria clássica, mediante extração

com KCl 1 mol L⁻¹), bem como, determinação quantitativa do fósforo inorgânico total por espectrometria no UV- visível, que permitiram conhecer alguns aspectos da composição química dos sedimentos.

Os resultados obtidos serão apresentados na forma de tabelas:

Tabela 6: T1 Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Fósforo Concentração ± S (ppm)	Ânion Carbonato CO₃²⁻	Cátion Ferro Fe³⁺
104111	50,63±0,00	Reagiu bem	Reagiu muito bem
104120	51,25±0,43	Reagiu bem	Reagiu muito bem
104152	87,50±0,36	Não reagiu	Reagiu muito bem
104277	69,38±0,00	Não reagiu	Reagiu muito bem
104289	71,88±0,36	Reagiu pouco	Reagiu muito bem
104304	125,00±0,00	Não reagiu	Reagiu muito bem
104305	66,88±0,00	Não reagiu	Reagiu muito bem
104324	271,88±0,00	Não reagiu	Reagiu muito bem
104325	165,00±0,00	Reagiu pouco	Reagiu bem
104357	160,63±0,36	Não reagiu	Reagiu bem
107803	158,13±0,00	Reagiu muito bem	Reagiu muito bem
107812	221,88±0,00	Reagiu bem	Reagiu muitíssimo bem
107832	271,88±0,00	Reagiu bem	Reagiu muitíssimo bem
107835	105,63±0,00	Não reagiu	Reagiu bem
107906	166,25±0,36	Reagiu pouco	Reagiu muitíssimo bem
107907	207,50±0,00	Reagiu muito bem	Reagiu muitíssimo bem

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível

CO₃²⁻ Análise qualitativa para o ânion carbonato

Fe³⁺ Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 7: T1 Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Pb²⁺	pH CaCl₂0,01molL⁻¹	Al³⁺
104111	positivo	7,47	0
104120	positivo	7,46	0
104152	positivo	7,23	0
104277	positivo	6,46	0
104289	positivo	7,33	0
104304	positivo	6,93	0
104305	positivo	7,03	0
104324	positivo	7,06	0
104325	positivo	7,17	0
104357	positivo	6,83	0
107803	positivo	7,47	0
107812	positivo	7,37	0
107832	positivo	7,24	0
107835	positivo	7,30	0
107906	positivo	4,47	0
107907	positivo	7,55	0

Pb²⁺ Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de **CaCl₂0,01molL⁻¹**

Al³⁺ Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas da trincheira 1 (T1) é possível afirmar que:

A presença do ânion carbonato confirma o ambiente calcário para a área pesquisada, que em função do carbonato deve possuir solos de baixa acidez.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca demonstrando que o ambiente calcário é básico.

A confirmação da presença do ferro explica a coloração vermelha do sedimento, sendo que para as camadas mais profundas na trincheira T1 a concentração de ferro é maior.

O resultado para a presença de chumbo é positivo, provavelmente em função da utilização de explosivos para a exploração do calcário.

A alta concentração de fósforo, principalmente nas camadas mais profundas, indica a presença da paleofauna e confirma ser o local um sítio paleontológico.

O objetivo desta trincheira foi alcançado, pois possibilitou obter um indicativo estratigráfico para os vestígios ósseos da paleofauna.

Com o intuito de verificar a procedência dos sedimentos que foram depositados na entrada da caverna do Garrincho, foram abertas neste setor da T1 mais duas trincheiras, perpendiculares às curvas de nível, de acordo com a técnica de topossequência na direção da T1, as duas trincheiras foram denominadas de T1A e T1B.

4.1.2. Trincheira - T1A

A trincheira T1A é pouco profunda, pois o calcário metamórfico do maciço do Garrincho está a menos de um metro de profundidade nesta área da T1A. Foi possível observar nesta trincheira uma morfologia ondulada para o calcário na base.

Os sedimentos que preenchem a T1A são os mesmos da T1. Nesta trincheira não foram encontrados vestígios de paleofauna, material lítico ou carvões.



Fotos 31: Perfil estratigráfico da trincheira T1A, muito raso, com o calcário “ondulado” na base



Foto 32: Perfil estratigráfico da trincheira T1A, muito raso, com o calcário “ondulado” na base.

4.1.3. Trincheira - T1B

A terceira trincheira da topossequência da T1, a trincheira T1B, localiza-se em uma área aberta razoavelmente plana e atingiu aproximadamente 2 metros de profundidade. Os sedimentos são homogêneos e iguais aos da Trincheira T1 e T1A. Nesta trincheira pode-se observar a alteração do calcário e seu aspecto ondulado. Nenhum vestígio paleontológico ou arqueológico foi encontrado.

Com uma granulometria discretamente um pouco mais grossa que aquelas encontradas nas trincheiras anteriores, a trincheira T1B apresenta uma profundidade entre 2,90m e 2,80m, preenchida por duas camadas de sedimentos.

A primeira e mais superficial varia entre 1,0m e 2,0m de espessura em função da ondulação da base rochosa, e é constituída por areia-siltosa com seixo.

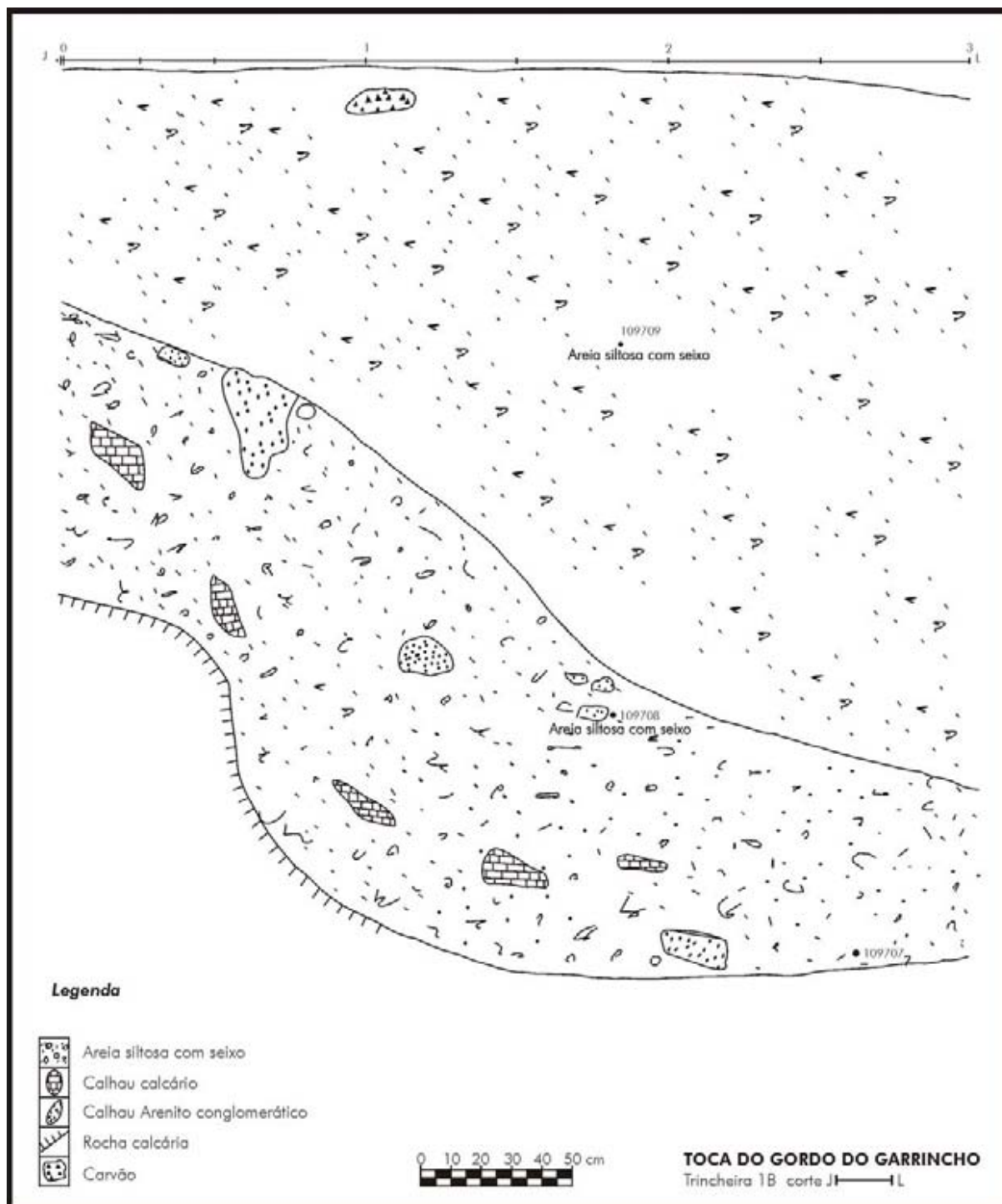
A segunda camada possui uma média de 90cm de espessura também formada por sedimentos que contêm areia-siltosa com seixos, mas esta camada é diferenciada da camada anterior pela presença de calhaus de calcário e de arenito conglomerático. Esta camada apresenta ainda calhaus de um tipo de brecha. O contato entre as duas camadas é bem definido pela presença dos calhaus, os sedimentos são compactos e de coloração vermelha.



Foto 33:Trincheira T1B com calcário alterado e rocha sã.



Foto 34: Corte estratigráfico T1 da trincheira T1B com seixos e blocos na camada mais profunda.



Desenho 6: Estratigrafia T1B

Tabela 8: Setor T1B Classificação granulométrica

Amostra Etiqueta nº	Classificação granulométrica
109708	Areia siltosa c/ seixo
109709	Areia siltosa c/ seixo

Foram realizadas análises químicas dos sedimentos da trincheira T1B, para verificar a quantidade de fósforo inorgânico total, o alumínio trocável extraído, a acidez do solo, e ainda a presença de ferro, do ânion carbonato e do chumbo.

Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 9: Setor T1B Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta nº	Fósforo Concentração $\pm$ S (ppm)	Ânion Carbonato CO_3^{2-}	Cátion Ferro Fe^{3+}
109708	9,78 $\pm$ 0,00	Não reagiu	Reagiu pouquíssimo
109709	10,83 $\pm$ 0,00	Não reagiu	Reagiu bem

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível

CO_3^{2-} Análise qualitativa para o ânion carbonato

Fe^{3+} Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 10: Setor T1B Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta nº	Pb^{2+}	pH	Al^{3+}
109708	positivo	5,58	0,08 $\pm$ 0,00
109709	positivo	6,56	0,05 $\pm$ 0,00

Pb^{2+} Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de CaCl_2 0,01 mol L⁻¹

Al^{3+} Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas é possível afirmar que:

A presença do ânion carbonato não foi confirmada na T1B, provavelmente a exposição ao sol desta trincheira e as altas temperaturas tenham degradado o ânion carbonato, que é instável.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca, demonstrando que o ambiente é básico.

A confirmação da presença do ferro explica a coloração vermelha do sedimento, sendo que ao contrário da T1, a maior concentração de ferro não está na camada mais profunda e sim na mais superficial.

O resultado para a presença de chumbo é positivo, provavelmente em função da utilização de explosivos para a exploração do calcário.

A concentração de fósforo é baixa, não indicando a presença de sítio arqueológico ou paleontológico na T1B.

4.2. Topossequência Setor T2

4.2.1. Trincheira T2

A outra topossequência realizada foi no setor T2 onde duas trincheiras, a T2 e T2A (desenho 4) foram escavadas na primeira campanha do ano de 2003

A trincheira T2 está localizada próxima a T1, encostada no maciço de rocha calcária, e possui uma profundidade que varia entre 3,60m e 2,90m.

A primeira camada, mais superficial, apresenta uma espessura de aproximadamente 1,0m e é constituída de aterro e raízes, seguida por uma camada de 90cm de espessura composta por argila-silto-arenosa.

A terceira e mais profunda camada, da mesma forma que a camada anterior, é constituída por argila-silto-arenosa, porém apresenta grande quantidade de calhaus e blocos de conglomerado, uma espécie de “brecha” e aparecem ainda alguns blocos e calhaus de goetita, esta camada possui uma espessura de 1,0m.

Esta trincheira não atingiu a base rochosa, em função de uma grande quantidade de blocos e calhaus, de provável origem coluvial, que dificultou a escavação.

O contato entre as camadas da trincheira foi bem definido pela presença dos calhaus e blocos, os sedimentos são compactos e de coloração vermelha.



Foto 35: Localização da trincheira T2 encostada no maciço calcário.



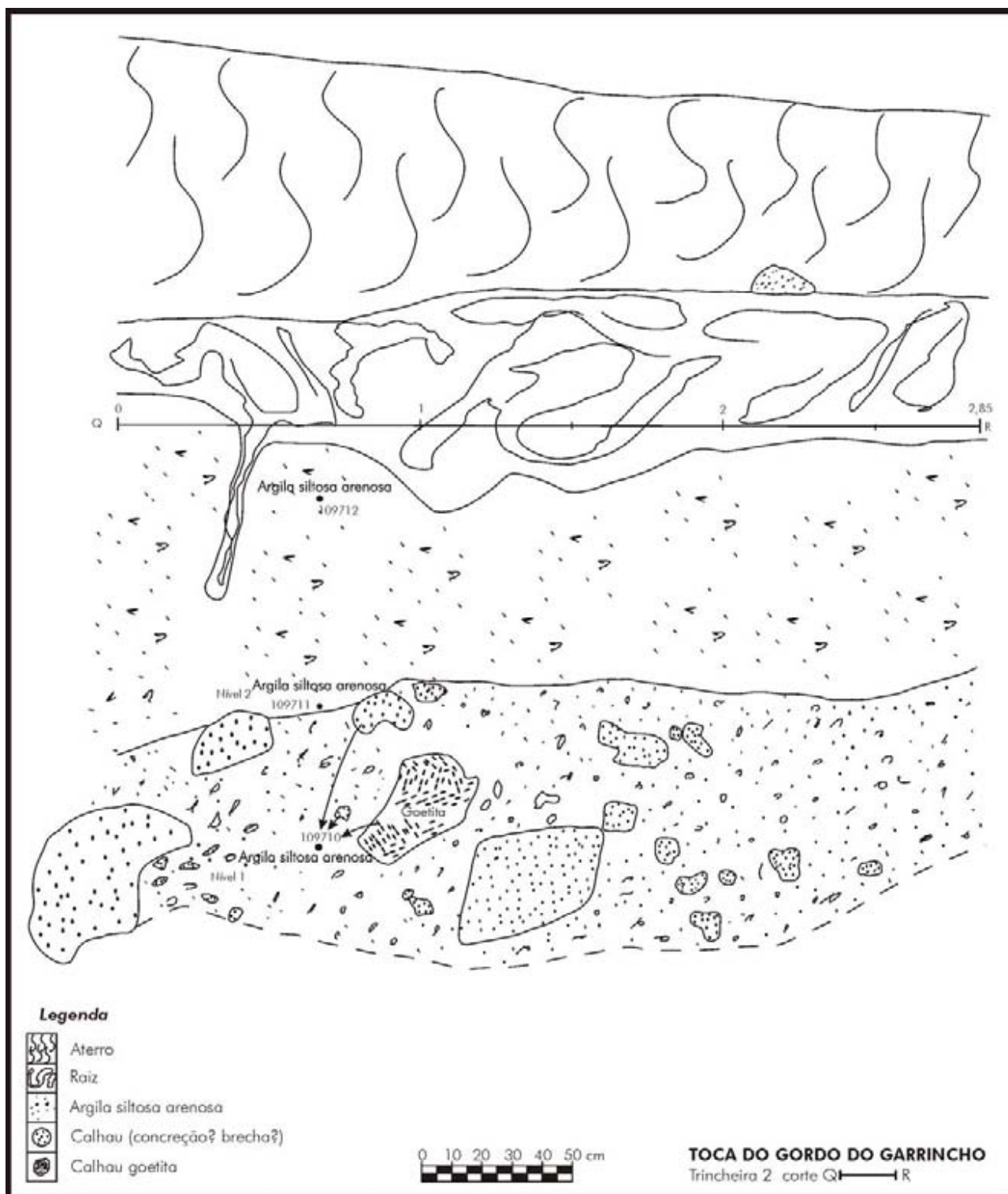
Foto 35: Profundidade máxima da trincheira T2.



Foto 37: Perfil estratigráfico, corte QR da trincheira T2.



Foto 38: Detalhe do calhau de goetita.



Desenho 7: Estratigrafia T2

Tabela 11: Setor T2 Classificação granulométrica

Amostra Etiqueta n°	Classificação granulométrica
109710	Argila silto-arenosa com calhaus
109711	Argila silto-arenosa
109712	Argila silto-arenosa

Foram realizadas análises químicas dos sedimentos da trincheira T2, para verificar a quantidade de fósforo inorgânico total, o alumínio trocável extraído, a acidez do solo, e ainda a presença de ferro, do ânion carbonato e do chumbo. Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 12: Setor T2 Composição Química

Amostra Etiqueta n°	Fósforo Concentração ± S (ppm)	Ânion Carbonato CO₃²⁻	Cátion Ferro Fe³⁺
109711	83,13±0,00	Não reagiu	Reagiu muitíssimo bem
109712	108,13±0,00	Não reagiu	Reagiu muito bem

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível

CO₃²⁻ Análise qualitativa para o ânion carbonato

Fe³⁺ Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 13: Setor T2 Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Pb²⁺	pH	Al³⁺
109711	positivo	7,28	0
109712	positivo	7,26	0

Pb²⁺ Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de **CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹**

Al³⁺ Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas é possível afirmar que:

A presença do ânion carbonato não foi confirmada na T2, provavelmente a exposição ao sol desta trincheira e as altas temperaturas tenham degradado o ânion carbonato, que é instável.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca, demonstrando que o ambiente é básico.

A confirmação da presença do ferro explica a coloração vermelha do sedimento.

O resultado para a presença de chumbo é positivo, provavelmente em função da utilização de explosivos para a exploração do calcário.

A concentração de fósforo é mediana, não indicando a presença de sítio arqueológico ou paleontológico na T2.

4.2.2. Trincheira T2A

Na seqüência topográfica da T2 foi escavada a trincheira T2A que atingiu uma profundidade de 3,50m e é formada por 3 camadas de sedimentos.

A primeira camada, mais superficial, é a mais espessa com 2m e é constituída por areia argilosa.

A segunda camada de sedimentos possui 1m de espessura e é caracterizada por um sedimento seixo-areno-siltoso.

A terceira e mais profunda camada da trincheira T2A possui 50cm de espessura, é constituída por areia siltosa com seixo e apresenta calhaus e blocos de concreções, brecha e goetita.

A base rochosa não foi atingida nesta trincheira.



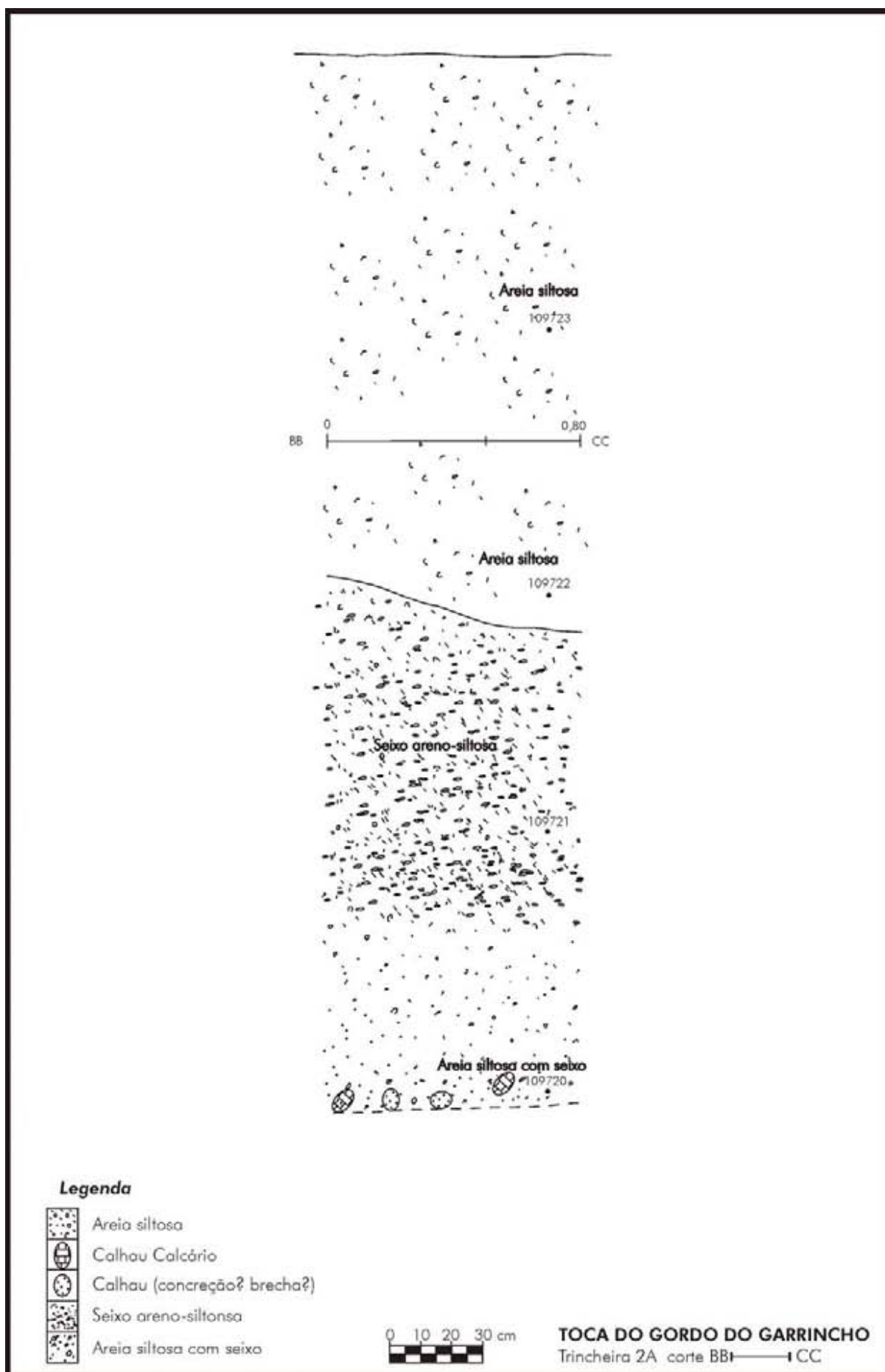
Foto 39: Localização da Trincheira T2A.



Foto 40: Perfil Estratigráfico Corte BBCC da trincheira T2A.



Foto 41: Detalhe na base com seixos, calhaus e a presença de goetita.



Desenho 8: Estratigrafia T2A

Tabela 14 - Setor T2A Garrincho Classificação Granulométrica

Amostra Etiqueta n°	Classificação granulométrica
109720	Areia siltosa c/ seixo
109721	Seixo areno-siltosa
109722	Areia siltosa
109723	Areia siltosa

Foram realizadas análises químicas dos sedimentos da trincheira T2A, para verificar a quantidade de fósforo inorgânico total, o alumínio trocável extraído, a acidez do solo, e ainda a presença de ferro, do ânion carbonato e do chumbo.

Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 15: Setor T2A Garrincho Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Fósforo Concentração ± S (ppm)	Ânion Carbonato CO₃²⁻	Cátion Ferro Fe³⁺
109720	14,58±0,01	Não reagiu	Reagiu muito bem
109721	49,38±0,00	Não reagiu	Reagiu muitíssimo bem
109722	15,88±0,01	Não reagiu	Reagiu pouco

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível

CO₃²⁻ Análise qualitativa para o ânion carbonato

Fe³⁺ Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 16: Setor T2A Garrincho Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Pb²⁺	pH	Al³⁺
109720	positivo	6,46	0,05±0,00
109721	positivo	5,55	0,06±0,01
109722	positivo	6,25	0,05±0,00

Pb²⁺ Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de **CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹**

Al³⁺ Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas é possível afirmar que:

A presença do ânion Carbonato não foi confirmada na T2A, provavelmente a exposição ao sol desta trincheira e as altas temperaturas tenham degradado o ânion carbonato, que é instável.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca, demonstrando que o ambiente é básico.

A confirmação da presença do ferro explica a coloração vermelha do sedimento.

O resultado positivo para a presença de chumbo, provavelmente se deve à utilização de explosivos para a exploração do calcário.

A concentração de fósforo é baixa, não indicando a presença de sítio arqueológico ou paleontológico na T2A.

4.3. Setor T3

O terceiro setor pesquisado na primeira campanha de escavação foi um abrigo, de dimensões reduzidas, localizado aproximadamente 40 metros a oeste da entrada da caverna do Garrincho (desenho 2). Este pequeno abrigo é uma espécie galeria, semelhante a uma fenda na rocha calcária, na sua entrada existe uma dolina, que formou um tipo de marmita de dissolução que está preenchida por sedimentos, existe ainda um pequeno duto ou galeria de

aproximadamente dois metros e meio de comprimento, que liga a porção direita da dolina ao pequeno abrigo.

O trabalho de escavação deste setor (T3) foi realizado na parte protegida do pequeno abrigo e teve início com uma limpeza que retirou 20 centímetros de sedimentos perturbados e fragmentos de calcário, resultantes das atividades recentes de extração mineral para fabricação do cal.

A limpeza permitiu expor um sedimento muito concrecionado no qual, incrustado na sua superfície, apareceram alguns fragmentos de ossos longos de fauna fossilizados, porém a fossilização não é a mesma da paleofauna encontrada nas pesquisas anteriores, a coloração dos ossos é clara. Os sedimentos onde foram encontrados estes ossos estão extremamente compactados como se formassem uma concreção com fragmentos de rochas calcárias e seixos de quartzo que pode corresponder ao assoalho estalagmítico. Abaixo desta camada compactada aparecem sedimentos mais finos e menos compactos.

Próximo ao local dos ossos longos, nos níveis mais baixos apareceu uma pequena depressão, que forma um tipo de caldeirão, localizado entre a parte protegida do abrigo e a parte externa, ele possui aproximadamente um metro de diâmetro com uma profundidade de um metro. Na base deste caldeirão durante a escavação três dentes de um provável paleoporco e alguns fragmentos de ossos fossilizados foram encontrados.

Os sedimentos que preenchem a parte mais profunda do caldeirão eram constituídos predominantemente por areia grossa. A fossilização destes dentes é a mesma da paleofauna com uma coloração escura na parte externa. A estratigrafia desta área do setor T3 demonstrou a existência de dois períodos de fossilização para o ambiente do abrigo da fenda.

As análises granulométricas demonstraram a existência de quatro camadas de sedimentos. Uma primeira camada seixo-areno-siltosa, com calhaus e blocos, de espessura em torno de 80 centímetros, constituída por um sedimento concrecionado, com a presença de fragmentos de ossos longos de fauna fossilizados.

A segunda camada era areno-siltosa, com 15 centímetros de espessura, seguida pela terceira camada silte arenosa, também de 15 centímetros.

Por fim, a última é a mais profunda das camadas, de 40 centímetros, constituída de areia com seixos, onde aparecem os dentes e poucos fragmentos de ossos fossilizados.



Foto 42: Fragmentos de ossos longos fossilizados na superfície da camada concretionada.



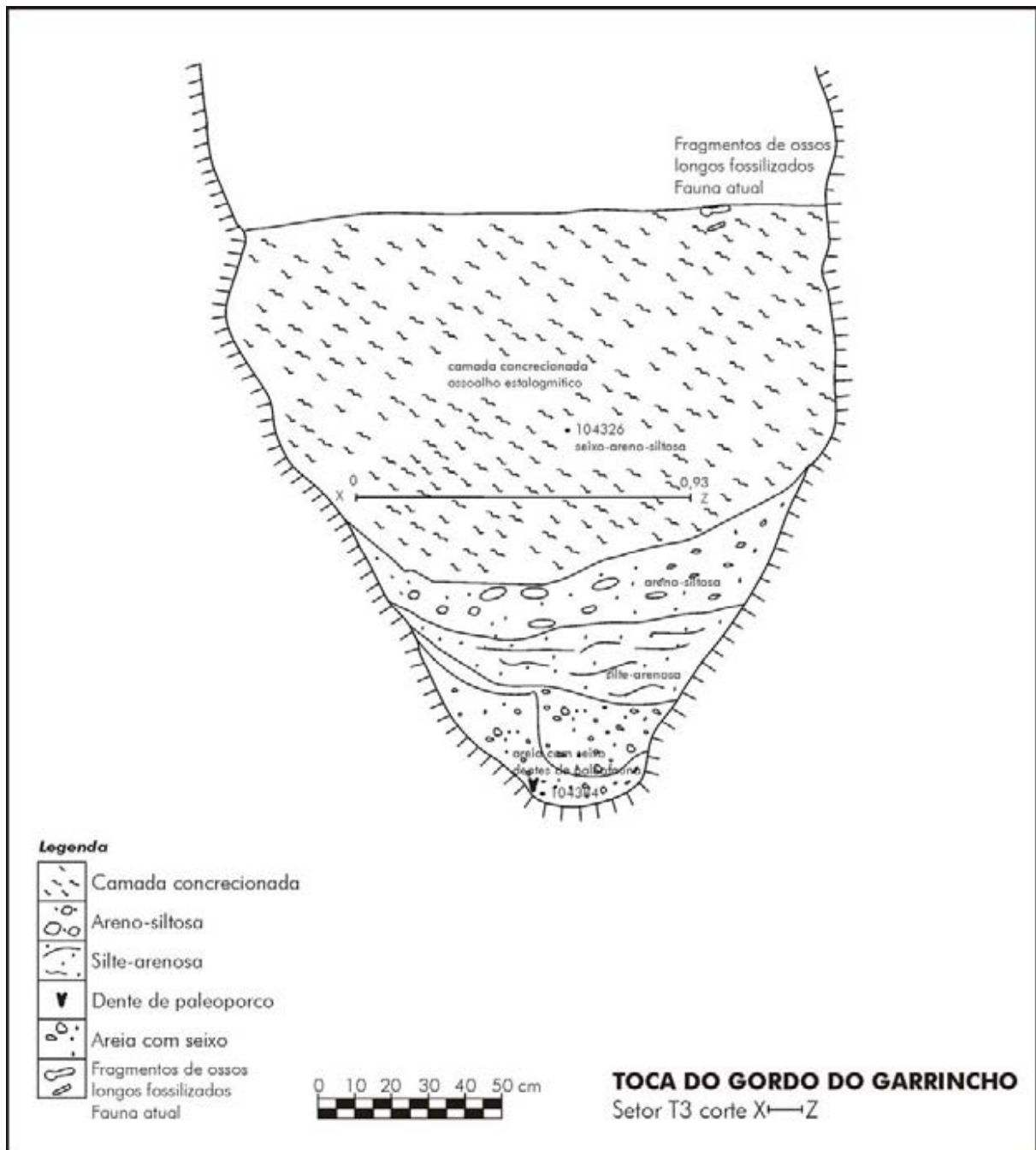
Foto 43: Vista de cima do pequeno caldeirão (marmitta de dissolução) na saída da área protegida.



Fotos 44 e 45: Escavação do pequeno caldeirão e ossos de paleofauna na camada mais profunda, em meio a sedimento arenoso.



Foto 46: Perfil estratigráfico do “caldeirãozinho”.



Desenho 9: Estratigrafia T3 Corte XZ

A escavação da parte protegida e entrada da fenda encerrou a primeira Campanha (I) da pesquisa.

Apesar da escavação do setor T3 indicar o nível do assoalho estalagmítico, o contexto para a estratigrafia da paleofauna ainda era incompleto, iniciou-se então a terceira etapa dos trabalhos de campo e segunda campanha de escavação.

Nesta etapa continuou-se a trabalhar no setor T3. A escavação na entrada do pequeno abrigo foi ampliada.

Mais três setores foram pesquisados (T4, T5 e T6), e ainda iniciou-se o trabalho em outro sítio próximo à Toca do Gordo do Garrincho, que foi a escavação parcial do Setor 1 da Toca da Santa (figura 3).

A continuidade da escavação do setor T3 foi realizada em direção à parte mais externa, sem teto de proteção na entrada da galeria, que parece uma fenda. O ambiente em frente à esta entrada do pequeno abrigo da galeria, é constituído por uma dolina, que forma outra marmitta de dissolução (caldeirão), com proporções maiores ao da entrada da fenda, onde uma pequena galeria liga parte da dolina com a área interna.

A continuidade da escavação permitiu expor após uma camada de aterro de 40cm, uma primeira camada com blocos de calcário, com matriz seixo-areno-siltosa e espessura de 50cm.

A camada seguinte que era protegida pela camada com vários blocos tem espessura de 65cm com areia-silto-argilosa, nesta camada abaixo 20cm do seu início, numa profundidade total de 1,10m em relação à superfície, apareceu parte muito fragmentada de um crânio humano espesso (análise preliminar feita por Guérin) na decapagem 4 do nível 3, o crânio está associado à um raspador em sílex encontrado na mesma decapagem e uma lasca em sílex, encontrada na decapagem seguinte.

O sedimento da camada do crânio foi datado (Santos *et alli*, 2005) por dois métodos, através das técnicas de termoluminescência (TL) e através da técnica Luminescência Oticamente Estimulada (LOE) resultando em uma datação relativa para o crânio de 14100 +/- 1800 anos por TL e 24000 +/- 3000 anos por LOE.

Após a camada onde aparece o crânio, a estratigrafia apresenta uma camada de areia siltosa com seixos, de espessura de 55cm.

Abaixo desta camada aparece uma camada de areia siltosa com seixos, calhaus e blocos, no final da camada anterior e início desta camada de 40cm, apareceram ossos de

paleofauna, classificados por Guérin como pertencentes a um *catonix*, algumas vértebras demonstravam que os ossos estavam em conexão.

O sedimento da camada da megafauna foi datado por dois métodos, através das técnicas de termoluminescência (TL) e através da técnica de Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE) resultando em uma datação para a megafauna de 83000+/- 10000 anos por TL e 125800 +/- 15400 anos por LOE (Santos *et alli*, 2005).

A escavação do setor T3 permitiu obter dados cronoestratigráficos, tanto para os vestígios culturais, como para os vestígios paleontológicos.



Foto 47: Ampliação da escavação área externa do setor T3, ao fundo pequena galeria.



Foto 48: Detalhe da estratigrafia da camada com blocos.

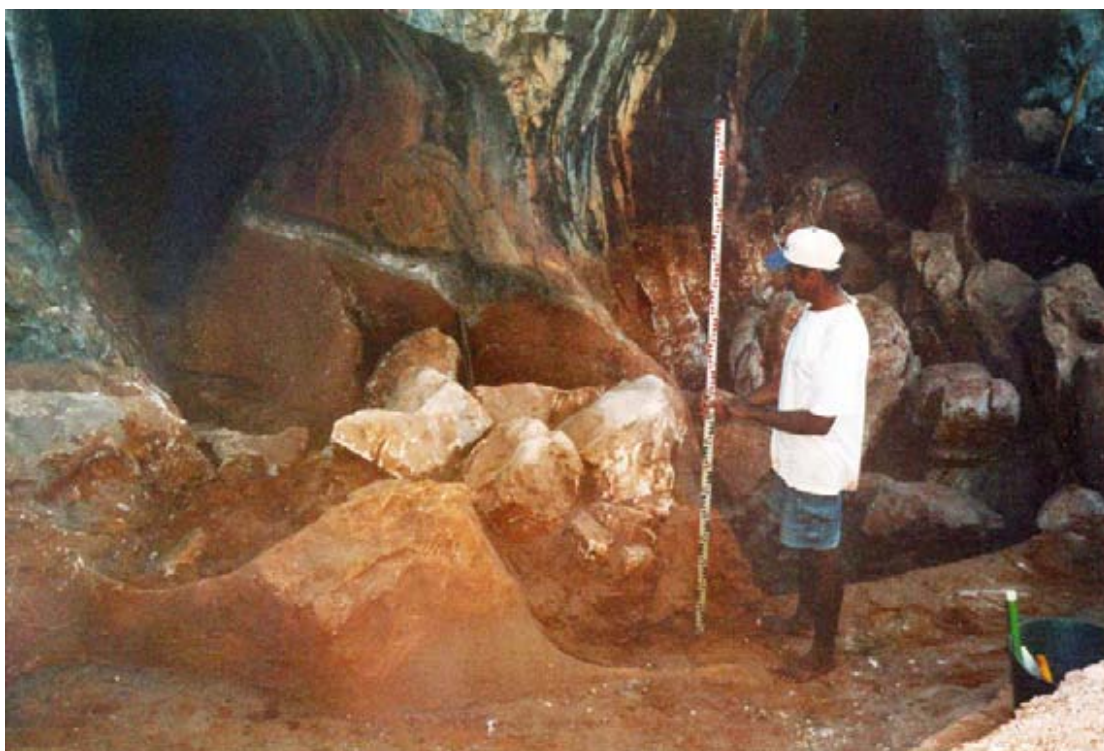


Foto 49: Nicho protegido por camada de blocos.



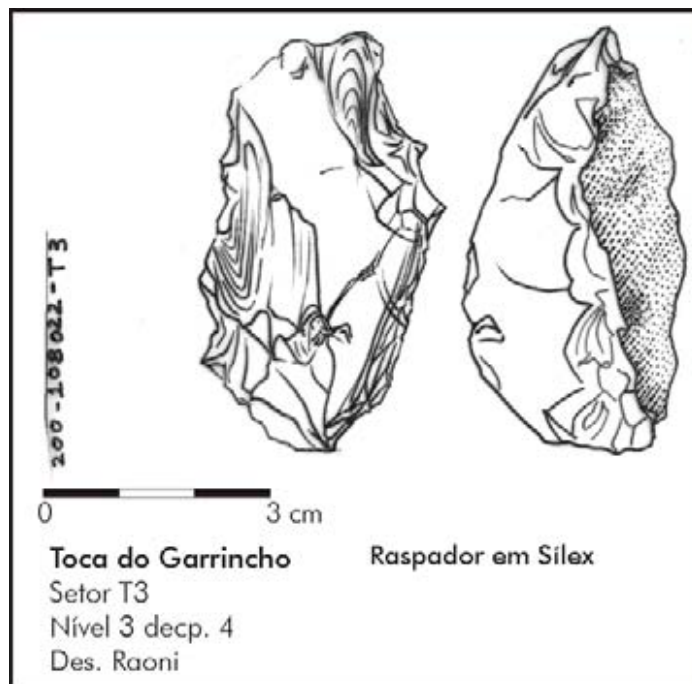
Foto 50: Continuidade da escavação, retirada da camada com blocos e exposição do nicho onde foi encontrado parte do crânio fragmentado.



Foto 51: Nicho com os fragmentos do crânio e raspador.



Foto 52: Detalhe dos fragmentos do crânio e raspador.



Desenho 10: Raspador em Sílex.



Fotos 53 e 54: Crânio após reconstituição em laboratório.



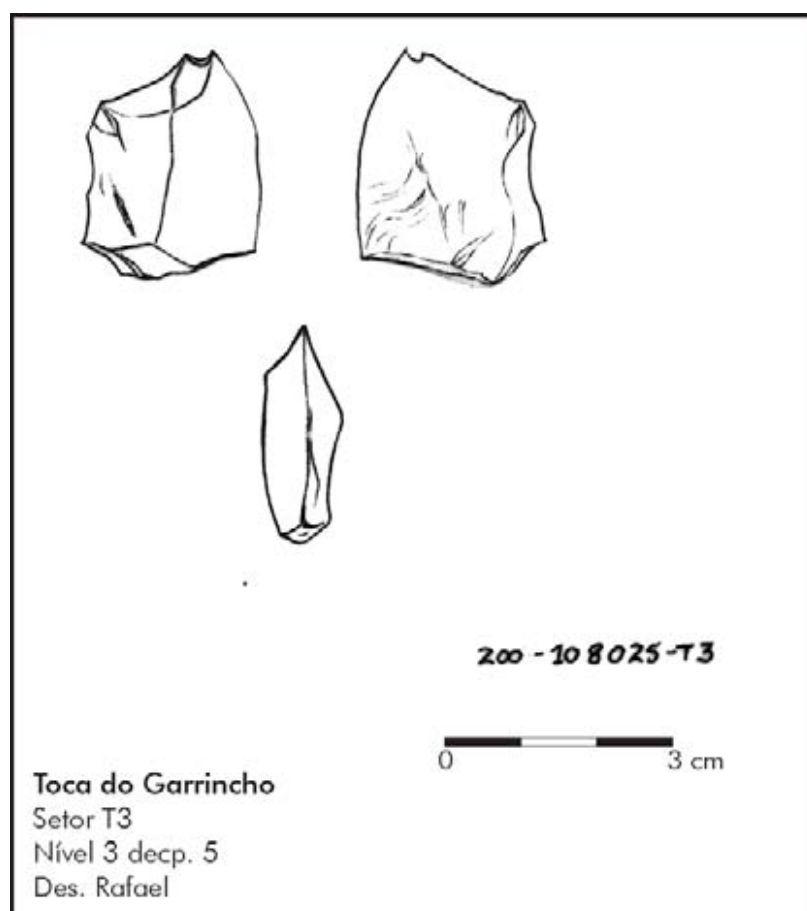


Fotos 55 e 56: Detalhe da espessura do crânio, aproximadamente 10 mm.

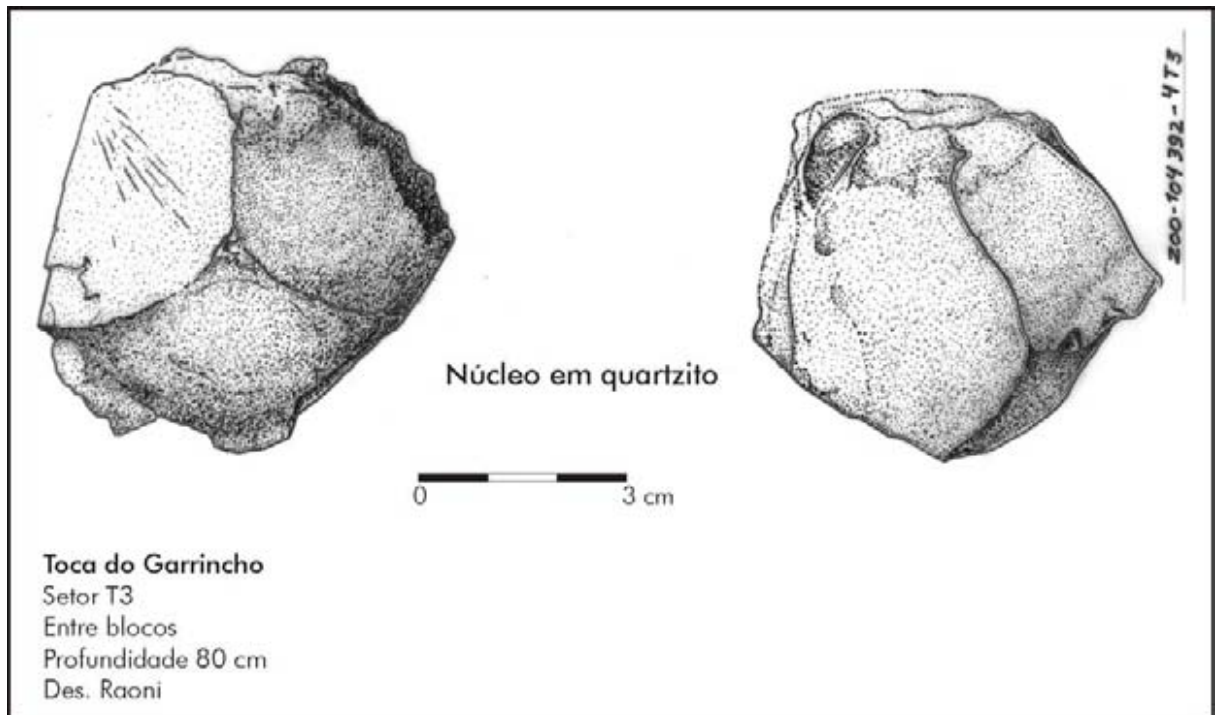




Foto 57: Lasca encontrada no nicho do crânio.



Desenho 11: Lasca em Sílex.



Desenho 12: Núcleo em quartzito.



Foto 58: Continuação das decapagens na área do crânio e ausência de vestígios arqueológicos.



Foto 59: Continuação da escavação, presença de bloco de brecha.



Foto 60: Exposição dos ossos da megafauna.



Foto 61: Ambiente da dolina, proteção natural formando uma área protegida para a camada com ossos da megafauna.



Foto 62: Vista parcial da escavação.



Fotos 63: Profundidade onde foram encontrados ossos da megafauna.



Foto65: Detalhe dos ossos da megafauna.



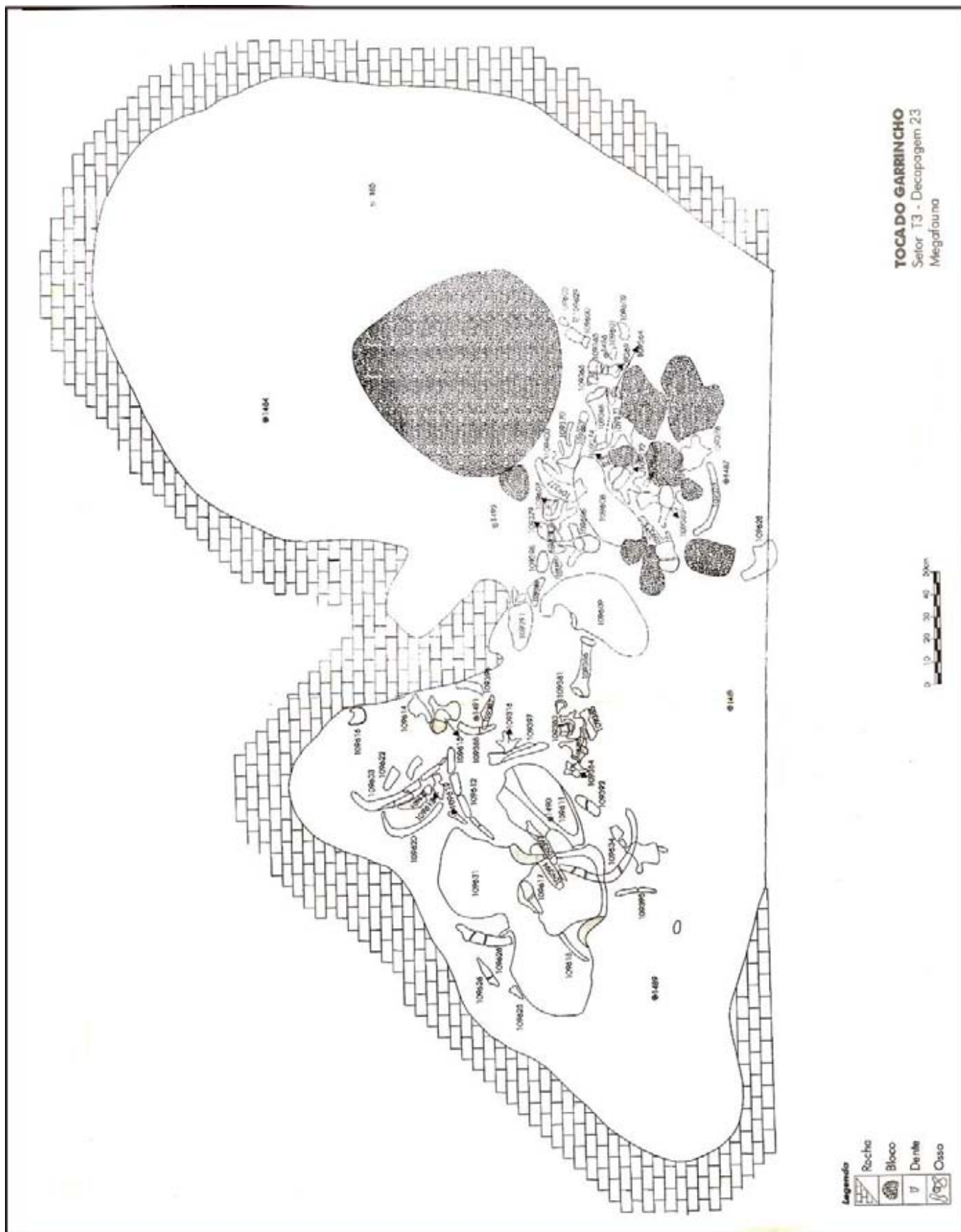
Foto 65: Vértébras próximas indicando ossos em conexão.



Foto 66: Área do setor T3 escavada, a parte mais externa não apresenta vestígios da megafauna, apresentando grande quantidade de seixos, calhaus e blocos de goetita e “brecha”, indicando colúvio.



Foto 67: Área da T3 escavada, parte interna delimitada naturalmente pela rocha calcária, com ossos de paleofauna fossilizados, em espaço definido.



Desenho 14 MEGAFaUNA



Fotos 68 e 69: Perfil estratigráfico do setor T3.



Tabela 17: Setor T3 Garrincho Classificação Granulométrica

Amostra Etiqueta n°	Classificação granulométrica
104326	Seixo areno-siltosa
104327	Seixo areno-siltosa
108026	Areia silto-argilosa
108039	?
108083	Areia siltosa c/ seixo
108098	Seixo areno-siltosa
109714	Areia siltosa c/ seixo
104384	Areia c/ seixo
109715	Areia siltosa c/ seixo

Foram realizadas análises químicas dos sedimentos da trincheira T3, para verificar a quantidade de fósforo inorgânico total, o alumínio trocável extraído, a acidez do solo, e ainda a presença de ferro, do ânion carbonato e do chumbo.

Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 18: Setor T3 Garrincho Composição Química

Amostra Etiqueta n°	Fósforo Concentração $\pm$ S (ppm)	Ânion Carbonato CO_3^{2-}	Cátion Ferro Fe^{3+}
104326	339,38 $\pm$ 0,00	Reagiu muito bem	Reagiu muito bem
104327	275,63 $\pm$ 0,00	Reagiu Pouco	Reagiu muito bem
108026	197,50 $\pm$ 0,36	Reagiu muito bem	Reagiu muito bem
108039	303,75 $\pm$ 0,00	Reagiu muito bem	Reagiu bem
108083	150,00 $\pm$ 0,00	Reagiu bem	Reagiu muito bem
108098	253,75 $\pm$ 0,00	Reagiu pouco	Reagiu muitíssimo bem
109714	98,13 $\pm$ 0,00	Reagiu muito bem	Reagiu muito bem
104384	297,50 $\pm$ 0,00	Reagiu muito bem	Reagiu muitíssimo bem
109715	181,88 $\pm$ 0,36	Reagiu bem	Reagiu bem

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível

CO_3^{2-} Análise qualitativa para o ânion carbonato

Fe^{3+} Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 18: Setor T3 Garrincho Composição Química

Amostra Etiqueta n°	Pb²⁺	pH	Al³⁺
104326	positivo	7,63	0
104327	positivo	7,31	0
108026	positivo	7,68	0
108039	positivo	7,56	0
108083	positivo	7,40	0
108098	positivo	7,40	0
109714	positivo	7,49	0
104384	positivo	7,63	0
109715	positivo	7,51	0

Pb²⁺ Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de **CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹**

Al³⁺ Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas é possível afirmar que:

A presença do ânion carbonato confirma o ambiente calcário para o setor T3, que em função do carbonato deve possuir solos de baixa acidez.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca demonstrando que o ambiente é básico.

A confirmação da presença do ferro explica a coloração vermelha do sedimento

O resultado para a presença de chumbo é positivo, provavelmente em função da utilização de explosivos para a exploração do calcário.

A concentração de fósforo é muito alta indicando a presença de sítio arqueológico e sítio paleontológico na T3.

4.4. Topossequência setor T4 e T5

Para buscar mais dados sobre a estratigrafia no entorno do Garrincho e verificar a existência dos possíveis locais de acampamentos a céu aberto na área do trabalho, o sítio de superfície da área plana mais próxima da caverna do Garrincho foi pesquisado.

Neste sítio, localizado nas coordenadas UTML 763508 e UTMN 9012415, a vegetação é de capoeira com algumas árvores esparsas, o local vem sendo utilizado para roça, por este motivo foi denominado de sítio de superfície da antiga roça do Mauro e identificado como setor T4.

Por ser um sítio extenso com aproximadamente noventa metros quadrados optou-se por delimitar um trecho de 10m x 10m onde se concentrava o material, todos os vestígios desta superfície foram sistematicamente coletados.

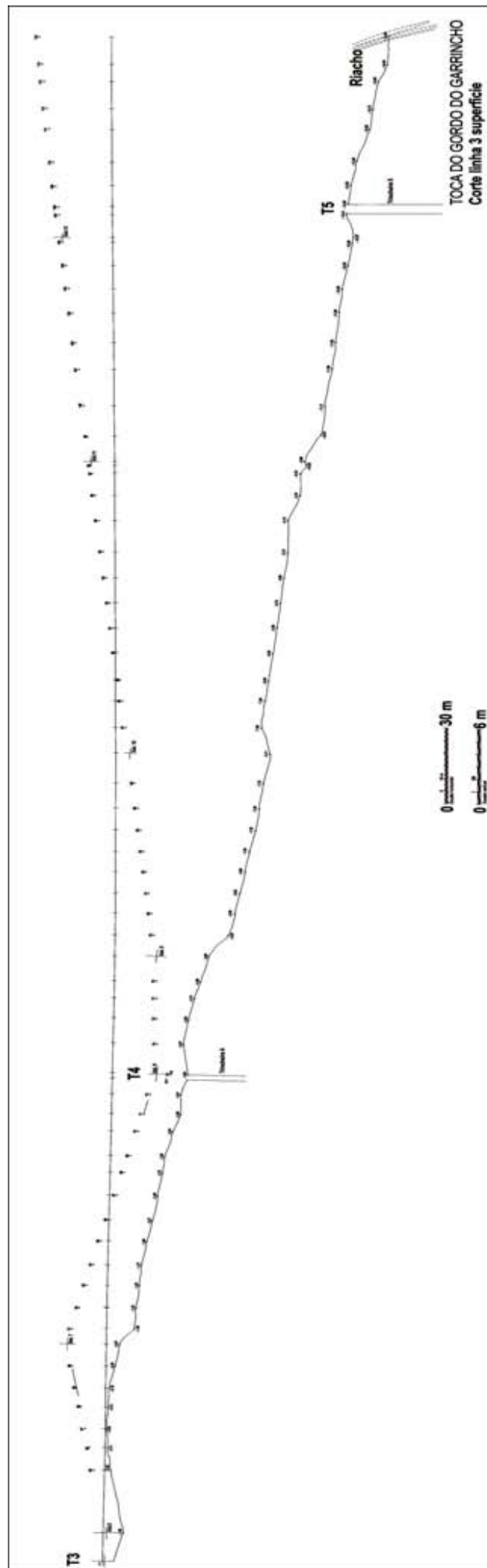
4.4.1. Trincheira T4

Uma trincheira foi aberta no local deste sítio de superfície (T4) em busca de vestígios no subsolo, mas apenas evidências sedimentológicas foram obtidas, pois foi verificado que blocos de colúvio aparecem a partir de uma profundidade de aproximadamente 1,50m.

Portanto na área onde se espera encontrar um aldeamento pleistocênico recoberto por sedimentos, não havia evidências de sítio arqueológico exceto o sítio de superfície.



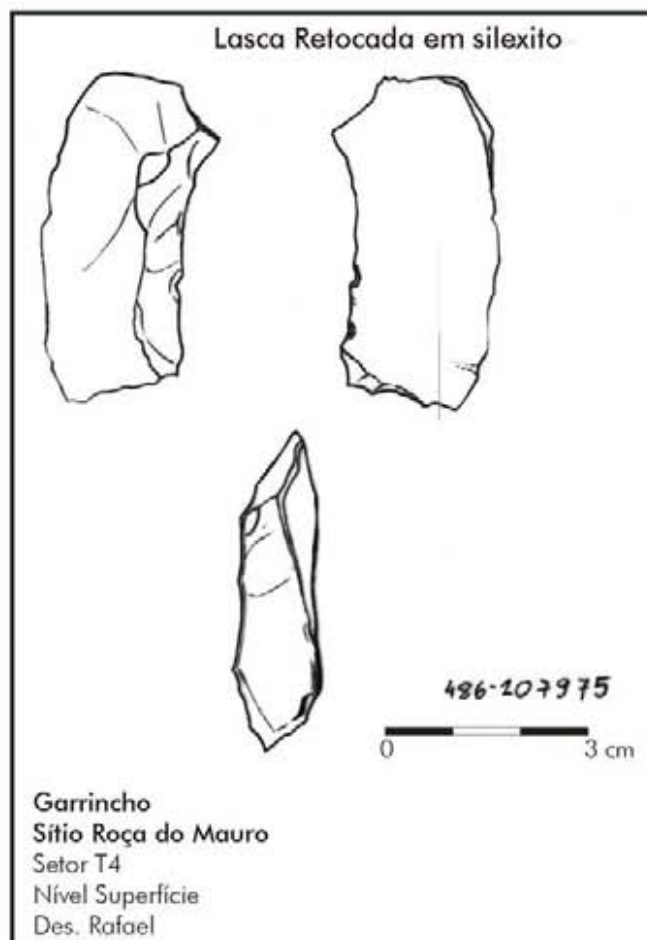
Foto 71: Área plana com sítio de superfície Antiga Roça do Mauro.





Desenho 17: Peça lítica, lasca retocada em quartzo leitoso.

Desenhos 18 e 19,
respectivamente, lasca
retocada em quartzito e
silexito.



O sítio apresenta muitas lascas retocadas na superfície, principalmente em sílex e sílexito.

A trincheira T4 apresentou três camadas de sedimentos, a mais superficial de 1,40m de espessura possui uma granulometria argila-silto-arenosa, seguida pela segunda camada com espessura máxima de 50cm com areia-siltosa com seixo. A terceira e mais profunda camada apresenta 1,40m e é seixo-silte-arenosa com calhaus e blocos.

Uma amostra de sedimento retirada numa profundidade de 80cm foi datada, pelo Dr Watanabe, através do método de termoluminescência, no Laboratório de Física da USP (São Paulo) obtendo uma idade de 16270 +/- 1400 anos, amostra número 109718, localizada no desenho do corte estratigráfico T4.

Nenhum vestígio arqueológico foi encontrado nesta trincheira, exceto o material lítico na superfície.



Foto 71: Ambiente da trincheira T4.



Foto 72: Profundidade da trincheira 3,30m.



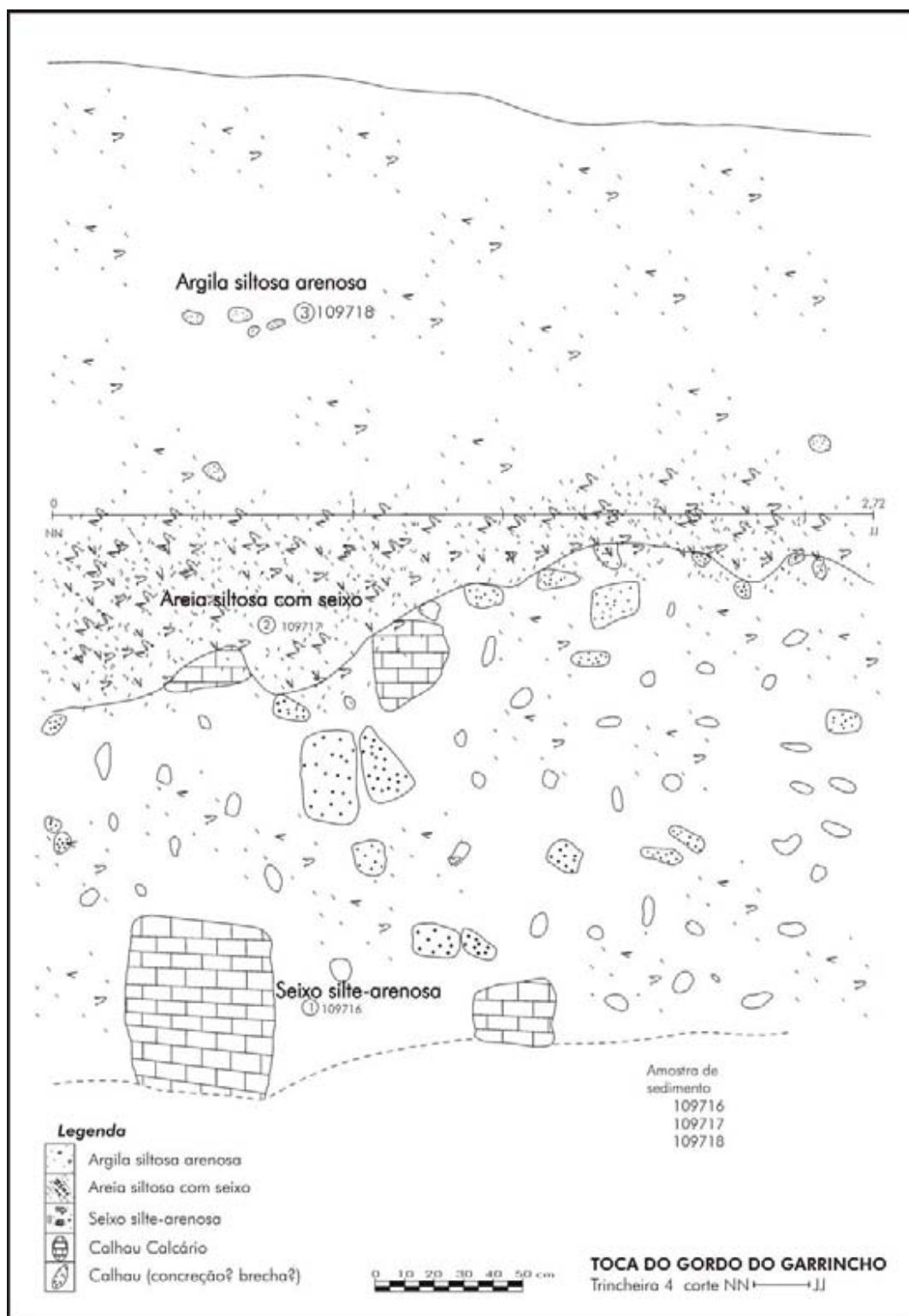
Foto 73: Detalhe dos calhaus e blocos de calcário.



Foto 74: Trincheira 4 Perfil estratigráfico.



Foto 75: Trincheira 4 Perfil estratigráfico.



Desenho 20: Estratigrafia T4.

Tabela 20: Setor T4 Garrincho Classificação Granulométrica

Amostra Etiqueta n°	Classificação granulométrica
109716	Seixo silte-arenosa
109717	Areia siltosa c/ seixo
109718	Argila siltosa arenosa

Foram realizadas análises químicas dos sedimentos da trincheira T4, para verificar a quantidade de fósforo inorgânico total, o alumínio trocável extraído, a acidez do solo, e ainda a presença de ferro, do ânion carbonato e do chumbo.

Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 21: Setor T4 Garrincho Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Fósforo Concentração $\pm S$ (ppm)	Ânion Carbonato CO_3^{2-}	Cátion Ferro Fe^{3+}
109716	6,80 $\pm$ 0,00	Não reagiu	Reagiu pouquíssimo
109717	6,78 $\pm$ 0,01	Não reagiu	Não reagiu
109718	7,73 $\pm$ 0,01	Não reagiu	Reagiu pouquíssimo

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível

CO_3^{2-} Análise qualitativa para o ânion carbonato

Fe^{3+} Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 22: Setor T4 Garrincho Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Pb^{2+}	pH	Al^{3+}
109716	positivo	6,84	0
109717	negativo	6,17	0,07 $\pm$ 0,00
109718	positivo	5,28	0,09 $\pm$ 0,00

Pb^{2+} Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de CaCl_2 0,01 mol L⁻¹

Al^{3+} Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas é possível afirmar que:

A presença do ânion Carbonato não foi confirmada na T4, provavelmente a exposição ao sol desta trincheira e as altas temperaturas tenham degradado o ânion carbonato que é instável.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca demonstrando que o ambiente é básico.

A confirmação da presença mais fraca do ferro neste setor explica a coloração menos vermelha do sedimento, em comparação aos sedimentos dos setores anteriores.

O resultado para a presença de chumbo é positivo, para as camadas mais superficiais e negativo para a camada mais profunda, provavelmente em função da utilização de explosivos para a exploração do calcário.

A concentração de fósforo é muito baixa não indicando a presença de sítio arqueológico ou paleontológico na T4.

4.4.2. Trincheira T5

Na linha topográfica da T4 uma outra trincheira foi aberta e denominada T5 fazendo parte da terceira topossequência. A T5 localiza-se no local da paleodrenagem mais próxima do Serrote do Garrincho, entre os pontos 22 e 23 anteriormente descritos.

A trincheira T5 está próxima do talvegue da atual drenagem temporária e não foi possível atingir a base rochosa.

A diferenciação entre as camadas foi realizada a partir da análise granulométrica, em campo só foi possível observar diferença de coloração e na compactação das camadas mais profundas que pareciam estar sofrendo hidromorfismo.

A primeira e mais espessa camada possui 3,20m de areia siltosa de cor alaranjada, seguida por uma camada de 80cm de areia siltosa com seixo, também de coloração alaranjada e por fim, a camada amarelada seixo areno-siltosa mais profunda de 1,20m de espessura e que apresenta concreções.

Uma amostra de sedimento retirada desta camada, na profundidade de 5m foi datada por termoluminescência, pelo Dr Watanabe, no Laboratório de Física da USP, resultando em 15710 +/- 1400 anos, etiqueta número 109702, localizada no desenho do perfil estratigráfico.



Foto 76: Profundidade da trincheira 5,20m.



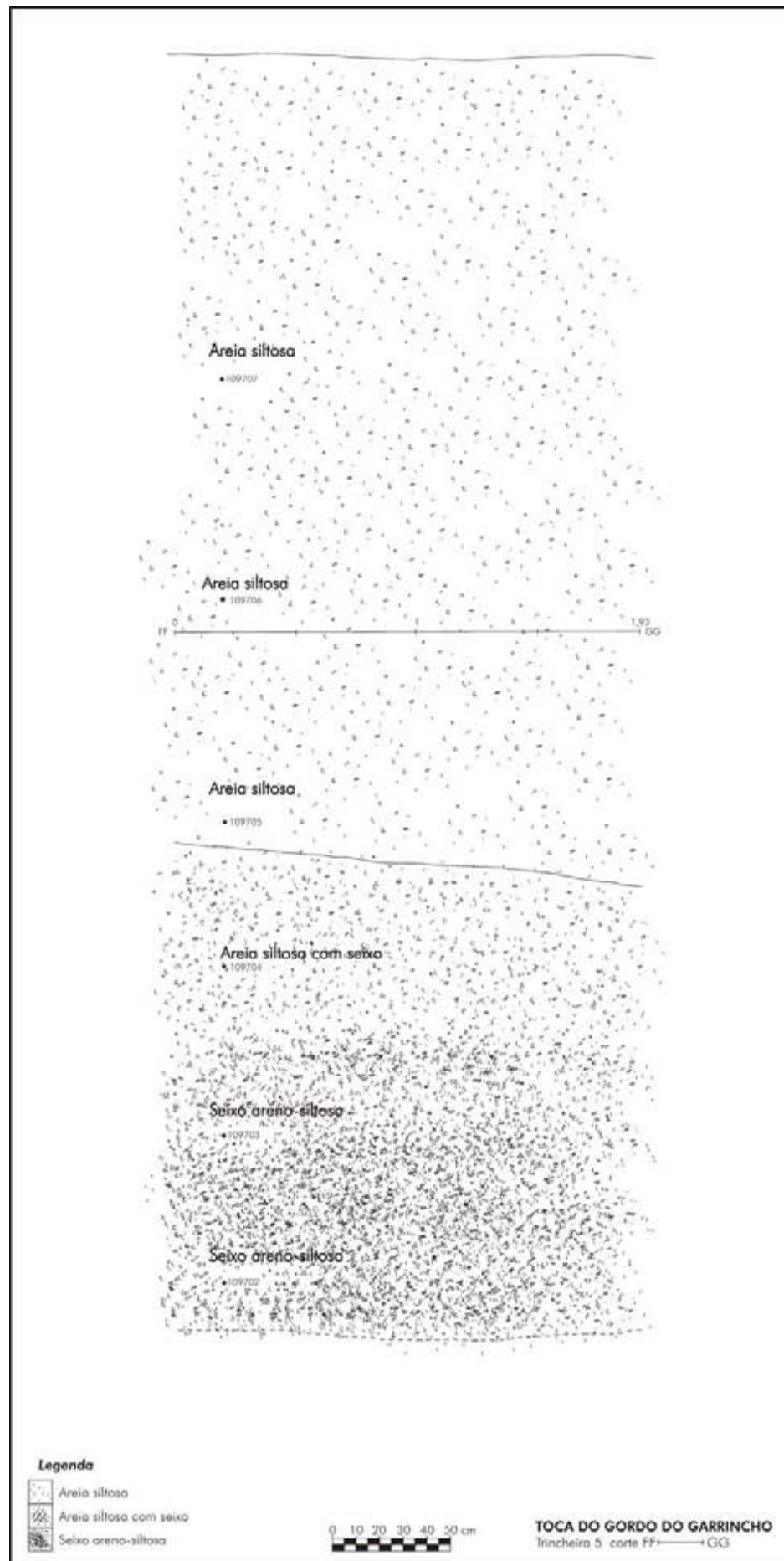
Foto 77: Diferença de coloração dos sedimentos da T5.



Foto 78: Concreções das camadas mais profundas, provável hidromorfismo.



Foto 79: Perfil estratigráfico da T5.



Desenho 21: Estratigrafia T5

Tabela 23: Setor T5 Garrincho Classificação Granulométrica.

Amostra Etiqueta nº	Classificação granulométrica
109701	?
109702	Seixo areno-siltosa
109703	Seixo areno-siltosa
109704	Areia siltosa c/ seixo
109705	Areia siltosa
109706	Areia siltosa
109707	Areia siltosa

Foram realizadas análises químicas dos sedimentos da trincheira T5, para verificar a quantidade de fósforo inorgânico total, o alumínio trocável extraído, a acidez do solo, e ainda a presença de ferro, do ânion carbonato e do chumbo.

Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 24: Setor T5 Garrincho Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta nº	Fósforo Concentração ± S (ppm)	Ânion Carbonato CO₃²⁻	Cátion Ferro Fe³⁺
109701	2,45±0,01	Não reagiu	Não reagiu
109702	2,58±0,01	Não reagiu	Não reagiu
109703	1,93±0,00	Não reagiu	Não reagiu
109704	2,28±0,00	Não reagiu	Não reagiu
109705	3,18±0,01	Não reagiu	Não reagiu
109706	2,23±0,01	Não reagiu	Não reagiu

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível
CO₃²⁻ Análise qualitativa para o ânion carbonato
Fe³⁺ Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 25: Setor T5 Garrincho Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Pb²⁺	pH	Al³⁺
109701	negativo	6,29	0,06±0,01
109702	negativo	6,73	0,05±0,00
109703	negativo	6,37	0,03±0,00
109704	negativo	5,24	0,08±0,00
109705	negativo	4,71	0,10±0,00
109706	negativo	7,33	0,10±0,00

Pb²⁺ Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de **CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹**

Al³⁺ Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas é possível afirmar que:

A presença do ânion carbonato não foi confirmada na T5, provavelmente a exposição ao sol desta trincheira e as altas temperaturas tenham degradado o ânion carbonato que é instável.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca demonstrando que o ambiente é básico.

A completa ausência de ferro explica a coloração muito mais para a cor amarela que vermelha para este setor.

O resultado para a presença de chumbo é negativo, este setor é o mais distante do maciço onde era extraído o calcário, provavelmente não foi contaminado pela utilização dos explosivos.

A concentração de fósforo é extremamente baixa não indicando a presença de sítio arqueológico ou paleontológico na T5.

4.5. Setor T6

As dificuldades encontradas durante o trabalho residiram na estratigrafia de sedimentos aparentemente homogêneos e na inexistência de carvões e ou fogueiras, ainda era necessário encontrar dados para o contexto cultural e cronológico e verificar se o “assoalho estalagmítico” poderia ser encontrado em outras áreas. Decidiu-se então escavar parte de um

pequeno abrigo no Sítio Toca do Gordo do Garrincho, localizado entre a T2 e T3, este setor foi denominado T6.

Um dos objetivos foi alcançado neste setor, instrumentos líticos bem elaborados e dentes humanos foram encontrados na escavação, revelando a existência de níveis de ocupação humana, aumentando a quantidade de dados sobre o contexto cultural.

O setor T6 da escavação é uma pequena área parcialmente abrigada apenas nas laterais, pelas paredes de uma espécie de marmita de dissolução, onde era instalado o gerador que fornecia a iluminação para as escavações no interior da caverna. Neste local não aparece sedimento compactado e várias decapagens foram realizadas, expondo vestígios líticos e ainda numa profundidade de 75cm foram encontrados dentes humanos, praticamente nos seus locais de origem, nada restou dos ossos da mandíbula que provavelmente foram degradados com o tempo. Somente os dentes foram encontrados.

Apenas parte deste setor foi escavado com o objetivo de comprovar a existência de níveis arqueológicos nas partes protegidas externas da caverna.

Alguns dentes encontrados foram enviados para datação nos Laboratórios BETA e UPSSALA, mas não havia colágeno suficiente para ser realizada datação pelo tradicional método ^{14}C .



Foto 80: Ambiente do setor T6, e pequena estratigrafia da parte externa.



Fotos 81 e 84: Vestígio lítico do setor T6.





Foto 83: Setor T6 decapagem 13.



Foto 84: Dentes humanos.



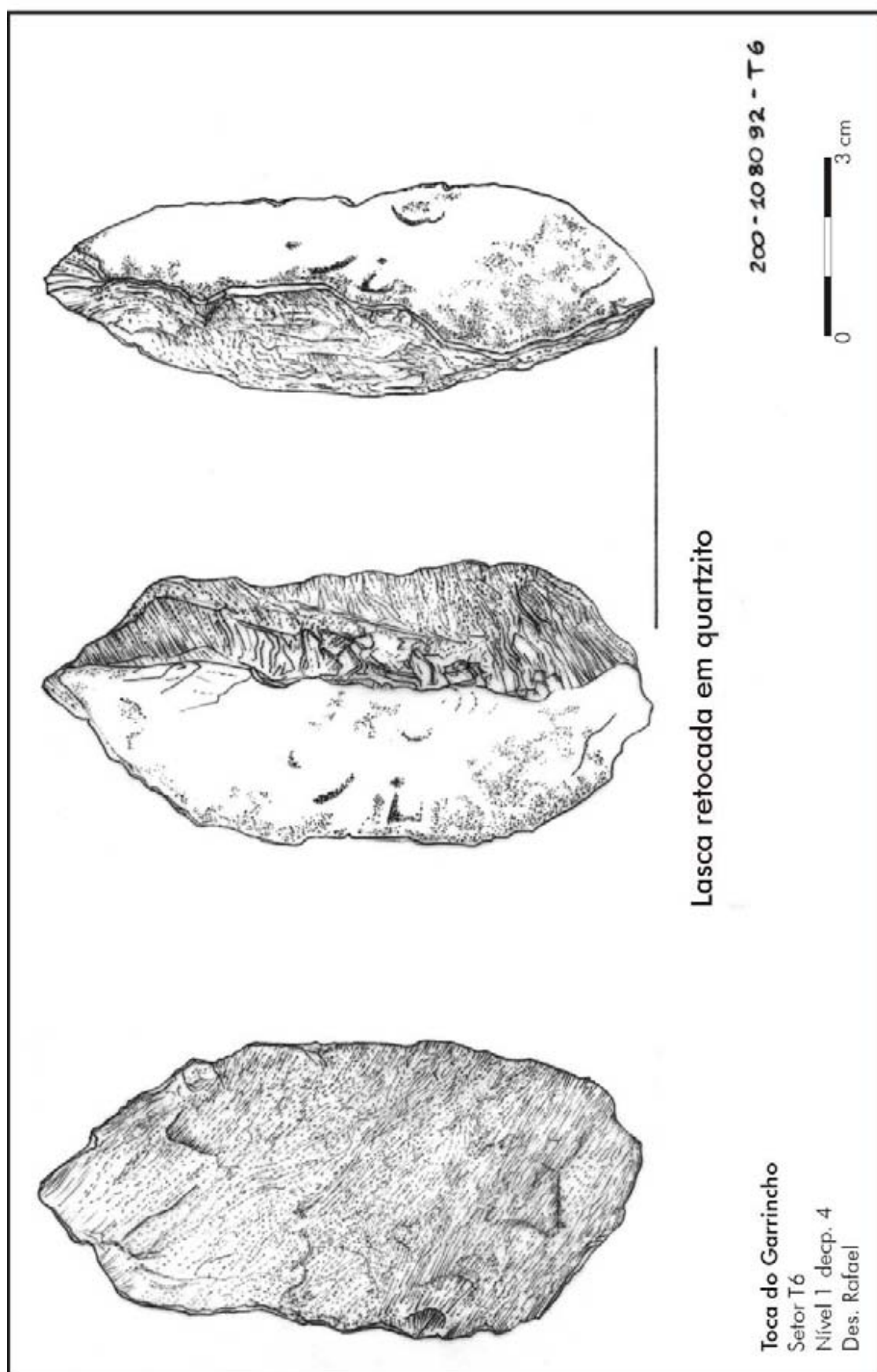
Foto 85: Dentes Humanos superiores em conexão com inferiores.



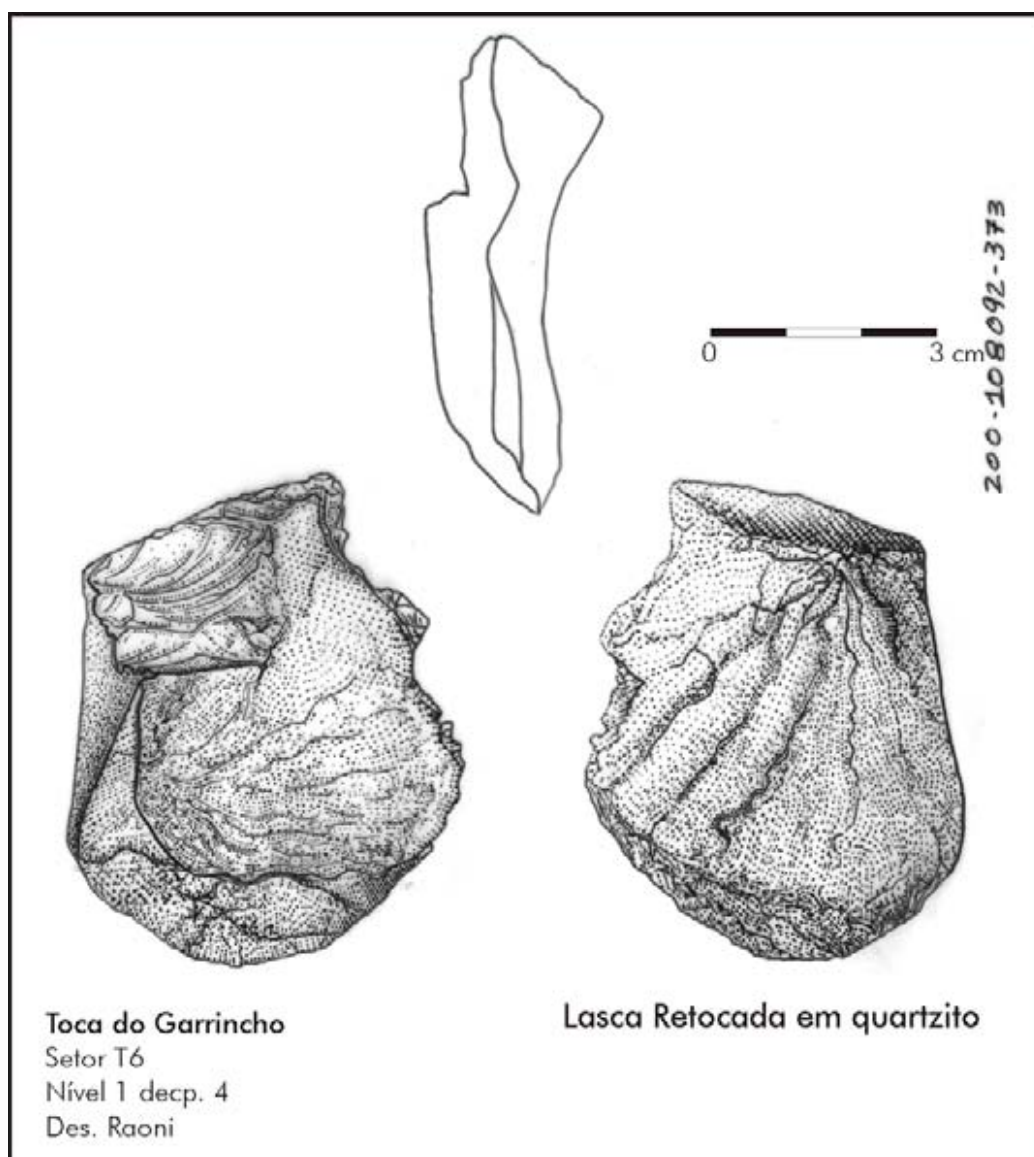
Foto 86: Coleta dos dentes.



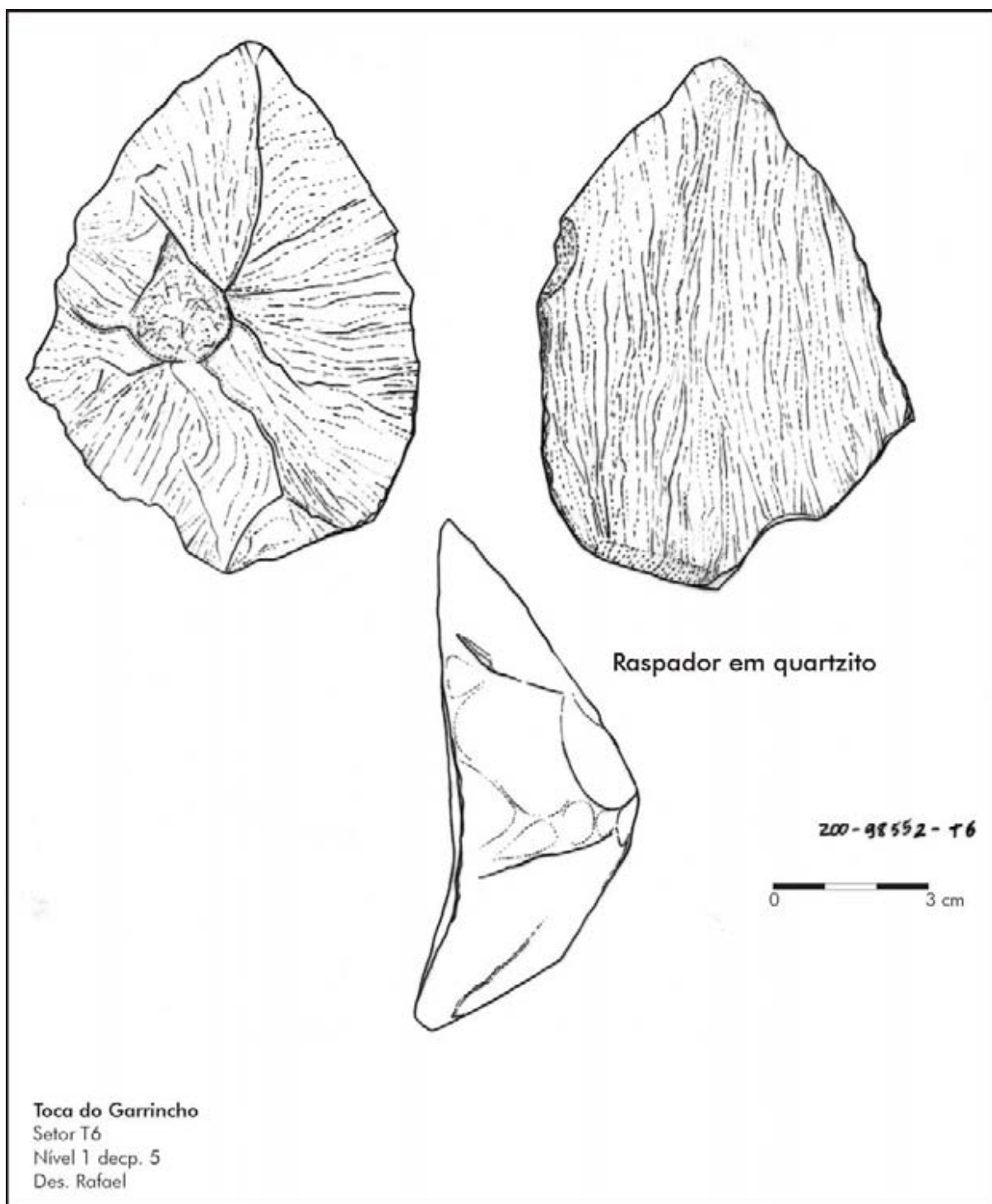
Foto 87: Dentes humanos, ausência de osso.



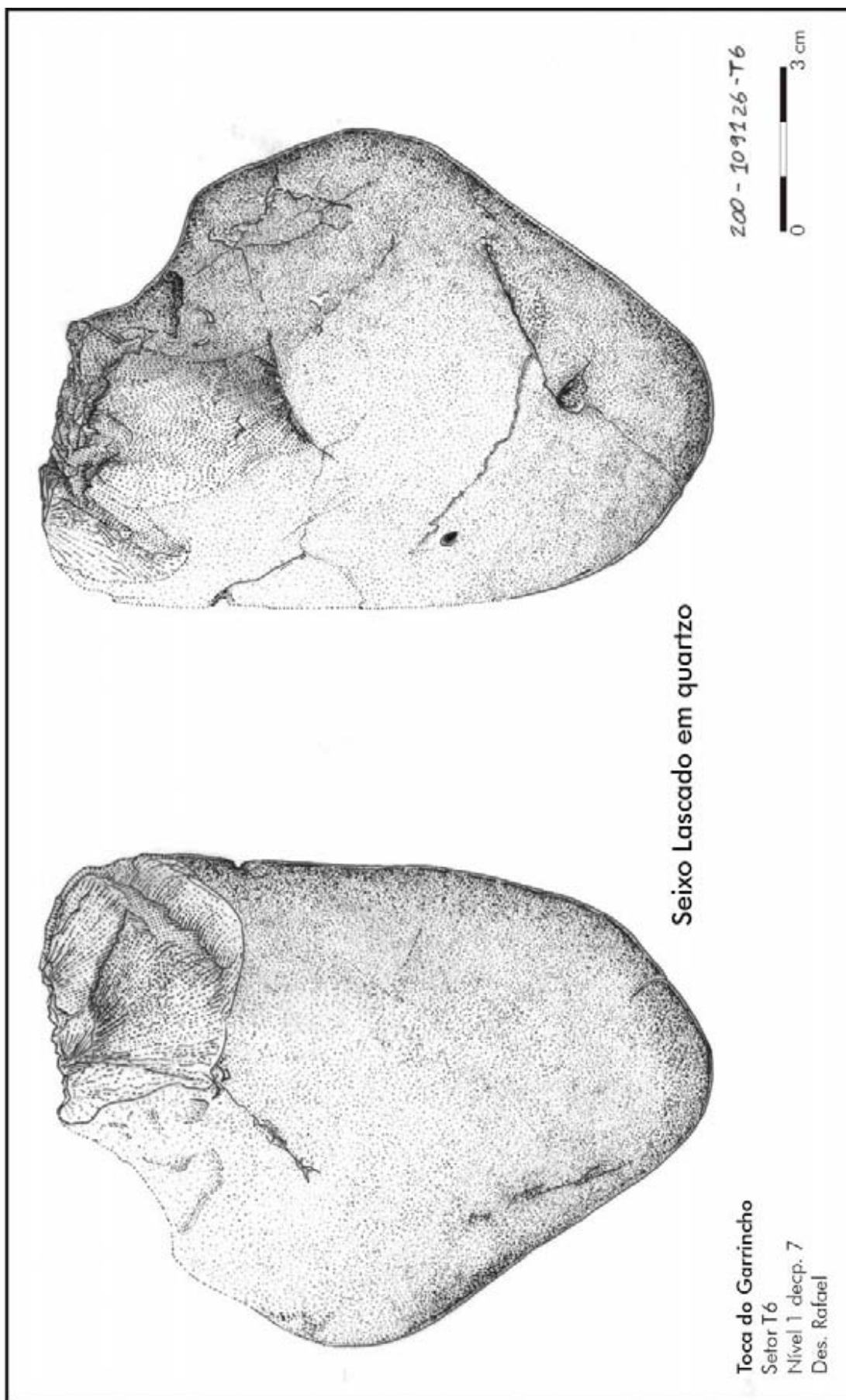
Desenho 22: Lasca retocada em quartzito.



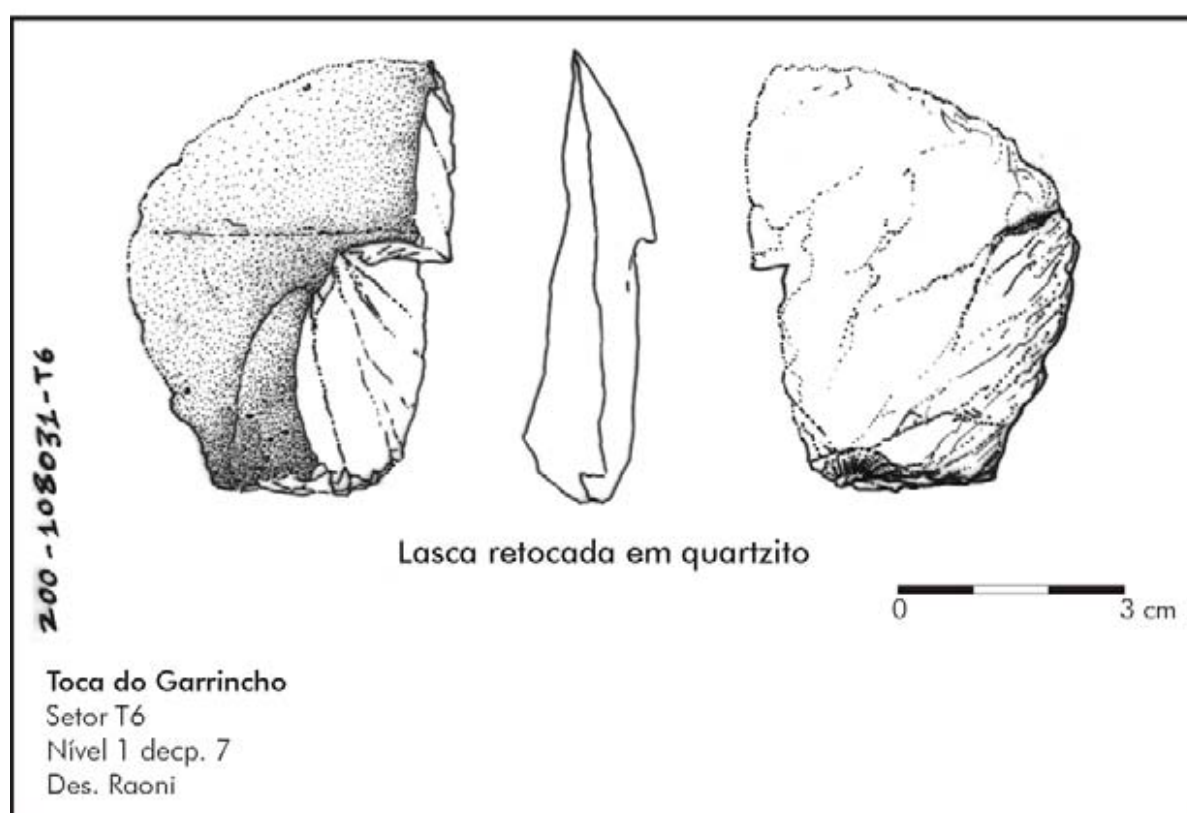
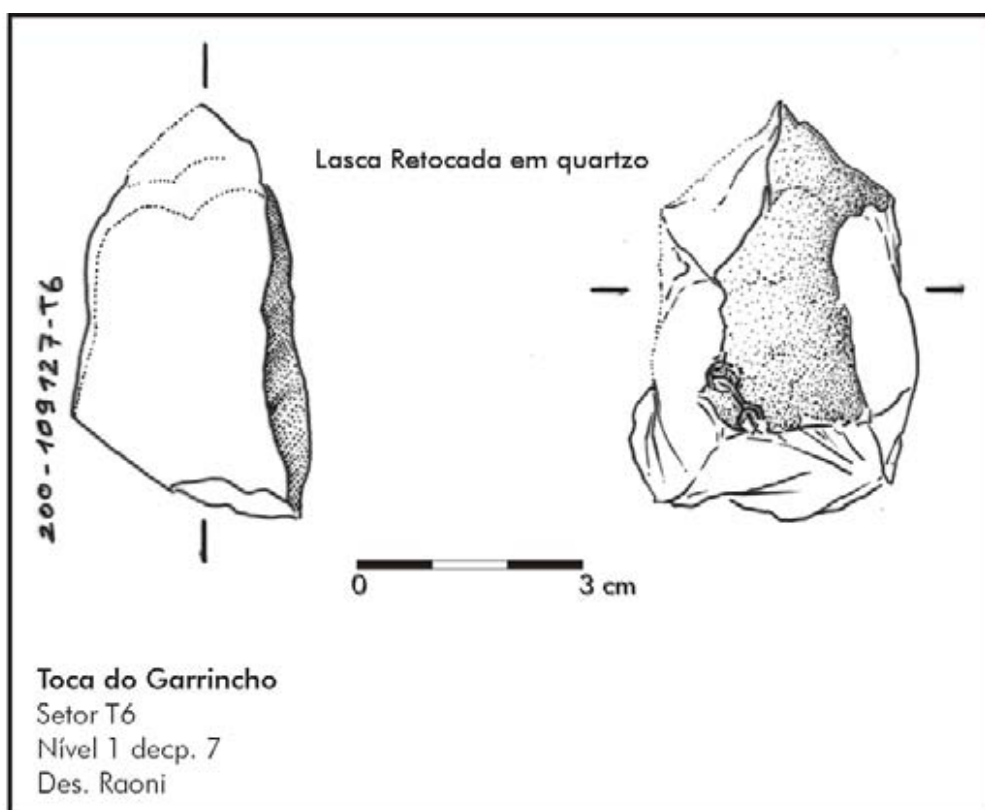
Desenho 23: Lasca retocada em quartzito.



Desenho 24: Raspador em quartzito.



Desenho 25: Seixo lascado em quartzo.



Desenhos 26 e 27, respectivamente, lasca retocada em quartzo e quartzito.

4.6. A Toca da Santa

O local mais próximo ao sítio Toca do Gordo do Garrincho que possui um abrigo com as mesmas características ambientais do abrigo do setor T3, é a Toca da Santa, distante por volta de 700m do sítio Garrincho. Decidiu-se escavar parte da Toca da Santa para fazer uma comparação estratigráfica e ainda na tentativa de encontrar o “assoalho estalagmítico” que foi evidenciado na parte abrigada da T3.

A Toca da Santa é um abrigo localizado nas coordenadas geográficas UTML 763324 e UTMN 9012144. O local deste sítio foi intensamente depredado pela extração mineral, tanto como pedreira quanto como caieira, para produção de cal, porém os vestígios arqueológicos ficaram protegidos por uma camada de 20cm de fragmentos de calcário e por uma camada de 40 cm de sedimento argilo silte-arenoso com seixos.

A Toca da Santa apresenta dois ambientes distintos, o primeiro que foi denominado setor 1 A, é a parte abrigada da toca, tanto por paredes laterais, quanto por teto, da mesma forma que no setor T3 é um tipo de galeria, com feições semelhantes a uma fenda. Ao lado deste setor abrigado, aparece uma dolina, que forma um tipo de marmita de dissolução, com proteção apenas pelas paredes laterais, esta área foi denominada setor 2.

A escavação da Toca da Santa evidenciou três esqueletos humanos incompletos, que pertenciam provavelmente a rituais de enterramentos, pois parecem estar em posição de decúbito lateral fletida, porém os esqueletos não estavam completos.

Vestígios de materiais líticos foram encontrados nas decapagens anteriores e junto com os enterramentos, mas não foram encontradas fogueiras nesta campanha de escavação.

Após análise prévia destes esqueletos em laboratório pelos professores Dra. Olívia Carvalho e Dr. Albérico Queiroz, auxiliados por Heleno Amaral, amostras de dentes de cada esqueleto foram enviadas para datação.

Para o esqueleto 1, foi enviado o primeiro molar inferior esquerdo (etiqueta 109500), para o esqueleto 2 o primeiro molar superior direito (etiqueta 109501) e para o esqueleto 3, o terceiro molar inferior direito (etiqueta 109535).

No Laboratório de Física da USP de Ribeirão Preto, foi possível datar as amostras dos esqueletos 1 e 3 , através do método de Ressonância Spin / Elétron.

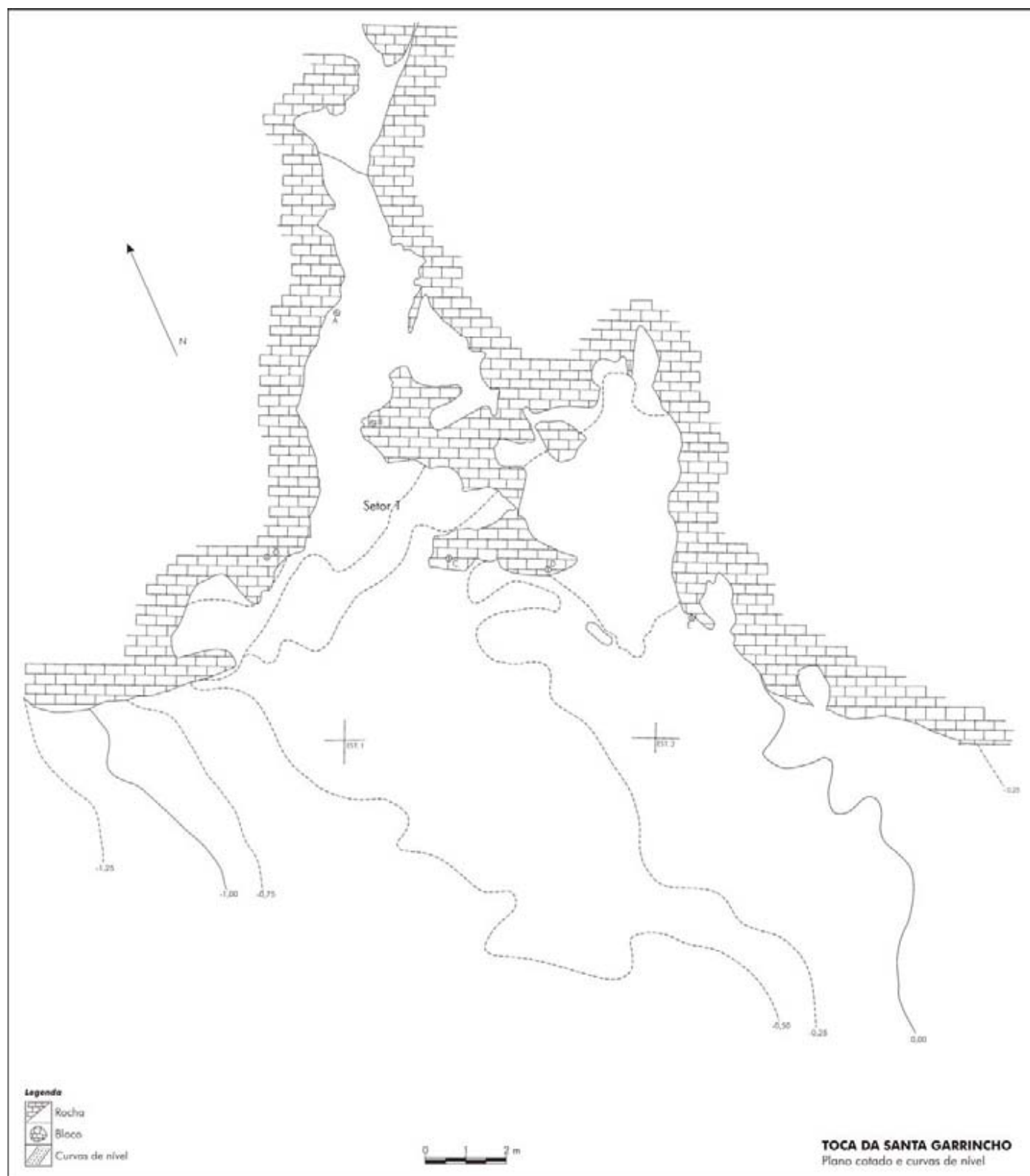
As datações foram realizadas pelo professores Dr. Oswaldo Baffa e Dra. Angela Kinoshita que obtiveram uma idade de 5.9 Ka (5900 anos) para os enterramentos da Toca da Santa (Ka é uma unidade de tempo padrão ano, que significa *Kilo annum* e corresponde a 10^3 anos ou seja cada Ka significa 1000 anos).

A escavação parcial deste sítio revelou a existência de uma ocupação humana para o abrigo, mas não indicou níveis estratigráficos com o assoalho estalagmítico.

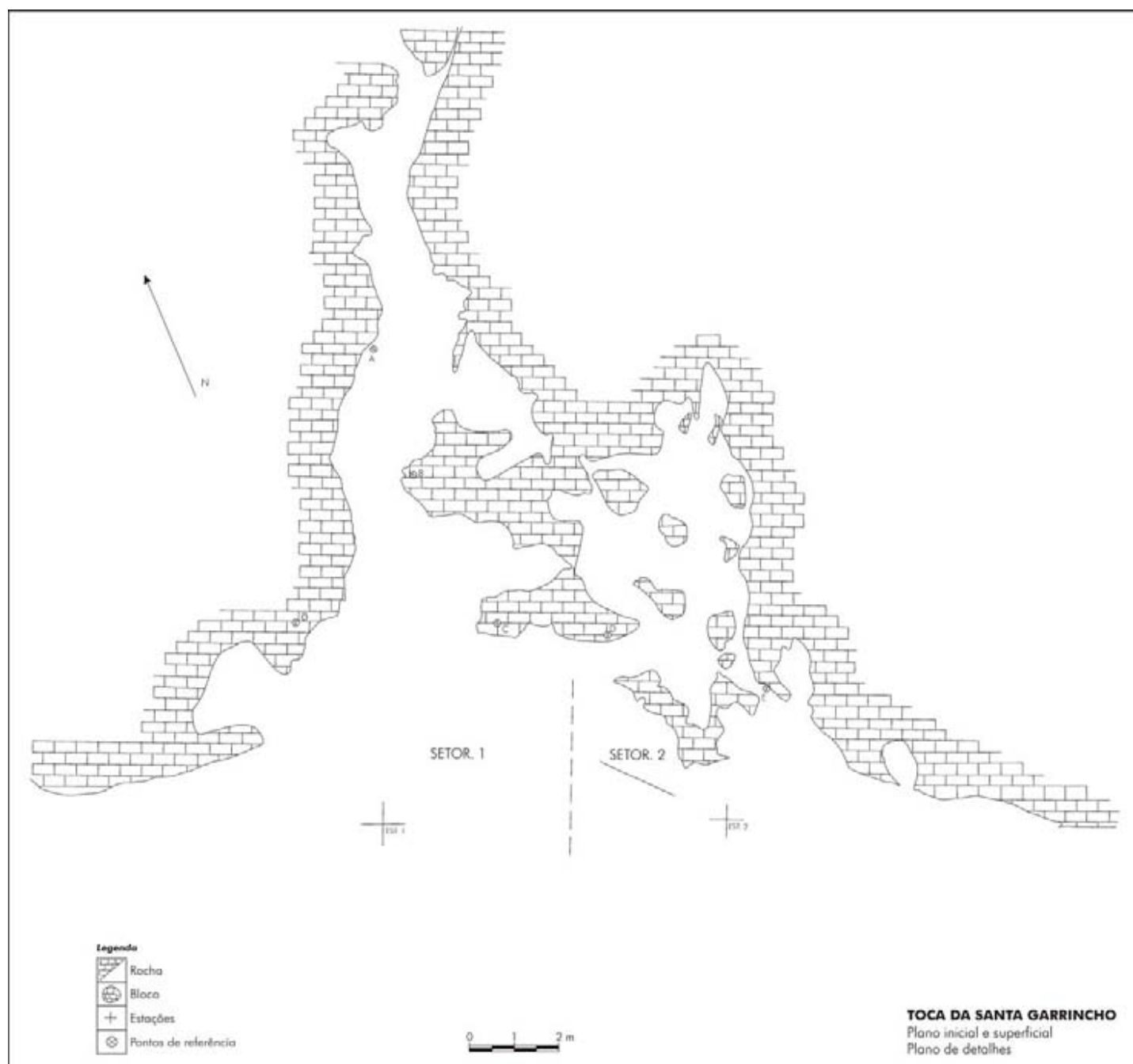
Foi realizada ainda uma pequena sondagem (trincheira) dentro do abrigo, para verificar a existência de camadas inferiores com vestígios de ossos fossilizados da megafauna, estes no local sondado, não foram encontrados.



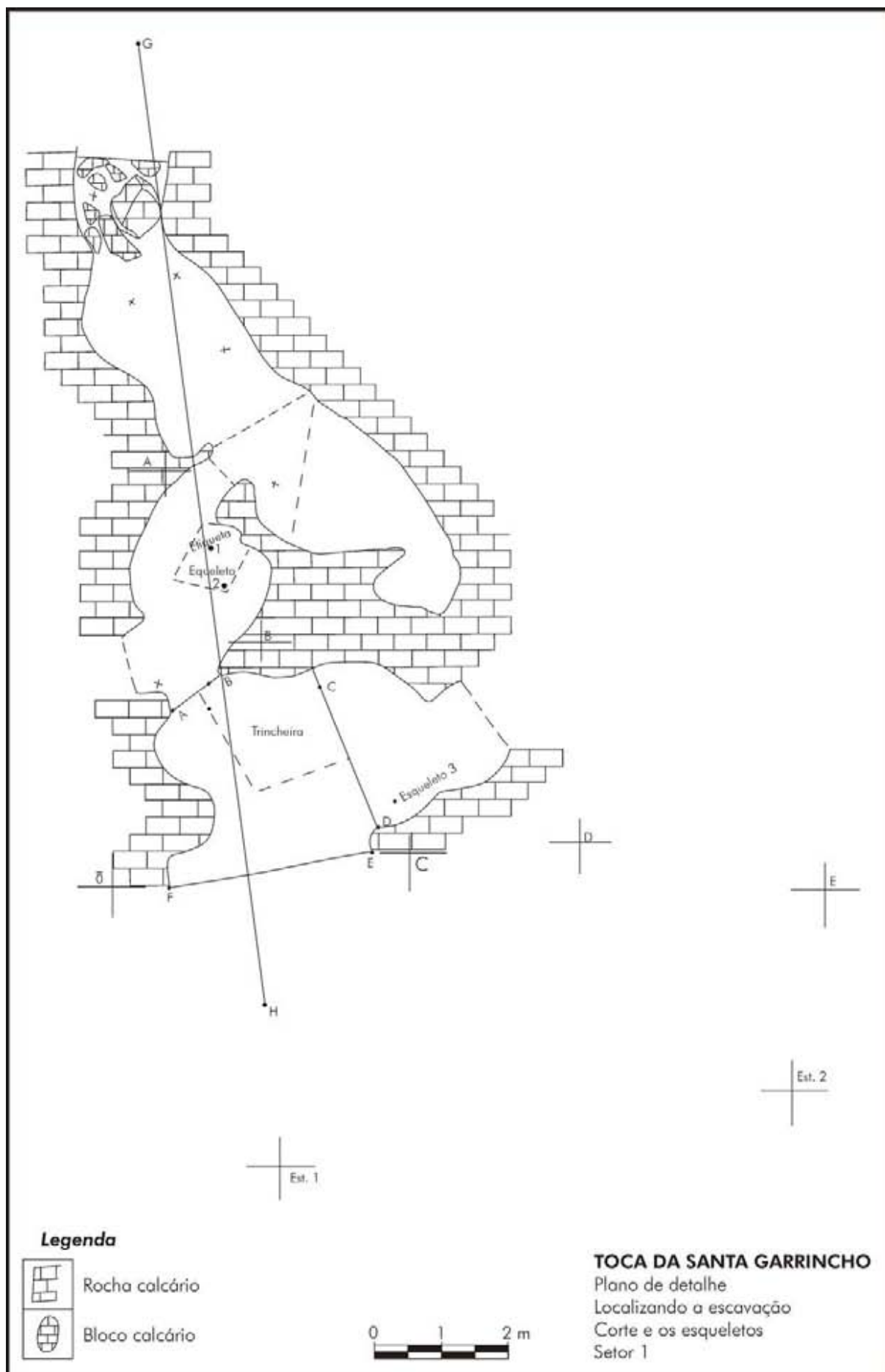
Foto 88: Toca da Santa.



Desenho 28



Desenho 29



Desenho 30



Foto 89: Entrada do setor T1 da Toca da Santa.



Foto 90: Setor T2 da Toca da Santa, esta área não foi escavada.



Foto 91: Abatimento de blocos.



Foto 92: Nicho no abrigo, local do esqueleto 3.



Fotos 93 e 94: Esqueletos 1 e 2.





Foto 95: Crânio do esqueleto 1.



Foto 96: Crânio do esqueleto 2.



Foto 97: Esqueleto 3.



Foto 98: Crânio do esqueleto 3.

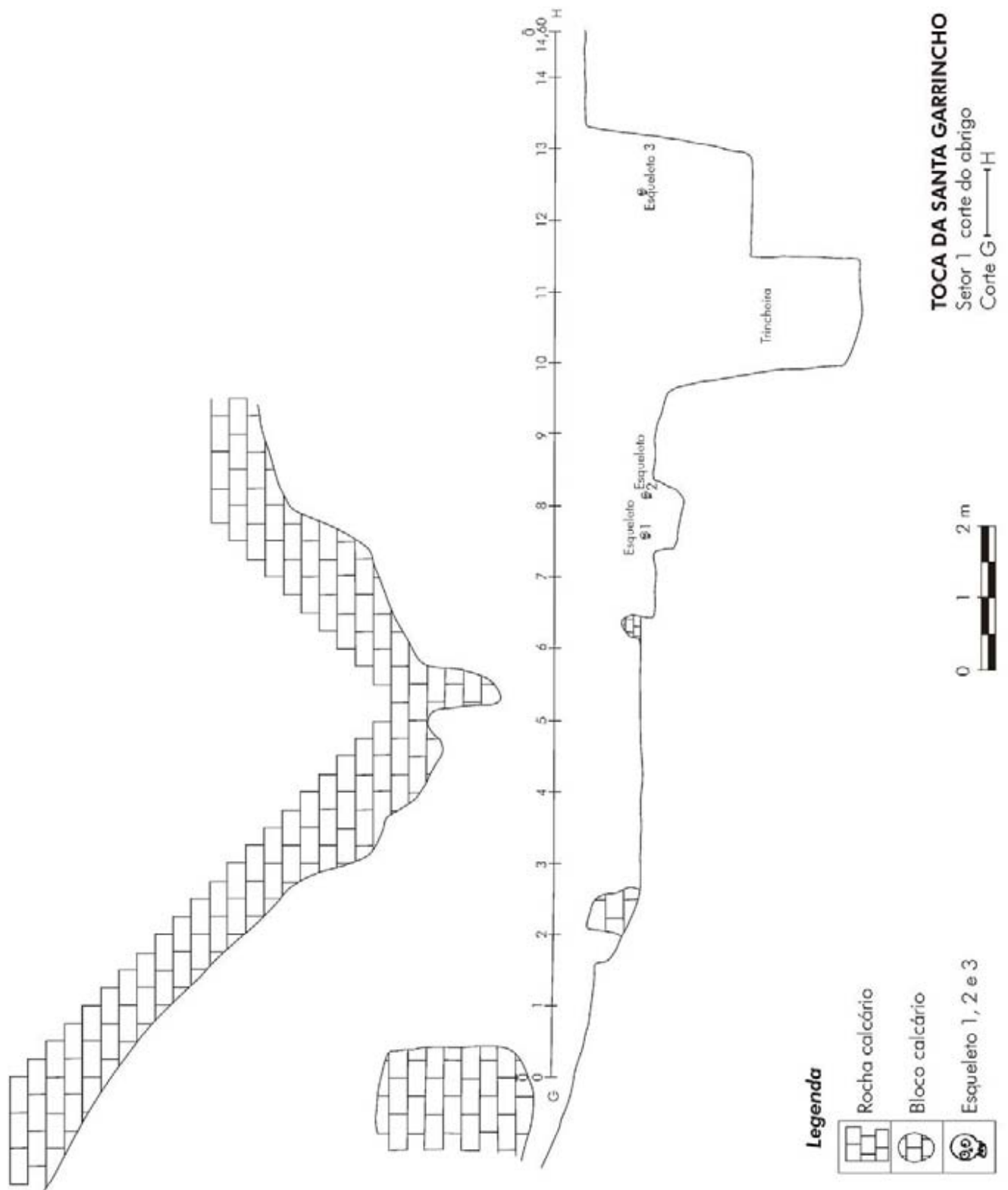


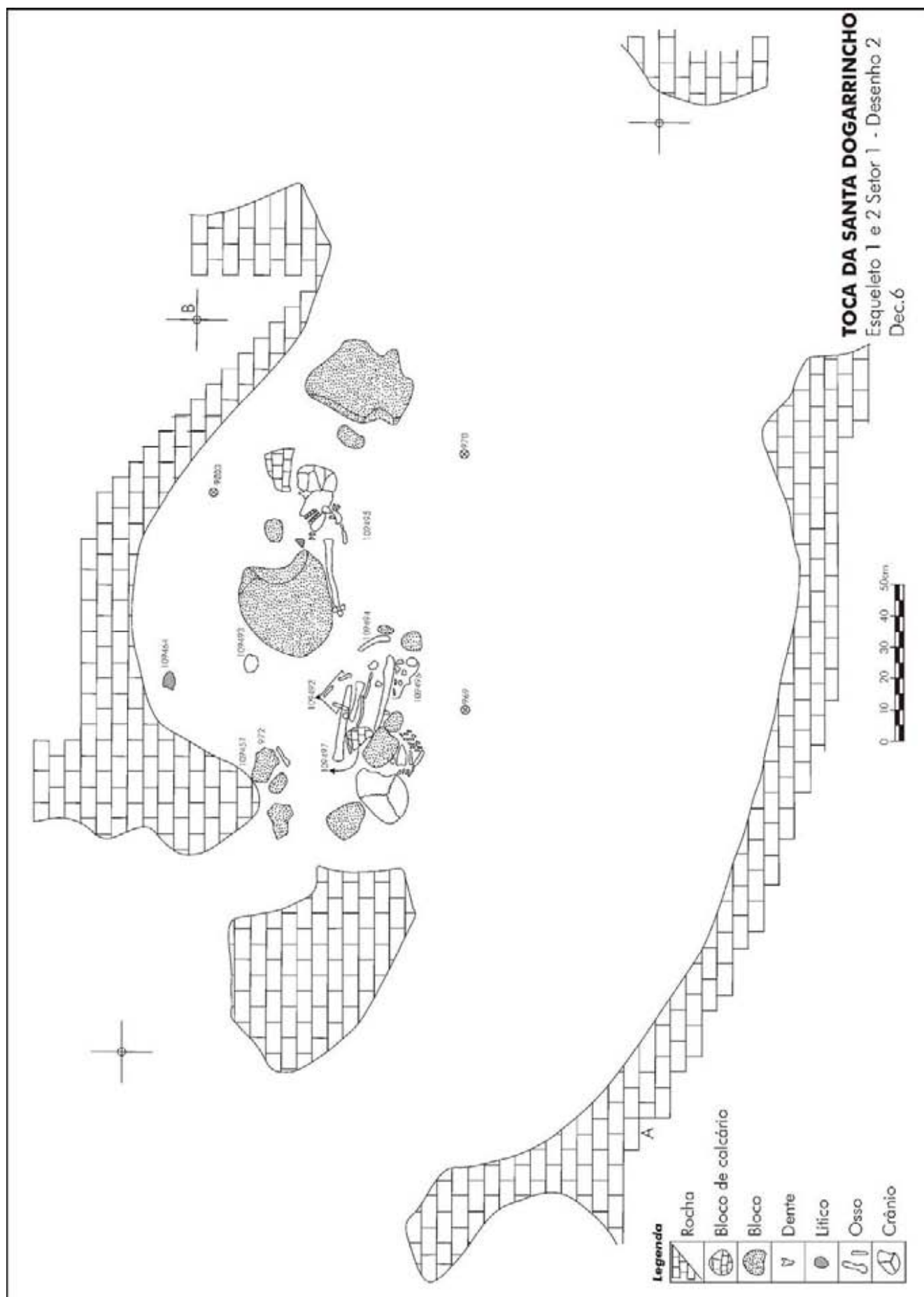
Foto 99: Detalhe dos dentes do esqueleto 3.

Foto 100: Detalhe do osso espesso do crânio do esqueleto 3.

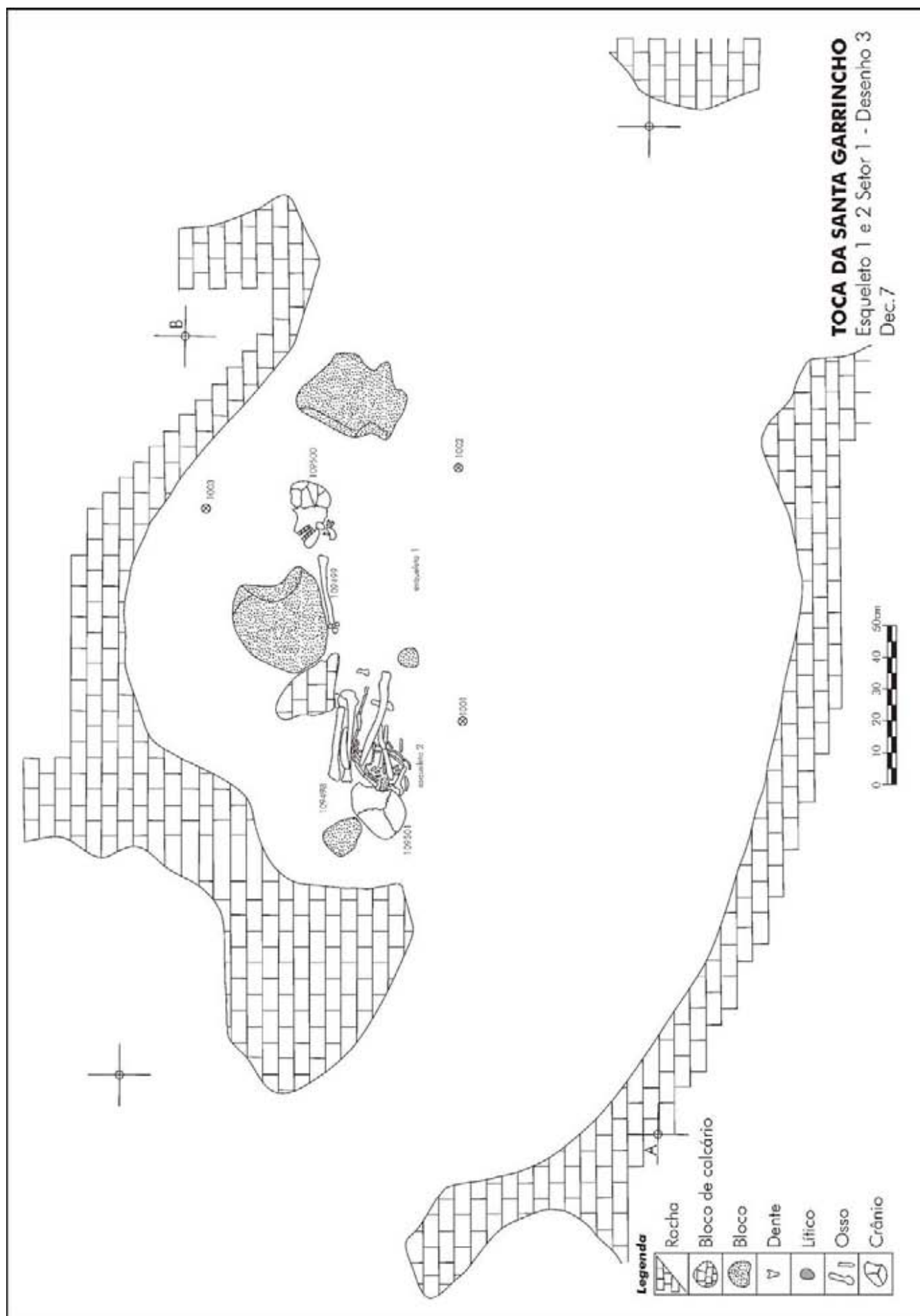


Desenho 31

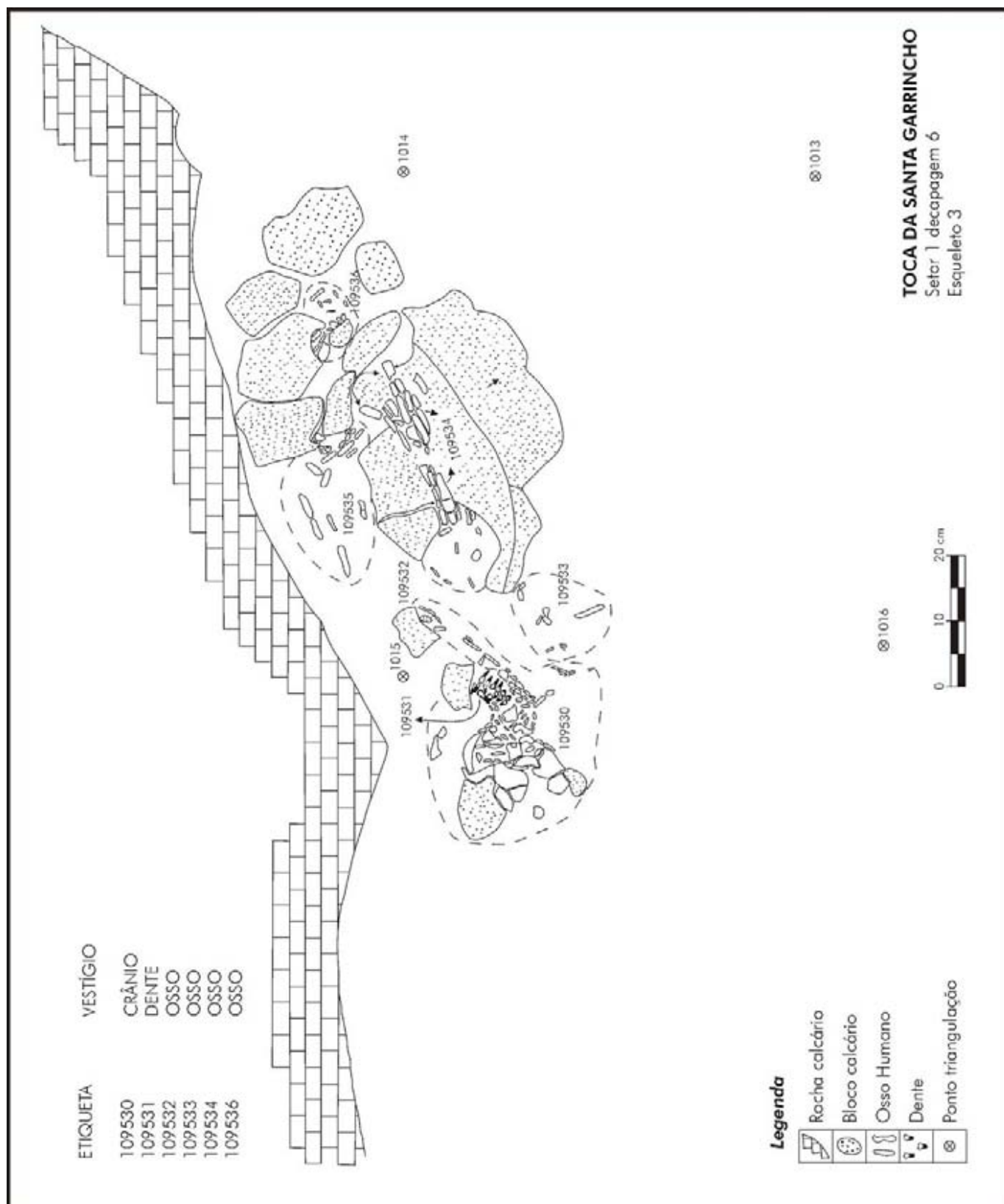




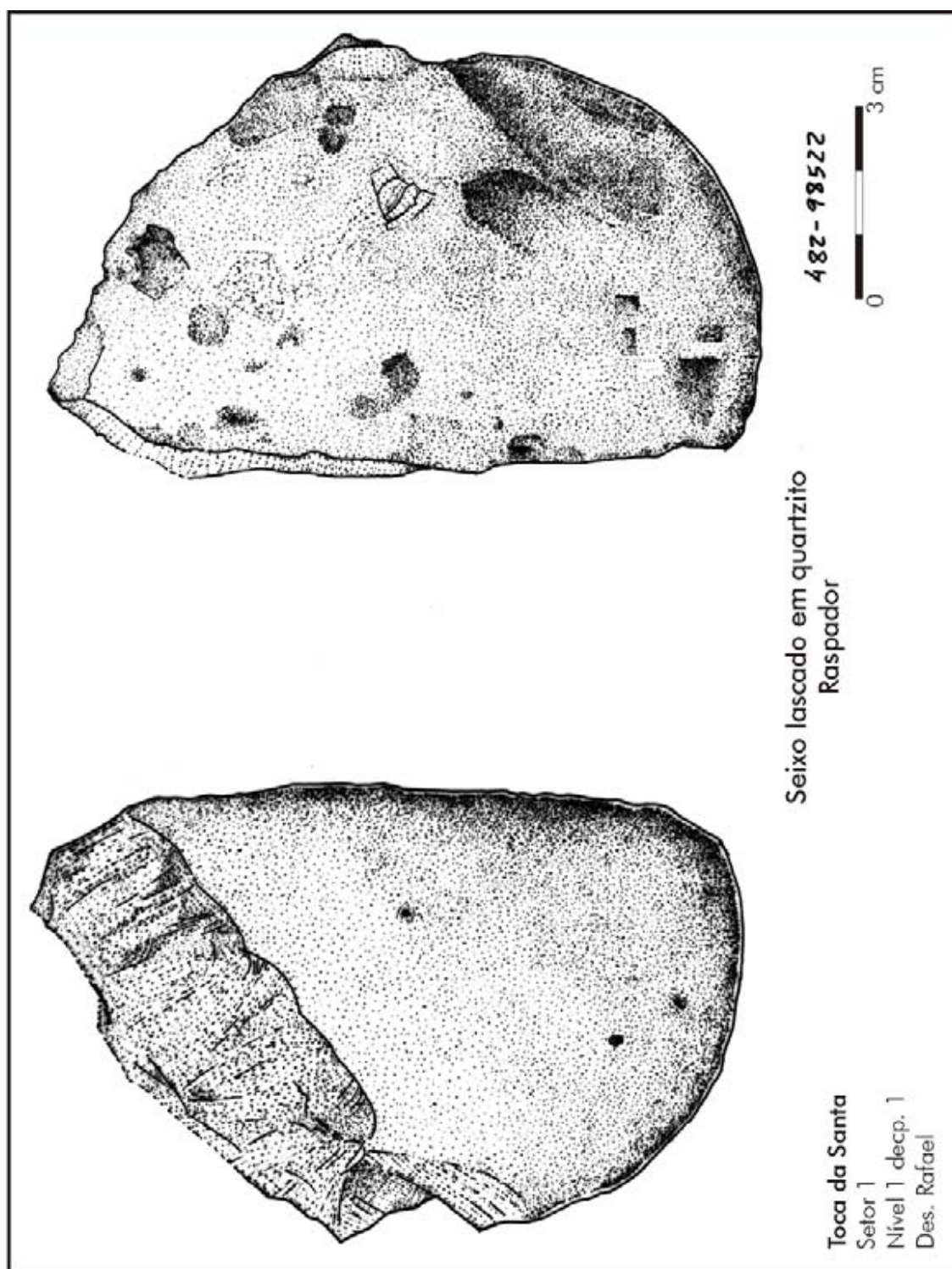
Desenho 33



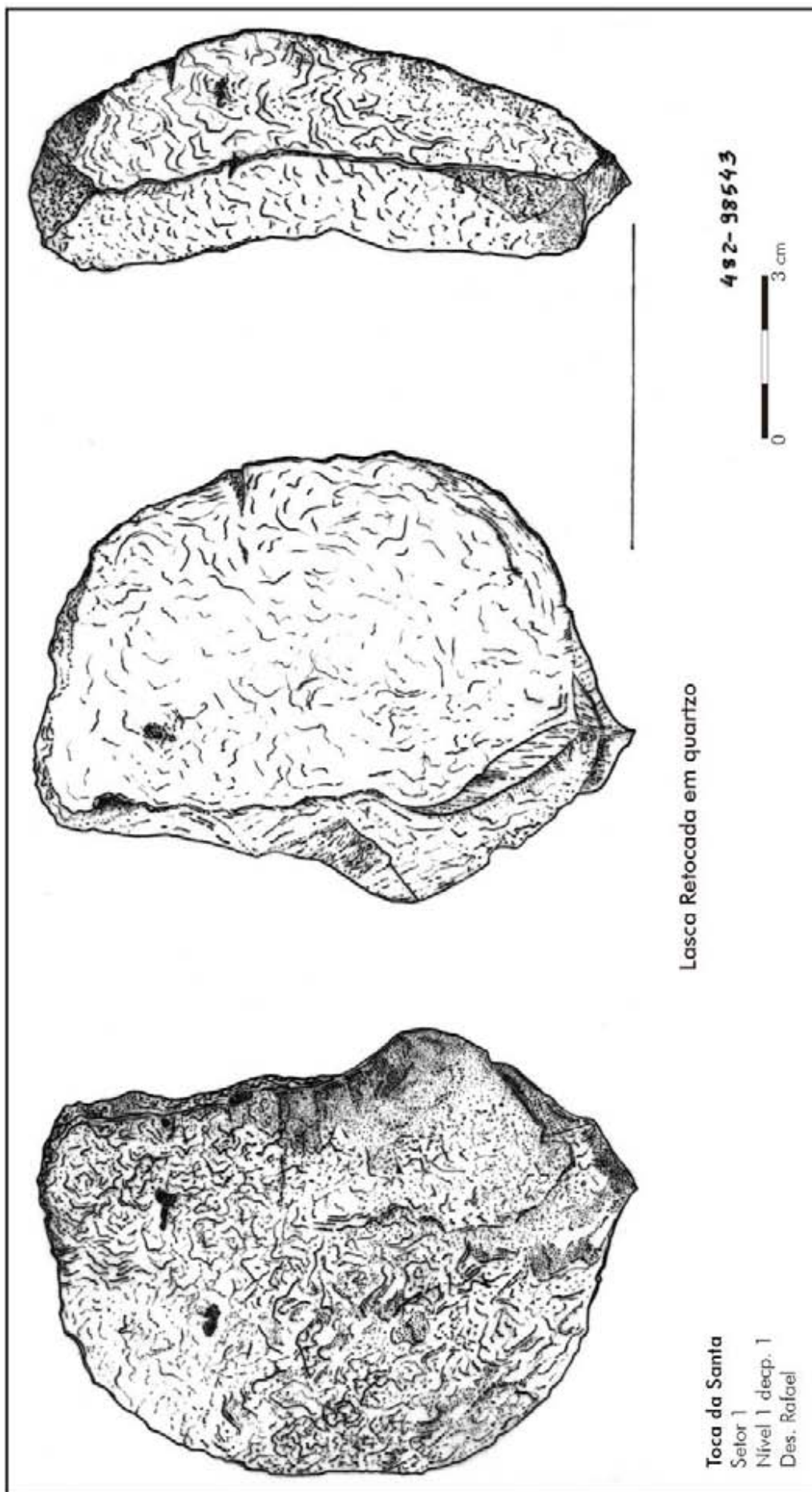
Desenho 34



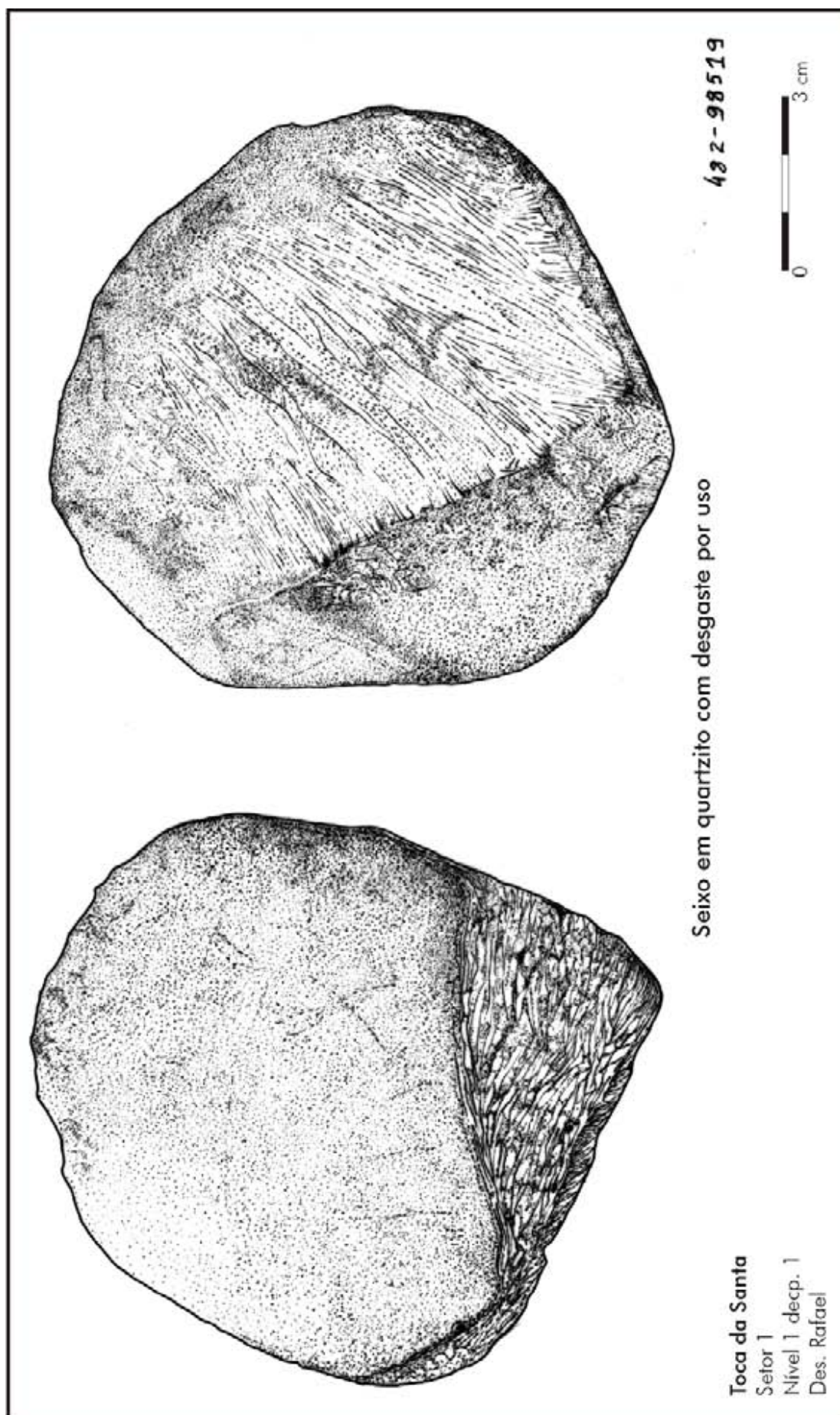
Desenho 35



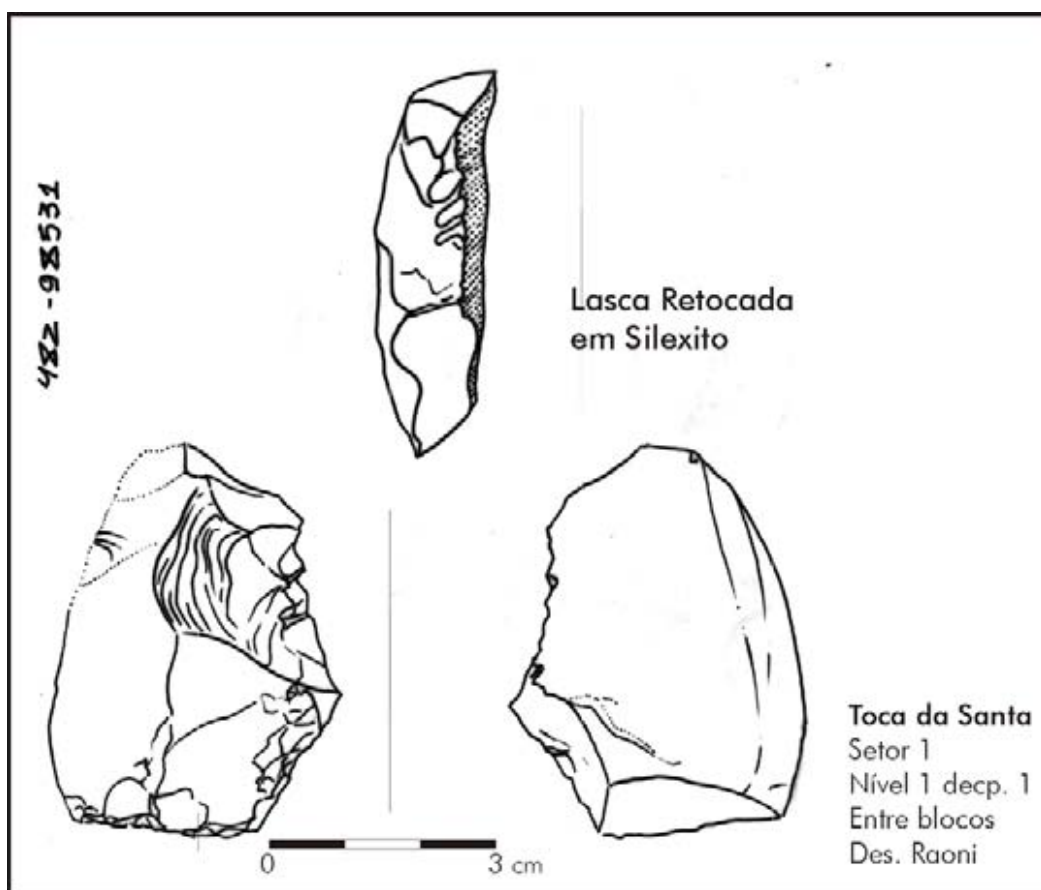
Desenho 36: Seixo lascado em quartzito, raspador.



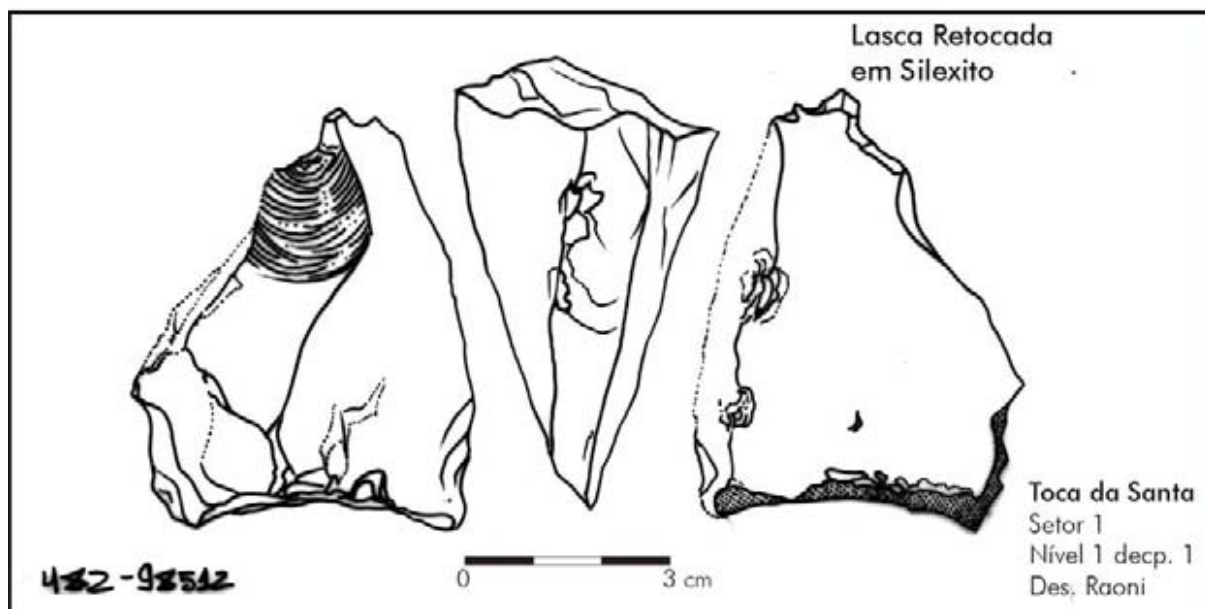
Desenho 37: Lasca retocada em quartzo.



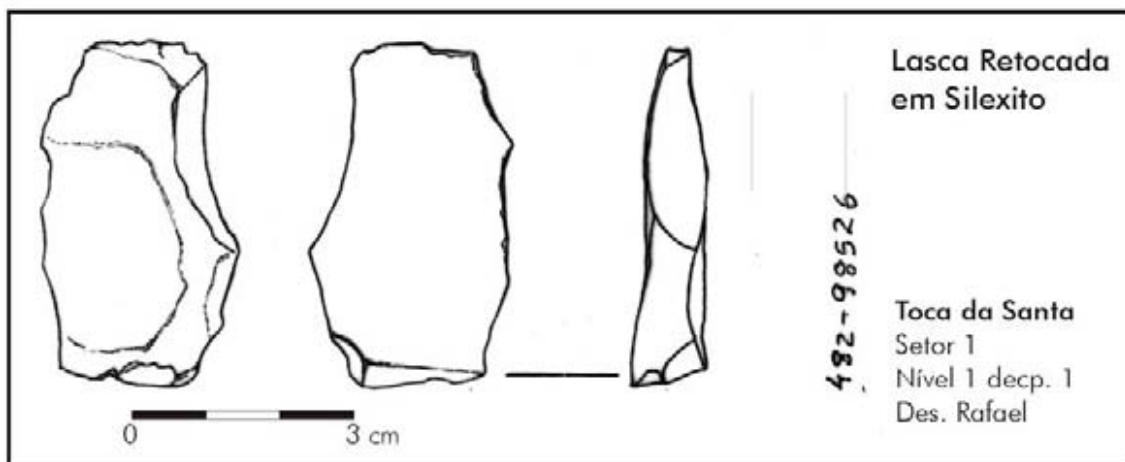
Desenho 38: Seixo em quartzito com desgaste por uso.



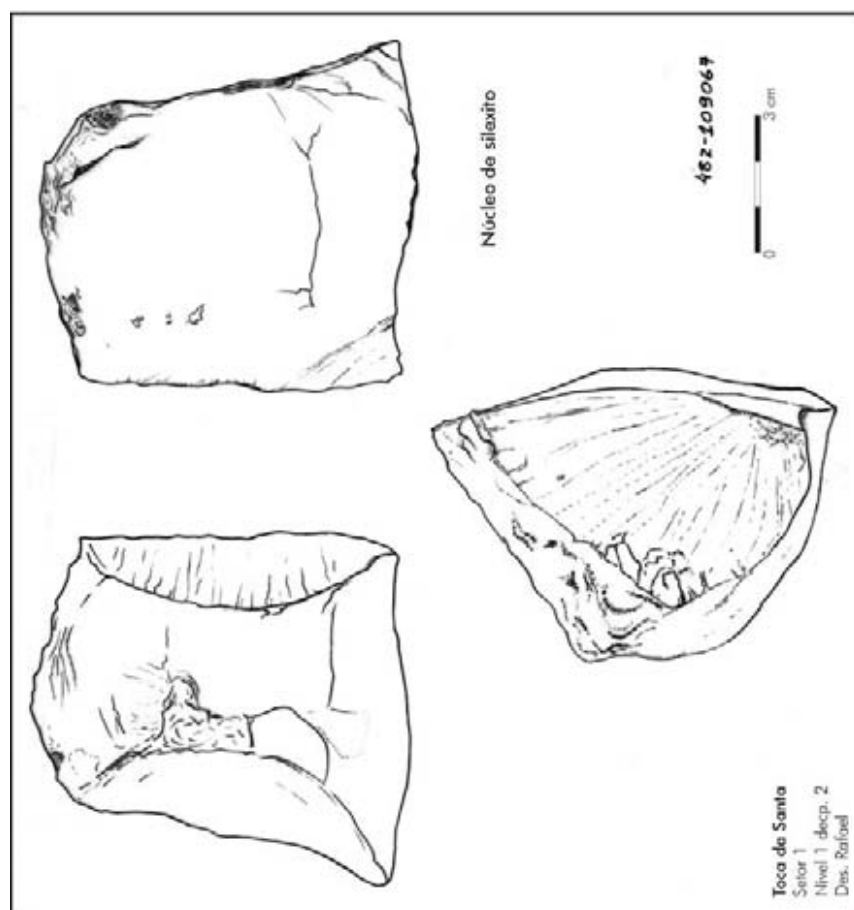
Desenho 39: Lasca retocada em silexito.



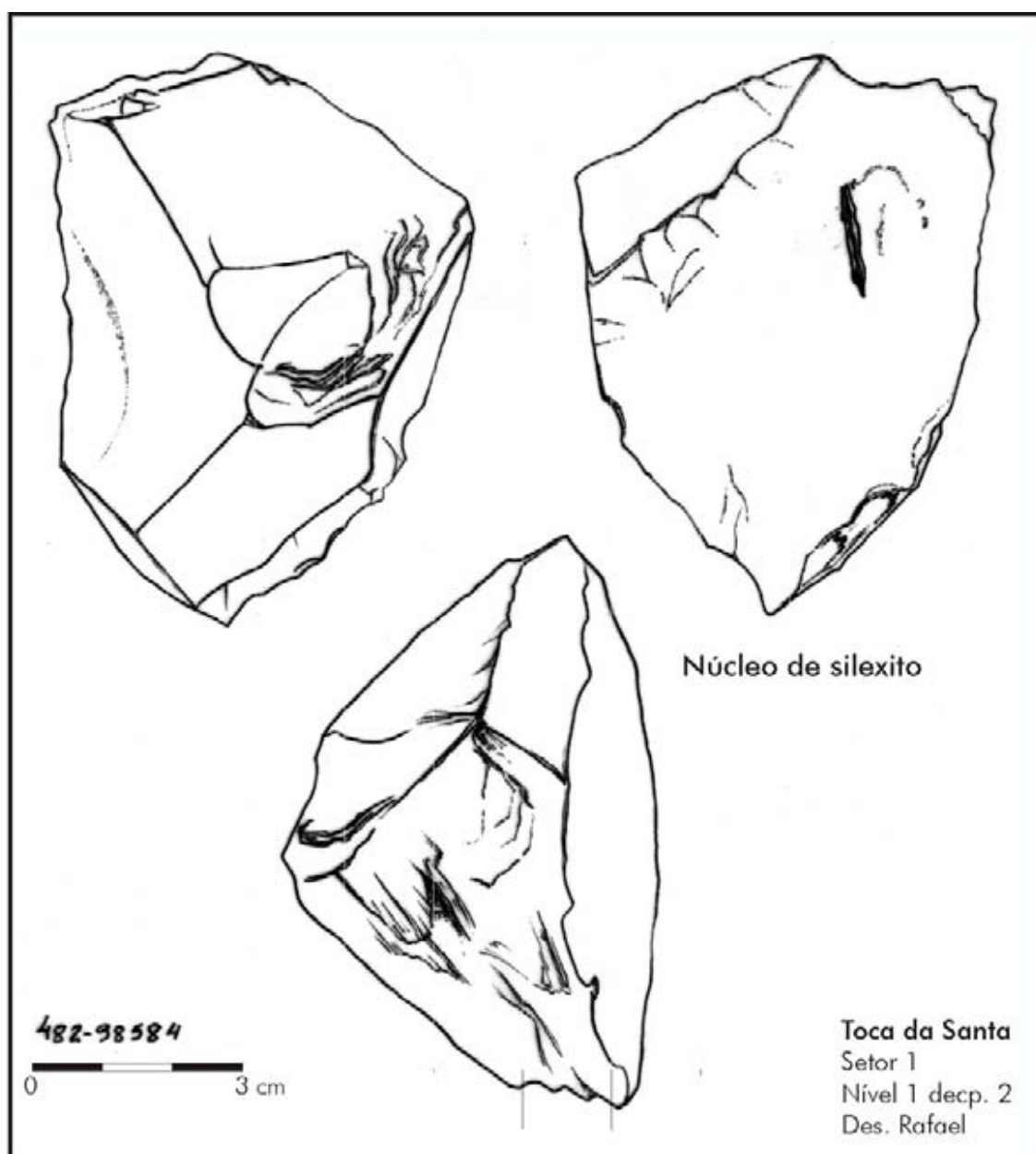
Desenho 40: Lasca retocada em silexito.



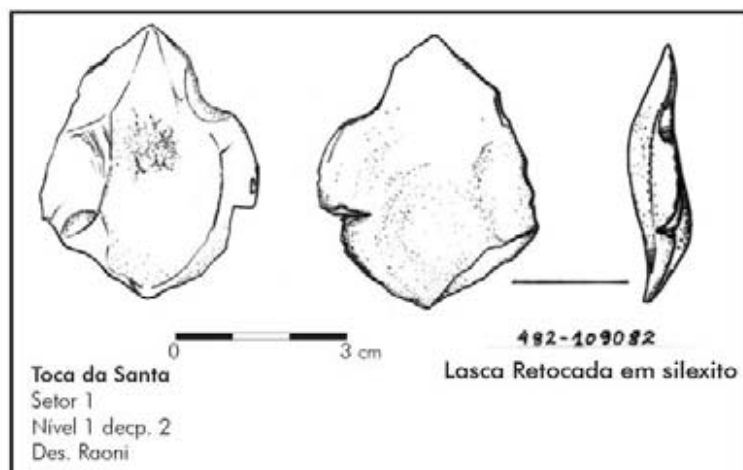
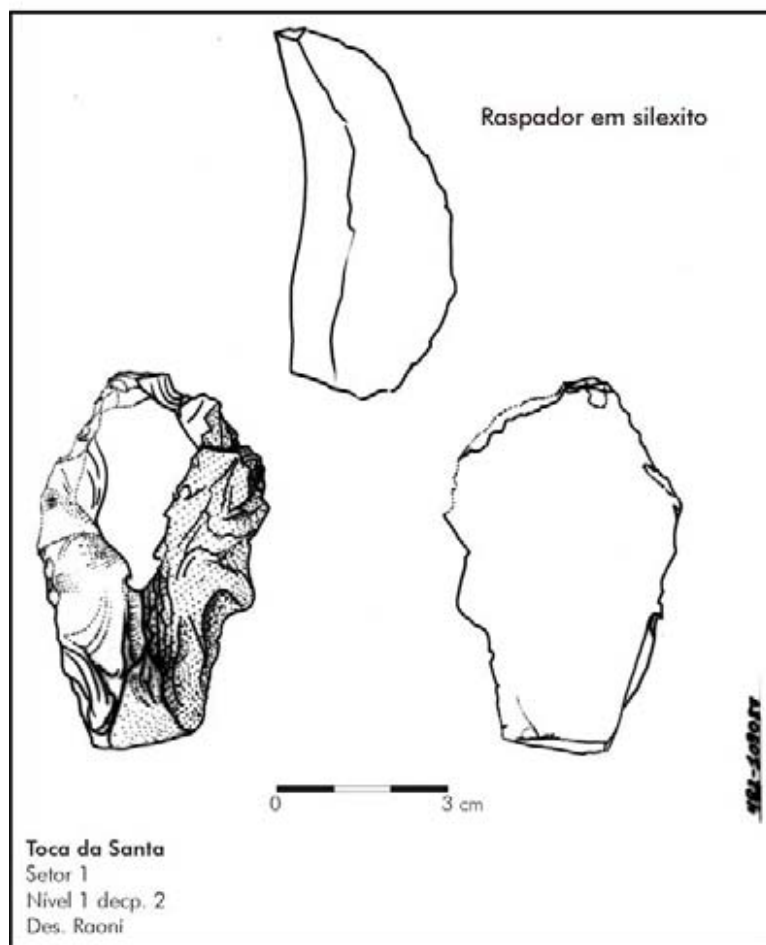
Desenho 41: Lasca retocada em silexito.



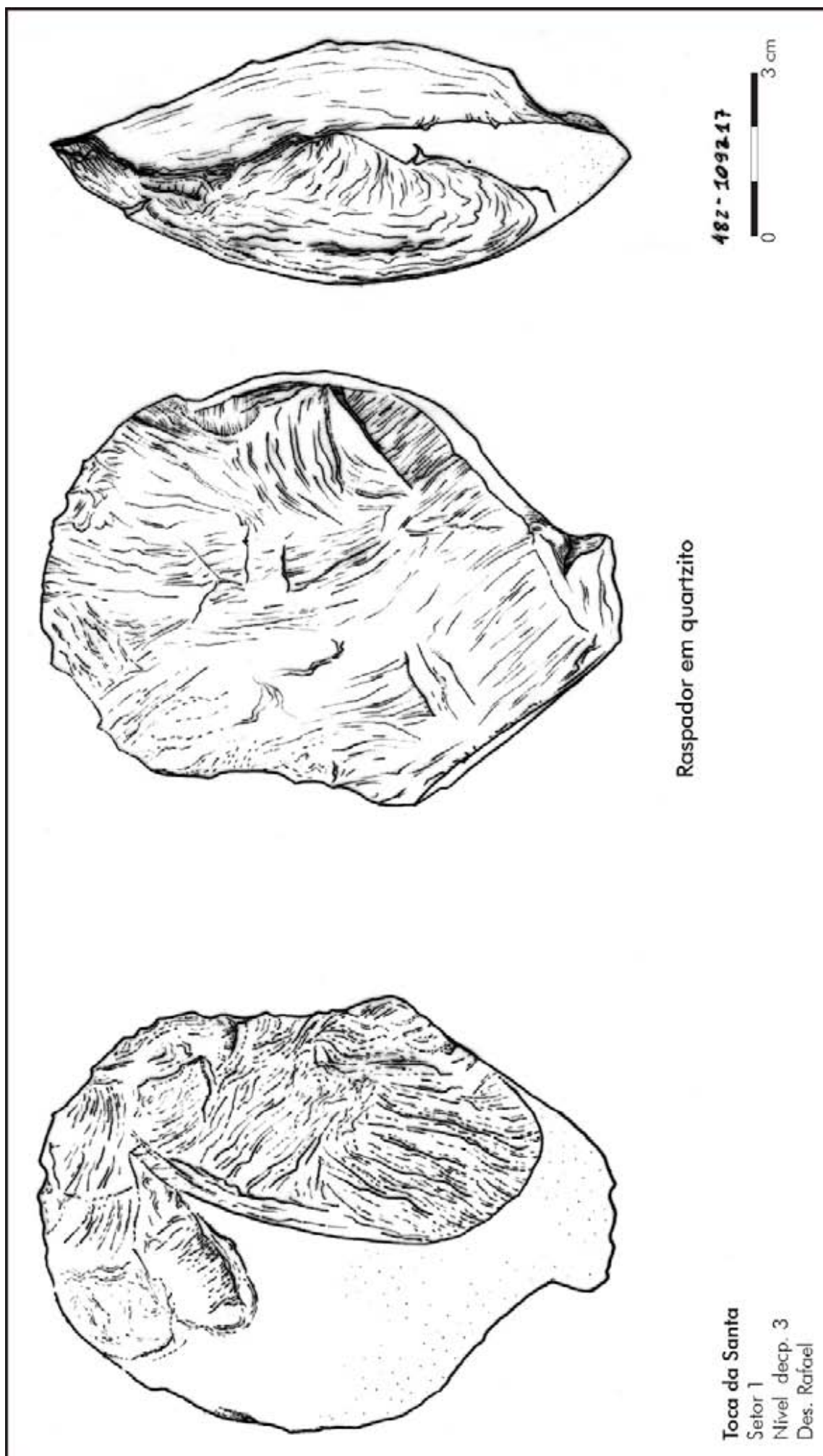
Desenho 42: Núcleo de silexito.



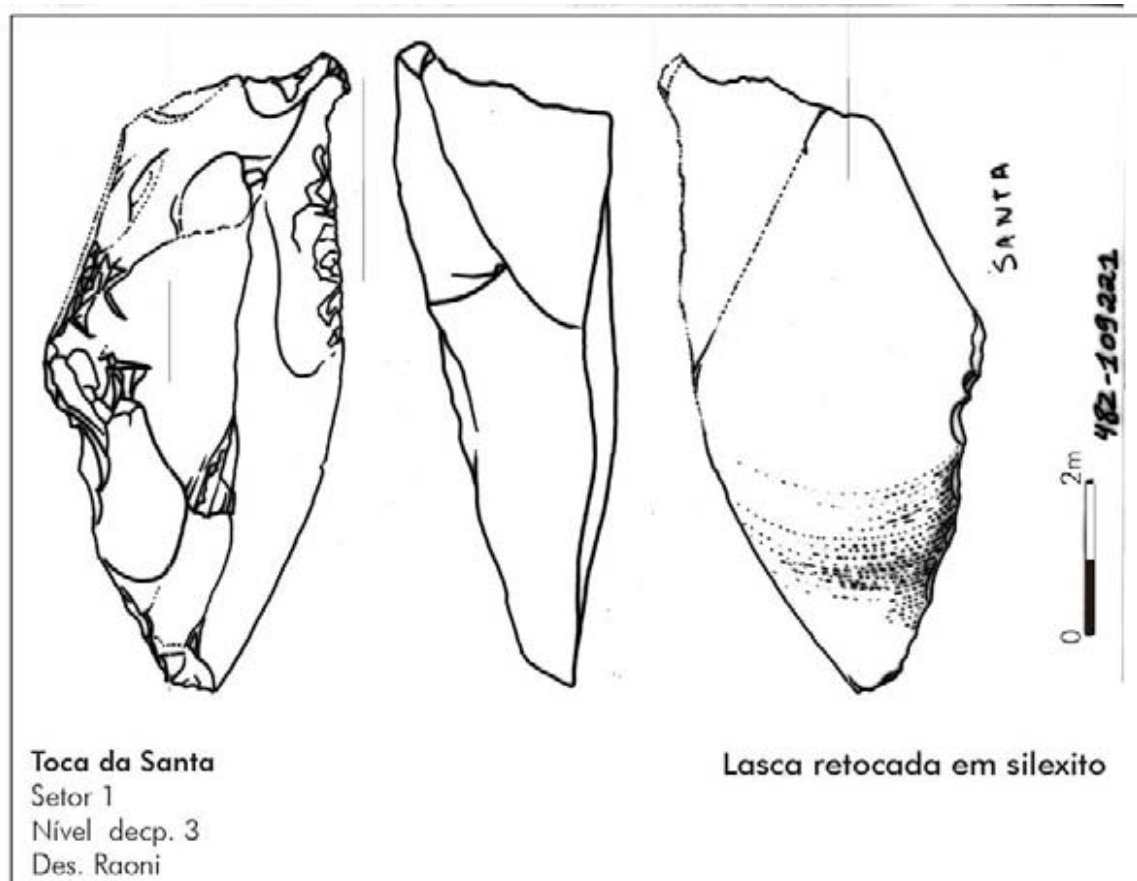
Desenho 43: Núcleo de Sílexito



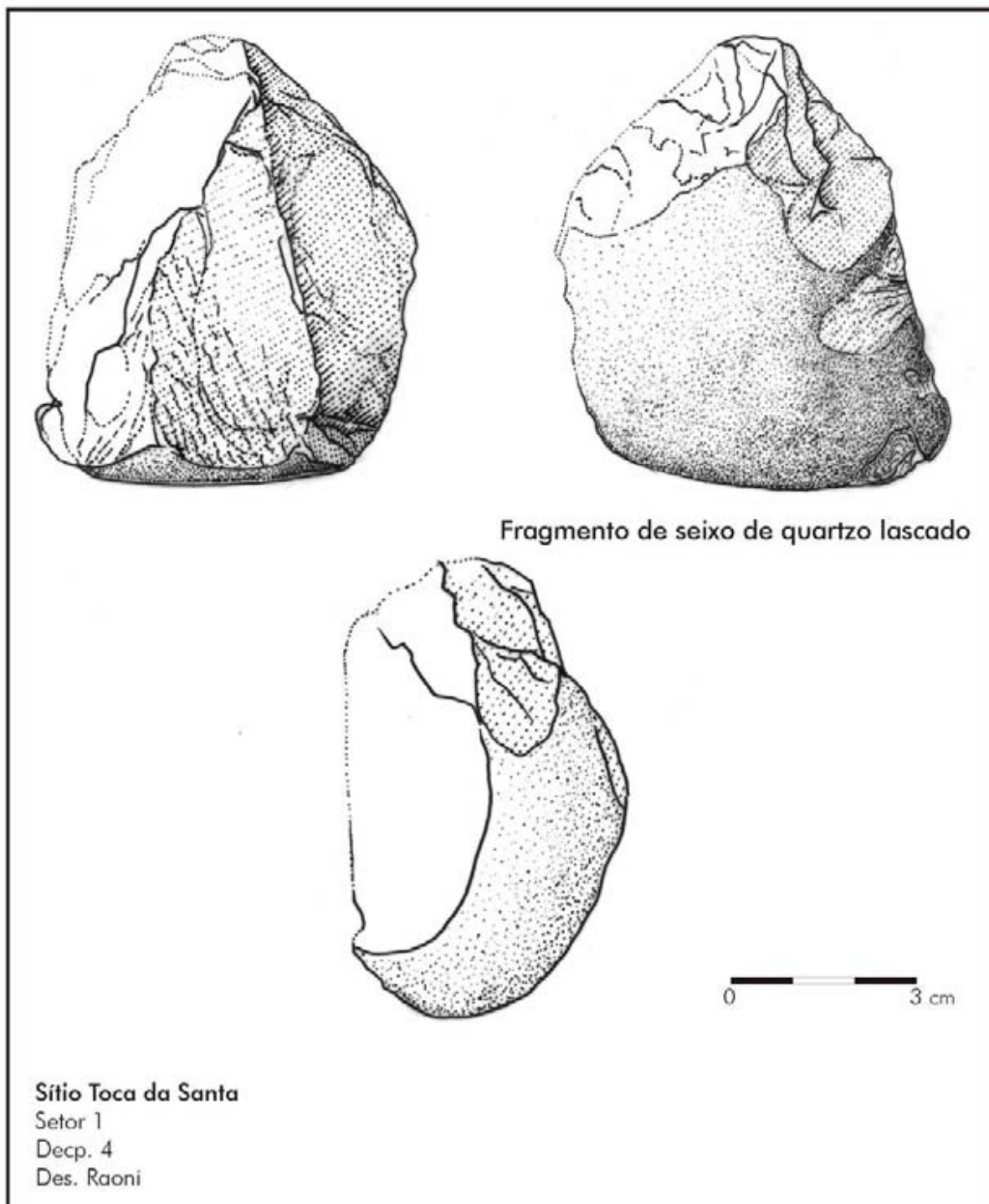
Desenhos 44 e 45, respectivamente raspador em silexite e lasca retocada em silexite



Desenho 46



Desenho 47: Lasca retocada em sílexito.

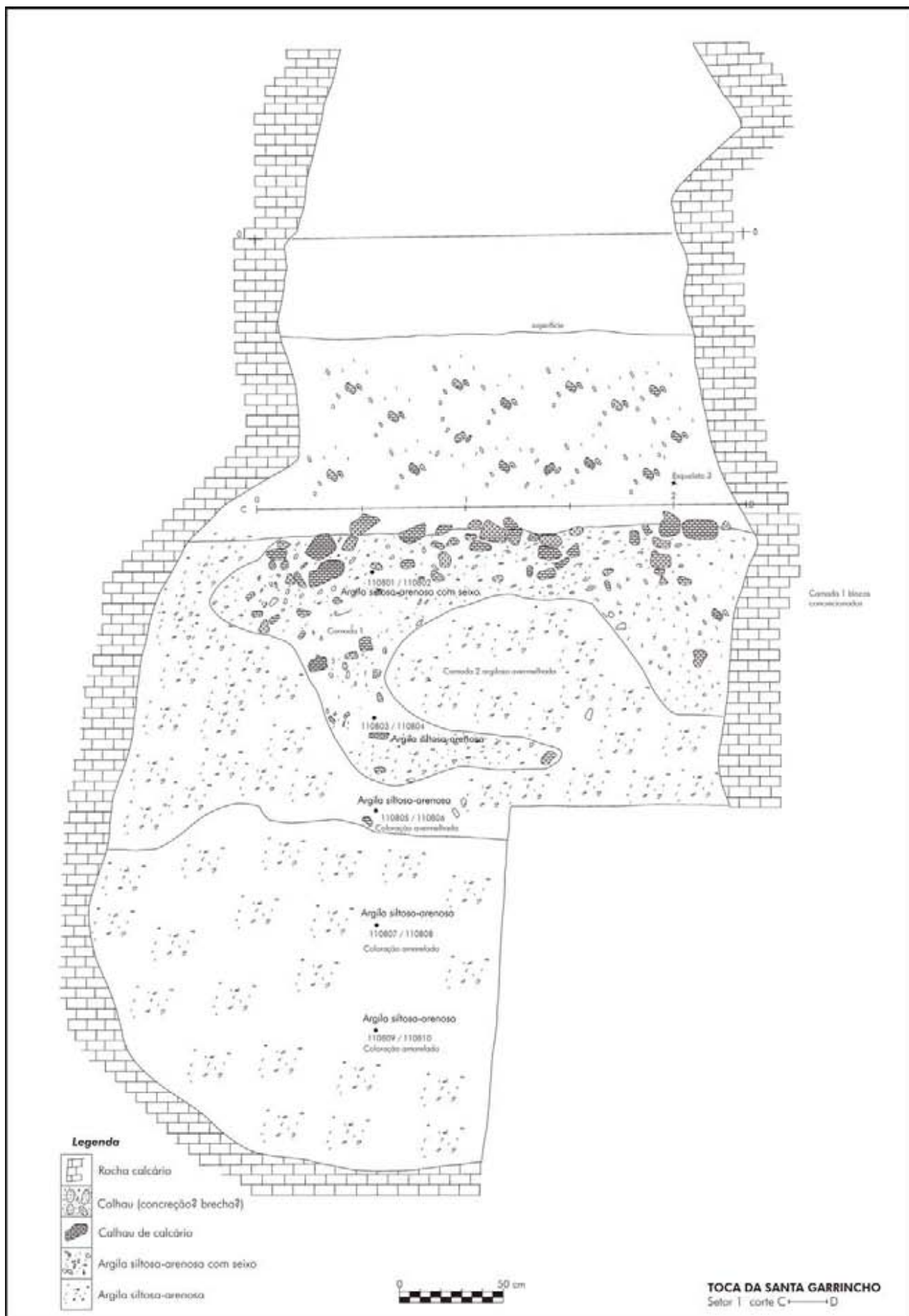


Desenho 48: Fragmento de seixo de quartzo lascado.



Fotos 101 e 102: Perfil estratigráfico da Toca da Santa.





Desenho 49 Estratigrafia Corte CD Toca da Santa

A análise dos sedimentos encontrados na estratigrafia da Toca da Santa, apresenta uma primeira camada de 60cm de espessura constituída por sedimento argilo-siltoso arenoso com seixos e blocos, nesta camada encontram-se os enterramentos.

A camada seguinte é argila-siltosa-arenosa com seixos, calhaus e blocos e tem uma espessura de 60cm. A última camada verificada era argila-siltosa-arenosa com 90cm de espessura.

A base rochosa não foi atingida neste setor de escavação.

Tabela 26: Setor 1 Toca da Santa Classificação Granulométrica.

Amostra Etiqueta n°	Classificação granulométrica
110802	Argila silto-arenosa c/ seixo
110804	Argila silto-arenosa
110806	Argila silto-arenosa
110808	Argila silto-arenosa
110810	Argila silto-arenosa

Foram realizadas análises químicas dos sedimentos da trincheira T2A, para verificar a quantidade de fósforo inorgânico total, o alumínio trocável extraído, a acidez do solo, e ainda a presença de ferro, do ânion carbonato e do chumbo.

Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 27: Setor 1 Toca da Santa Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Fósforo Concentração $\pm S$ (ppm)	Ânion Carbonato CO_3^{2-}	Cátion Ferro Fe^{3+}
110802	248,13 $\pm$ 0,36	Não reagiu	Reagiu muito bem
110804	278,13 $\pm$ 0,36	Não reagiu	Reagiu muito bem
110806	271,25 $\pm$ 0,00	Não reagiu	Reagiu muito bem
110808	278,13 $\pm$ 0,00	Reagiu pouco	Reagiu pouco
110810	279,38 $\pm$ 0,00	Reagiu muito bem	Reagiu pouco

Fósforo Determinação de fósforo inorgânico total por espectrometria na região UV-visível

CO_3^{2-} Análise qualitativa para o ânion carbonato

Fe^{3+} Análise qualitativa para o cátion ferro

Tabela 28: Setor 1 Toca da Santa Composição Química dos Sedimentos

Amostra Etiqueta n°	Pb²⁺	pH	Al³⁺
110802	positivo	6,78	0,04±0,00
110804	positivo	7,08	0
110806	positivo	7,09	0
110808	positivo	6,97	0
110810	positivo	7,38	0

Pb²⁺ Análise qualitativa para o cátion de chumbo

pH Determinação do pH em solução de **CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹**

Al³⁺ Alumínio Trocável extraído de solos com KCl 1 mol L⁻¹

De acordo com os resultados das análises químicas é possível afirmar que:

A presença do ânion carbonato confirma, na Toca da Santa, um ambiente calcário que em função do carbonato deve possuir solos de baixa acidez.

A verificação do pH das amostras confirma uma acidez fraca demonstrando que o ambiente é básico.

A confirmação da presença do ferro explica a coloração vermelha do sedimento.

O resultado para a presença de chumbo é positivo, provavelmente em função da utilização de explosivos para a exploração do calcário.

A concentração de fósforo, muito alta, confirma a presença de sítio arqueológico na Toca da Santa.

CAPÍTULO V

O MACIÇO CALCÁRIO DO GARRINCHO E ALGUMAS INTERPRETAÇÕES GEOARQUEOLÓGICAS

5.1. O Contexto Paisagístico

5.1.1. O Micro Ambiente

A área estudada do Maciço Calcário do Garrincho apresentou cinco locais com vestígios arqueológicos que possuem micro contextos.

O primeiro local é o interior da caverna, pesquisado desde 1986, onde foram encontrados os dentes humanos datados entre 12170 +/- 40 anos BP e 15245 anos BP (datação calibrada) junto com ossos da paleofauna fossilizados. Estes vestígios estavam localizados abaixo de um assoalho estalagmítico (camada concrecionada) e provavelmente foram carregados para o interior da caverna, pois não existem indícios de níveis arqueológicos de ocupação.

O segundo local, distante quarenta metros da entrada da caverna, é o setor T3 onde em frente a um pequeno abrigo formado em um tipo de galeria semelhante a uma fenda na rocha calcária, há uma dolina preenchida por sedimentos que apresenta, numa profundidade de 1,10m, uma camada arqueológica, onde foi encontrado parte muito fragmentada de um crânio humano espesso, associado a um raspador e uma lasca em sílex. Ainda neste setor, com 2,50 metros de profundidade, aparece um nível com ossos fossilizados da paleofauna (*Catonyx*).

Na entrada da galeria deste setor (T3), entre a parte protegida interna e a parte externa desprotegida onde existe a dolina, aparecem fragmentos de ossos longos fossilizados num sedimento muito concrecionado, que pode corresponder ao assoalho estalagmítico encontrado no interior da caverna, este sedimento possui uma pequena inclinação, indicando um direcionamento de deposição vindo da porção interna da galeria, ou seja de dentro para fora do maciço. Abaixo deste assoalho estalagmítico, na entrada da galeria, uma pequena depressão no calcário, semelhante a uma marmita de dissolução, está preenchida por sedimentos e na sua porção mais profunda (pouco mais de um metro), dentes de um provável paleoporco e três pequenos fragmentos de ossos fossilizados foram encontrados, em meio a um sedimento arenoso.

Esta porção do setor T3 apresentaria duas camadas distintas com ossos fossilizados.

O terceiro local, que apresenta vestígios arqueológicos, está situado em frente ao maciço calcário, distante aproximadamente 200 metros do setor T3, e foi identificado como setor T4, onde aparece um sítio de superfície, denominado Sítio Antiga Roça do Mauro. Lascas retocadas, núcleos e fragmentos foram encontrados sobre uma plana e ampla superfície coberta por uma vegetação atual de uma “pobre” capoeira, com alguns arbustos esparsos.

Uma outra dolina formada em uma reentrância do maciço calcário, foi ocupada e/ou utilizada na pré-história. Localizada entre a entrada da caverna do Garrincho e o setor T3, distante aproximadamente 20 metros de ambos, esta área foi denominada setor T6 e é um local parcialmente abrigado, pelas paredes laterais da dolina que lembram mais uma marmita de dissolução.

Apenas cinco metros quadrados foram escavados, a área total do pequeno setor T6 é de aproximadamente nove metros quadrados. Logo nas primeiras decapagens, após a limpeza, aparecem vestígios líticos esparsos. Curiosamente dentes humanos apareceram praticamente “em conexão”, mesmo com a completa deteriorização dos ossos da mandíbula, numa profundidade de 75 cm em relação à superfície. Este local foi escavado parcialmente apenas para confirmar um nível de ocupação humana distinto do nível da megafauna.

Distante 700m em linha reta da Toca do Gordo do Garrincho está localizada a Toca da Santa, que é um pequeno abrigo, em um tipo de galeria como a do setor T3, com uma parte da área protegida, a qual foi denominada setor 1, e parte da área apenas protegida lateralmente por “paredes de rocha calcária” que foi denominada setor 2.

A semelhança de ambiente com o setor T3 fez com que o setor 1, da Toca da Santa, fosse parcialmente escavado em busca de indicativos estratigráficos, mais precisamente o assoalho estalagmítico. Porém não foi verificada a presença estratigráfica de nenhum tipo de sedimento concrecionado.

No sítio Toca da Santa, numa profundidade de 60cm em relação à superfície, foram encontrados três enterramentos constituídos por esqueletos incompletos. Dois dos três enterramentos possuem o crânio um pouco mais espesso que o “normal”, porém menos espesso que o crânio encontrado no setor T3 da Toca do Garrincho. Além dos esqueletos, lascas retocadas, raspadores e núcleos em silexito foram encontrados.

Apenas 40% deste abrigo foi escavado, e a presença de três enterramentos indica um sítio cemitério, a posição de dois dos esqueletos, esqueleto 1 e 3, era provavelmente decúbito

lateral fletida. O esqueleto 2 precisa ser cuidadosamente estudado, para a compreensão da sua posição e constatação do tipo de sepultamento.

Quanto aos vestígios arqueológicos encontrados, todos os locais pesquisados apresentam, a princípio, ausência de estruturas de combustão e ausência de carvões ou sedimentos com marcas de queima *in situ*, o que pode significar a destruição do carvão nestes tipos de ambientes dos setores T3, T6 da Toca do Gordo do Garrincho e setor 1 da Toca da Santa.

Se por um lado, até o momento, nem acomodação de blocos ou seixos, que poderiam formar fogueiras foram encontrados, ou ainda sedimentos queimados foram evidenciados, por outro lado, apenas parte dos setores foram escavados.

Os sedimentos que recobrem os vestígios de todos estes setores são de origem autóctone e alóctone, gerados tanto pela dissolução e precipitação do calcário, quanto pelos processos gravitacionais, causando as quedas de blocos e fluxos de detritos que são os colúvios, além dos processos fluviais que geraram os depósitos aluviais.

5.1.2 O Meso Ambiente

O ambiente onde estão inseridos os setores T3, T6 da Toca do Gordo do Garrincho e setor 1 da Toca da Santa é de sopé de morro, ou seja, localizados na base da elevação do maciço, onde o processo de dissolução do carbonato formou galerias e dolinas, resultando em locais protegidos ou parcialmente protegidos, ideais para utilização humana.

O maciço calcário do Garrincho é formado por um conjunto de oito elevações do morro residual, que são observáveis na paisagem (Figura 3) localizadas entre o planalto arenítico e a depressão do Rio Piauí.

A drenagem formada na saída do planalto, e dividida pela presença de uma pequena serra que serve como divisor de águas, formando duas drenagens nas laterais do Maciço, a drenagem do Balancete e do Brás.

A altimetria do local da Toca do Gordo do Garrincho e dos setores T3 e T6 é de aproximadamente 408m. A Toca da Santa está localizada topograficamente um pouco mais abaixo, com uma altimetria de aproximadamente 405m.

A área de entorno do maciço, vem sendo aplainada através do processo de erosão gerado pela saída das águas do planalto (serras), em direção à drenagem principal do Rio Piauí. As águas transportam e depositam sedimentos em forma de leque, produzindo o que se

chama de pedimento. Portanto, parte dos sedimentos depositados no entorno do Garrincho são aluviais.

Além dos sedimentos aluviais do entorno, nas porções próximas e no sopé do Garrincho, o terreno é mais alto quanto mais próximo do morro, ou seja, o direcionamento da inclinação é do maciço para as adjacências, portanto existe o depósito de sedimentos coluviais (gerados pela ação da gravidade) em todo entorno imediato do Maciço.

É possível definir a paisagem do Garrincho como o contato entre o pedimento, uma planície de aluvião e uma suave inclinação subindo em direção ao sopé do maciço.

Bem próximo dos setores T3 e T4 aparece um curso d'água, atualmente temporário, que direciona, para seu talvegue, todo o escoamento superficial da área. O setor T5 está localizado neste ambiente fluvial (figura 3).

Seguindo este curso d'água, que desce em direção ao Rio Piauí, bem próximo do Garrincho aparece um “calcário secundário” (ponto 18 da figura 9). É provável que seja uma formação do tipo calcrete, resultante da instalação do clima semi-árido, esta formação pode indicar uma mudança climática e merece ser estudada por especialistas.

Além do calcário “secundário”, a área do Garrincho apresenta outros indicativos de eventos climáticos, como os terraços fluviais, os depósitos de seixos e cascalheiras (localmente denominadas de piçarreiras). Estes ambientes indicam uma maior quantidade de água, e maior energia hidroambiental, capaz de transportar sedimentos de variadas granulometrias, desde argilas, silte e areias até seixos, calhaus e blocos.

5.1.3 O Macro Ambiente

Quanto ao macro ambiente, a área do Garrincho é caracterizada por ser exatamente o contato entre duas formações geológicas, o Escudo Metamórfico Pré-Cambriano, e a Bacia Sedimentar do Parnaíba.

O Maciço do Garrincho é um morro residual, que faz parte de um sistema de morros testemunhos alinhados, formados e evoluídos em um ambiente hidrologicamente favorável, pela maior presença de água.

5.2. O Contexto Estratigráfico

As escavações das toposseqüências na área do Garrincho permitiram verificar que a cobertura pedológica de toda área do maciço é caracterizada pela presença de colúvios nas porções mais profundas das trincheiras e alúvios para as porções mais superficiais. Os setores localizados nas reentrâncias do calcário, encostados no maciço, podem apresentar ainda uma camada de blocos próximos da superfície, como no setor T3.

A granulometria dos sedimentos varia entre argila-silto-arenosa, areia siltosa com seixos, seixo-areno-siltosa, seixo-silto-arenosa, diferenciadas visivelmente em campo, normalmente pela presença dos calhaus e blocos de calcário, de goetita e de “brecha”, nas camadas mais profundas.

As tabelas a seguir auxiliam nas comparações estratigráficas:

Tabela 29: Toposseqüência T1-T1A-T1B Análise Granulométrica

T1	T1A	T1B
Argila-silto-arenosa	Rocha calcária	Areia siltosa com seixo
Seixo-silto-arenosa	Rocha calcária	Areia siltosa com seixo, calhaus e blocos
Seixo-areno-siltosa		

Tabela 30: Toposseqüência T2 - T2A Análise Granulométrica

T2	T2A
Argila-silto-arenosa	Areia siltosa
Argila-silto-arenosa com seixos, calhaus e blocos	Seixo-areno-siltosa
	Areia siltosa com seixos e calhaus

Tabela 31:Topossequência T3 – T4 – T5 Análise Granulométrica

T3	T4	T5
Seixo-areno-siltosa	Argila-silto-arenosa	Areia siltosa
Areia-silto-argilosa	Areia-siltosa com seixo	Areia siltosa com seixo
Areia siltosa com seixos calhaus e blocos	Seixo-silto-arenosa	Seixo-areno-siltosa

Tabela 32:Topossequência T1-T1A-T1B Análise Química

T1	T1A	T1B
Fósforo, sim	Rocha calcária	Fósforo, não
Carbonato, sim		Carbonato, não
Ferro, sim		Ferro, sim
Chumbo, sim		Chumbo, sim

Tabela 33: Topossequência T2 - T2a Análise Química

T2	T2A
Fósforo, pouco	Fósforo, não
Carbonato, não	Carbonato, não
Ferro, sim	Ferro, sim
Chumbo, sim	Chumbo, sim

Tabela 34:Topossequência T3 – T4 – T5 Análise Química

T3	T4	T5
Fósforo, sim	Fósforo, não	Fósforo, não
Carbonato, sim	Carbonato, não	Carbonato, não
Ferro, sim	Ferro, pouco	Ferro, não
Chumbo, sim	Chumbo, pouco	Chumbo, não

Tabela 35: Comparação granulométrica dos sedimentos entre os setores localizados encostados no maciço e ou com vestígios arqueológicos.

T1	T2	T3	Toca da Santa
Argila-silto-arenosa	Argila-silto-arenosa	Seixo-areno-siltosa	Argila-silto-arenosa com seixo (esqueletos e lítico)
Seixo-silto-arenosa	Argila-silto-arenosa com seixos, calhaus e blocos	Areia-silto-argilosa (crânio humano e lítico)	Argila-silto-arenosa
Seixo-areno-siltosa (indícios de megafauna)		Areia siltosa com seixos calhaus e blocos	

Tabela 36: Comparação entre as análises químicas dos setores localizados encostados no maciço e ou com vestígios arqueológicos.

T1	T2	T3	Toca da Santa
Fósforo, sim	Fósforo, pouco ?	Fósforo, sim	Fósforo, sim
Carbonato, sim	Carbonato, não	Carbonato, sim	Carbonato, sim
Ferro, sim	Ferro, sim	Ferro, sim	Ferro, sim
Chumbo, sim	Chumbo, sim	Chumbo, sim	Chumbo, sim
Vestígios paleontológicos	Vestígios ?	Vestígios arqueológicos e paleontológicos	Vestígios arqueológicos

A observação das tabelas comparativas entre os setores e as trincheiras permite verificar que:

- Quanto aos sedimentos, existe certa homogeneidade granulométrica e a maioria dos setores apresenta sedimentos mais finos, com transição gradual, nas camadas mais superficiais e sedimentos mais grossos de colúvio nas camadas mais profundas;
- Os vestígios arqueológicos do setor T3 estavam protegidos por uma camada de blocos;

- A trincheira T4 e T5 apresentam provavelmente hidromorfismo nas camadas mais baixas em função da proximidade destes setores com o curso d'água e proximidade com o lençol freático;
- Os sedimentos da T5 caracterizam o ambiente fluvial;
- Nas proximidades da entrada da caverna do Garrincho, o calcário apresenta irregularidade de profundidade em função de ondulações;
- Existe um direcionamento da sedimentação orientado pela parte topograficamente um pouco mais elevada no sopé do morro em direção a drenagem;
- As análises químicas foram compatíveis com os vestígios encontrados e demonstraram a inexistência de sítios pleistocênicos a céu aberto na área plana que foi estudada, localizada próxima ao Maciço do Garrincho.

De acordo com Santos *et alli.* (2005), nas porções externas da área do maciço do Garrincho, a primeira camada estratigráfica foi formada por fluxo de detrito, que é o responsável pelo depósito de fragmentos de calcário, de tamanho variando entre seixos à blocos, com grânulos dispersos de óxido de manganês.

Abaixo do depósito de detritos aparecem sedimentos areno-argilosos de cor vermelha, esta é a camada onde foi encontrado o crânio, e com 2,50 m de profundidade aparecem os ossos da Megafauna.

Os tipos de sedimentos encontrados na área do Garrincho indicam de acordo com Santos *et alli.* (2005), condições de hidrodinâmica baixa a moderada, para as camadas onde predominam os sedimentos mais finos.

5.3. Os Sítios Arqueológicos e Paleontológicos

A área do Garrincho apresenta três ambientes com vestígios arqueológicos e ou paleontológicos. O ambiente de interior da caverna, as reentrâncias do maciço calcário abrigadas ou parcialmente abrigadas, e a superfície do ambiente plano a céu aberto.

O ambiente abrigado ou parcialmente abrigado foi formado pela dissolução do carbonato e por abatimentos e desmoronamentos da rocha. Ao longo do tempo dolinas e galerias foram formadas, e foram gradualmente preenchidas por sedimentos, possibilitando

sua utilização humana e animal. Além de abrigo, o ambiente calcário poderia fornecer água, reservada nas concavidades naturais.

Os sítios foram posteriormente perturbados por atividades antrópicas atuais de agricultura e pecuária, como ocorreu no sítio a céu aberto do setor T4, e atividades de extração de calcário para os sítios localizados no maciço.

5.4. A Cronologia

A referência da idade para os vestígios arqueológicos do Garrincho e da Toca da Santa era no início das pesquisas entre 10 e 15 mil anos.

A toca da Santa forneceu idades recentes, de 5.9 Ka (5900 anos), para os três esqueletos encontrados, estas idades são compatíveis com as datações da região do Parque.

Duas datações de sedimentos nos setores mais distantes dos sítios, T4 e T5, próximos aos cursos d'água podem indicar que há aproximadamente 15000 anos, o volume de água no pequeno rio era maior, e que levaram 15 mil anos para que o leito do rio fosse preenchido com cinco metros de sedimentos.

No setor T3, amostras de sedimentos do nível do crânio e do nível da megafauna foram datadas através das técnicas de termoluminescência (TL) e através da técnica Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE) resultando em uma datação para o nível do crânio humano de 14100 +/- 1800 anos por TL e 24000 +/- 3000 anos por LOE.

Para a megafauna foi obtida uma idade de 83000 +/- 10000 anos por TL e 125800 +/- 15400 anos por LOE

Em função das discrepâncias entre as idades obtidas por TL e LOE, novas análises mais detalhadas deverão ser realizadas para confirmação das datações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta metodológica de unir algumas técnicas da análise estrutural da cobertura pedológica com técnicas de escavação arqueológica, insere-se com perfeição, no que se refere aos métodos analíticos fundamentais para os estudos geoarqueológicos, propostos por Butzer (1989), como um instrumento de pesquisa de campo.

A escolha dos locais e a realização de trincheiras perpendiculares às curvas de nível (topossequências), é um procedimento simples utilizado para os estudos pedológicos, mas para estes estudos, a escavação das trincheiras é normalmente feita com enxada, picareta e pá, porque o objetivo é tão somente expor os perfis estratigráficos que serão analisados.

Nas pesquisas arqueológicas também são escavadas trincheiras com o objetivo de expor as estratigrafias, mas a exposição dos perfis, só é feita após o conhecimento “horizontal” das camadas e de seus conteúdos, através da utilização da técnica de decapagens.

A sistematização da realização de topossequências durante escavações arqueológicas permite uma coleta de dados e informações sobre o ambiente de sedimentação do entorno do sítio arqueológico.

O requisito básico para realizar as topossequências é a observação da paisagem, o levantamento topográfico e o reconhecimento dos depósitos sedimentares, importantes condutas para a compreensão do ambiente.

A utilização da proposta metodológica, na área piloto do Maciço Calcário do Garrincho, demonstrou que a metodologia é viável para as pesquisas arqueológicas e sua aplicação pode fazer parte da sistemática dos trabalhos interdisciplinares em arqueologia.

O objetivo da pesquisa era obter dados que melhor contextualizassem os vestígios arqueológicos (líticos e dentes humanos) e paleontológicos (ossos da megafauna) encontrados em escavações anteriores.

Os dentes humanos haviam sido encontrados junto com ossos da megafauna dentro da caverna, e foram datados entre 12170 +/- 40 anos BP e 15245 anos BP, sugerindo uma contemporaneidade cronológica entre megafauna e homem pré-histórico.

De acordo com os dados obtidos na presente pesquisa, a parte externa do maciço apresenta camadas distintas para a ocupação humana e para a fossilização dos ossos da megafauna, que puderam ser observadas no setor T3.

Estes dados podem levantar a hipótese de que, provavelmente na entrada da caverna, no local que foi escavado pelos moradores para ampliar o reservatório de água, onde uma

estreita galeria dá acesso aos salões interiores da caverna, havia uma estratigrafia semelhante aquela encontrada na T3, ou seja, um nível de ocupação humana mais superficial, e a megafauna num nível inferior.

Pode ter ocorrido e um evento erosivo, relacionado com a entrada de água na caverna, que perturbou e carregou parte destes depósitos para o interior da mesma, misturando ossos de megafauna de um nível inferior, com os dentes humanos de um nível superior.

Para esclarecer sobre a contemporaneidade ou não dos vestígios, é fundamental e necessária a datação dos ossos da megafauna encontrados na mesma camada que os dentes humanos. A presente pesquisa indica pelo menos três períodos de fossilização, o primeiro junto a camada de assoalho estalagmítico ou concreção, o segundo período que permitiu a fossilização do crânio humano e o terceiro período de fossilização da megafauna.

Os dados obtidos, ainda no setor T3, demonstram que neste setor, alguns ossos da megafauna estão em conexão, e ainda, não se encontram espalhados por toda a camada paleontológica, indicando que os ossos não foram carregados, mas que provavelmente a dolina era freqüentada pela megafauna, que poderia vir até as reentrâncias do maciço em busca da água que ficaria naturalmente reservada nas depressões do calcário, ou ainda em busca de abrigo.

As trincheiras T1B, T2, T2A, T4 e T5, comprovam que tanto os níveis de ocupação humana pleistocênica, quanto o nível paleontológico, estão restritos à área abrigada ou parcialmente abrigada do maciço, afastando a hipótese da existência de um acampamento pleistocênico a céu aberto nas proximidades do maciço, que teria sido parcialmente erodido e seus vestígios transportados, fornecendo o material arqueológico que foi encontrado na entrada e dentro da caverna.

Porém os dados obtidos no presente trabalho, indicam que para a área plana do entorno do maciço do Garrincho, o ambiente de sedimentação misto de colúvio e alúvio e a granulometria “fina” dos sedimentos mais superficiais podem permitir o soterramento de sítios do tipo acampamentos pleistocênicos a céu aberto.

Ainda resta uma ampla área plana entre a Serra das Lagoas e o Maciço Calcário do Garrincho que não foi pesquisada e é propícia para assentamentos humanos a céu aberto. Sugere-se que esta área seja objeto de pesquisa, com a realização de topossequências e análises químicas para a verificação dos conteúdos no interior das coberturas pedológicas.

Quanto aos dados estratigráficos obtidos, o setor T3 apresentou para a parte protegida duas camadas contendo ossos fossilizados. Uma primeira camada superficial com fragmentos

de ossos longos de um animal não identificado da fauna atual. Esta camada está muito concrecionada e corresponde ao assoalho estalagmítico encontrado dentro da caverna.

A segunda camada que continha fragmentos de ossos fossilizados e dentes de um provável paleoporco, é a camada arenosa mais profunda de uma pequena depressão.

Estratigraficamente estas camadas indicam claramente duas fases cronosedimentológicas que necessitam de datações precisas, porém pode-se sugerir que a camada concrecionada é mais recente que 12170 +/- 40 anos BP e 15245 anos BP, idade dos dentes datados no interior da caverna abaixo da camada concrecionada (assoalho estalagmítico).

Seria ainda interessante comparar este sedimento concrecionado com um sedimento muito semelhante encontrado no Serrote da Bastiana, onde num abrigo calcário, restos de enterramentos foram encontrados também no início de uma camada muito concrecionada como a camada do setor protegido da T3.

No que se refere às questões cronológicas ainda não foram feitas datações suficientes dos sedimentos e dos vestígios para afirmar de forma segura uma cronologia arqueológica e de sedimentação para toda a área pesquisada. Interessantes datações foram realizadas e no setor T3 obteve-se os seguintes resultados:

14100 +/- 1800 anos por TL e 24000 +/- 3000 anos por LOE para os sedimentos que contêm o crânio humano fossilizado.

83000 +/- 10000 anos por TL e 125800 +/- 15400 anos por LOE para os sedimentos que contêm os vestígios da megafauna.

Embora as discrepâncias entre as idades obtidas por TL e LOE exijam análises mais detalhadas para confirmar estas datações, a idade de 14100 +/- 1800 anos obtida por TL para o crânio humano, coincidentemente está entre 12170 +/- 40 anos BP e 15245 anos BP, que é a datação realizada por C14 para os dentes encontrados no interior da caverna.

Para a megafauna a confirmação de idades mais recuadas que 80000 anos para os vestígios fossilizados, poderia indicar a existência de vários períodos de fossilização da megafauna ao longo do tempo, e conseqüentemente um processo muito mais lento do que se imaginava para a extinção da mesma.

Somente através de mais pesquisas e da obtenção de várias datações, será possível confirmar ou não a validade das cronologias até o momento obtidas. Se estas datações forem confirmadas o Sítio do Garrincho poderá ser uma referência cronoestratigráfica para as pesquisas arqueológicas e paleontológicas da região.

Para a Toca da Santa a confirmação da idade “recente” de 5.9 Ka obtida por Ressonância Eletron/Spin para os enterramentos, indicaria uma longa sucessão de ocupações humanas pleistocênicas/holocênicas da área do Garrincho, que possui desde sítio “recente” de superfície (setor T4 Antiga Roça do Mauro), sítio “cemitério” do holoceno médio (5.9Ka) na Toca Santa e sítio pleistocênico (mais de 12170 +/- 40 anos BP) na Toca do Garrincho.

Sobre os vestígios arqueológicos encontrados em todos os setores escavados, pode-se destacar os crânios humanos que apresentam uma espessura maior que a “normal”. Parte destes crânios e alguns dentes estão sendo submetidos à análises e parte ainda devem ser analisados, para verificação das causas da maior espessura, se são processos tafonômicos ou a própria constituição óssea dos indivíduos.

O material lítico encontrado durante esta pesquisa, ainda não é representativo para indicar uma tipologia lítica para a área do Garrincho, pois os sítios foram apenas parcialmente escavados. A continuidade da pesquisa e escavação dos setores T3, T6 e Toca da Santa fornecerão uma coleção lítica mais completa para análise, comparação e interpretação.

Quanto às análises geológicas e sedimentológicas, ainda estão faltando informações sobre os calhaus e blocos de “brecha” encontrados nos sedimentos coluviais, e faltam informações também sobre os sedimentos concrecionados ou hidromorfizados ou a alteração do calcário, nas trincheiras dos setores T4 e T5. Estes elementos devem ser pesquisados.

As análises químicas mostraram uma enorme eficiência, principalmente quanto a quantidade de fósforo inorgânico total, que indica camadas com a presença de vestígios arqueológicos e ou paleontológicos, sendo um excelente instrumento para as pesquisas arqueológicas e complementando os estudos dos sedimentos das toposequências.

Todas as análises químicas estão coerentes com as informações arqueológicas e ambientais e vice-versa. Apenas a trincheira T2 localizada entre a T1 e a T6 possui uma quantidade de fósforo média deixando duvidosa a presença de vestígios arqueológicos e ou paleontológicos. Esta trincheira poderá ser melhor estudada com a continuação das escavações.

O setor T6 foi apenas parcialmente escavado, sua estratigrafia ainda não foi exposta completamente, sua área protegida é mais interna que a área da T2 localizada ao lado, numa proximidade de 4 metros. Sugere-se que nas futuras escavações, estes setores vizinhos sejam amplamente escavados unindo a parte da entrada do setor T6 com as laterais do setor T2. É necessário portanto, obter mais dados sedimentológicos e químicos para melhor compreensão ambiental.

De acordo com essas considerações, é possível concluir que a aplicação da proposta metodológica sugerida na presente tese, é viável e possibilitou a aquisição de mais dados para melhor compreender e contextualizar os vestígios encontrados em trabalhos de pesquisas anteriores realizados na Toca do Gordo do Garrincho.

Contudo a presente pesquisa demonstrou também a fundamental necessidade de obtenção de mais dados, principalmente cronológicos, para que se possa compreender de forma mais segura a ocupação humana pleistocênica/holocênica da área do Maciço calcário do Garrincho.

A presente pesquisa serviu ainda para a obtenção de dados, interpretações preliminares e principalmente, para o direcionamento de pesquisas futuras que esclarecerão as perguntas geradas por esses novos dados, gerando novas discussões sobre o conhecimento do contexto ambiental e cultural da área do Garrincho.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. *Espaços Ocupados Pela Expansão dos Climas Secos na América do Sul, por Ocasão dos Períodos Glaciais Quaternários*. Paleoclimas, São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1977.

_____. *Páleo-climas quaternários e Pré-Históricos da América Tropical*. Dédalo, São Paulo, pub. avulsa, 1:9-25, 1989.

ADOVASIO, J. M.; PELDER, D. R. *Monte Verde and the Antiquity of Humankind in the Americas*. Antiquity, nº 71, p. 573-580, 1997.

ADOVASIO, J. M. Meadowcroft. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 1, p. 201-219, 1996.

ALDENDERFER, M. *The Pleistocene/Holocene transition in Peru and its Effects Upon Human use of the Landscape*. Pergamon: Quaternary International 53/534, p. 11-19, 1999.

ALVARENGA, L.; LUZ, M. F. *Interpretação estilística de painéis do sítio Toca do Baixão do Perna I e sua implicação na cronologia das tradições rupestres*. In: CLIO, nº 4, extraordinário, Recife: UFPE, p. 137 – 140, 1991.

ALVIM, M. C. M. *Povoamento da América Indígena: questões controversas*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 1, p. 139-145, 1996.

ALVIM, M. C. M.; SOUZA, S. M. *Os Esqueletos Humanos da Furna do Estrago, Brejo da Madre de Deus, Pernambuco*. Recife:CLIO, nº 1, p.95-98.

AMMANN, B., BIRKS, H. H. *Two Terrestrial Records of Rapid Climatic Change During The Glacial- Holocene Transition (14,000-9,000 Calendar Years B. P.) From Europe The Holocene*, 8, 2000.

ARAÚJO, A. J. G., PESSIS, A. M. et al. *Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil*. São Raimundo Nonato: FUMDHAM, 1998.

ARAÚJO, A.; FERREIRA, L. F. *Paleoparasitologia e o Povoamento da América*. In: FUDHAMENTOS. São Raimundo Nonato: FUMDHAM, p. 105 – 114, 1996.

AULER, A. S; PILÓ, L .B.; SAADI, A. *Ambientes Cársticos*. In: SOUZA, C. R. G (ed.) *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, , p.321 – 337, 2005.

BARRETO, A. M. F., SUGUIO, K., BRANCO, F. C., ALMEIDA, T. I. R. *As Megadunas Parabólicas Compostas do Quaternário Tardio do Médio Rio São Francisco (Bahia) e suas Implicações Paleoambientais.* VI Congresso da ABEQUA, vol. 1, 1997, p.168-170.

BARRETO, A. M. F., TATUMI, S. H., SUGUIO, K., NAGATOMO, T., WATANABE, S. *O Quaternário Tardio no Sistema de Dunas Fixadas do Médio Rio São Francisco (Bahia) Datado pelo Método da Termoluminescência.* VI Congresso da ABEQUA, vol. 1, 1997, p. 171-175.

BARRETO, A. M. F.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, P. E.; TATUMI, S. H. *O Campo de Dunas Inativas do Médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil.* In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBET-VORN, M. (Editores) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.* Publicado na Internet no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio056/sitio056.htm>

BASTOS, R. H. *Dados Climáticos Atuais e Arqueologia da Área de São Raimundo Nonato, Piauí.* CLIO. Anais do I Simpósio de Pré-História do Nordeste Brasileiro, 1987. Recife, v.1, nº4, p.89-94, 1991. Número Extraordinário (Série Arqueológica)

BEALE, B. *Ancient Hearth Tests Carbon Dating.* News in Science, 2003.

BECK, H.M. *The Archaeology of the Pleistocene-Holocene Transition: questions, evidences, and the early universal history of women and men.* In: Quaternary International. Vol. 49/50. pp.3-11, 1998.

BEHLING, H.; ARZ, H.W.; PATZOLD, J; WEFER, G. *Late Quaternary Vegetational and Climate Dynamics in Northeastern Brazil, inferences from marine core GeoB 3104-1.* Quaternary Science Reviews 19, p. 981-994, 2000.

BELTRÃO, M. C. M. C; TOTH, E. M. R; NEME, S. M. N.; FONSECA, M. P. R. *Perspectivas arqueo-geológicas do projeto Central.* IN: CLIO, nº1. Recife:UFPE, p. 15 –26, 1984.

BELTRÃO, M. C. M. C. *A Região Arqueológica de Central, Bahia, Brasil: A Toca da Esperança, um sítio arqueológico do Pleistoceno Médio.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 1, p. 115-137, 1996.

BIGARELLA, J. J. *Palaeogeographic and Palaeoclimatologic Features of the Southern Brazilian Devonian.* Mimeo

_____ *Nota Prévia Sobre a Composição dos Sambaquis do Paraná e Santa Catarina*. Arquivos de Biologia e Tecnologia, vol. IV, Art. 15, 1949.

_____ *Variações Climáticas no Quaternário Superior do Brasil e sua Datação Radiocarbométrica pelo Método de Carbono 14*. Paleoclimas, São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1971.

BIGARELLA, J. J.; SALMUNI, R. *Ocorrências de Sedimentos Continentais na Região Litorânea de Santa Catarina e sua Significação Paleoclimática*. Boletim paranaense de Geografia, n° 4/5, 1961.

BIGARELLA, J. J.; COMTE, D. *O Grupo Caacupé e sua Importância na Paleogeografia do Siluriano Sul-americano*. Bol. Da Sociedade Brasileira de Geologia, vol. 18, n° 1, 1969.

BIRKS, H. H; AMMANN, B. *Two Terrestrial records of rapid climatic change during the glacial-Holocene transition (14,000-9,000 calendar years B.P.) From Europe*. IN: PNAS, vol., 97, n° 4. p. 1390-1394, 2000. www.pnas.org

BOULET, R.; LUCAS, Y.; FRITSCH, E. PAQUET, H. *Géochime des paysages: le role des couvertures pédologiques*. Mimeo.

BRACE, C. L.; NELSON, A. R.; SEGUCHI, N.; OE, H.; SERING, L.; QIFENG, P.; YONGYI, L. TUMEN, D. *Old World Sources of the First new World human inhabitants: a comparative craniofacial view*. PNAS, vol. 98, n° 17, p. 10017-10022, 2001. www.pnas.org

BROOK, B. W., BOWMAN, D. M. J. S. *Explaining the Pleistocene megafaunal extinctions: models, chronologies, and assumptions*. PNAS, vol. 99, no.23, 14624-14627, 2002.

BURLEY, D.V.; DICKINSON, W.R. *Origin and Significance of a Founding Settlement in Polynesia*. PNAS, vol. 98, n° 20, p. 11829-11831, 2001. www.pnas.org

BUSH, M. B.; MILES, R. S.; DUNIA, H.U. *48,000 Years of Climate and Forest Change in a Biodiversity Hot Spot*. Publicado em www.sciencemag.org. Vol. 303, 2004.

BUTZER, K. W. *Arqueologia Una Ecologia Del Hombre*. Barcelona: Bellaterra, 1989.

CHAVES, S. A. M. *História das Caatingas, a Reconstituição Paleoambiental da Região Arqueológica do Parque Nacional Serra da Capivara através da Palinologia*. In: FUMDHAMENTOS, n° 2, vol. 1, São Raimundo Nonato: FUMDHAM, 2002.

CHEVERRY, C.; CURMI, P.; GRIMALDI, C et M. *La Pedologie: débat autour de différents regards sur le sol*. Natures-Sciences-sociétés, 1995. p. 246-251.

CORREIA, A. C.; CAMPELO, S. M. *Nota Prévia sobre o Cadastramento de Sítios Arqueológicos no Piauí.* CLIO. Anais do I Simpósio de Pré-História do Nordeste Brasileiro, 1987. Recife, v.1, n°4, p.63-67, 1991. Número Extraordinário (Série Arqueológica).

CURI, N., LARACH, J. I., MONIZ, A. C., FONTES, L. E. F. *Vocabulário de Ciência do Solo.* Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993.

CURVELLO, M. A. V. *A Propos D'Un Cheval Fossile de São Raimundo Nonato, Piauí, Brèsil.* Mimeo.

CURVELLO, M. A. V.; GUÉRIN, C. *L'Endémisme de la Mégafaune Intertropicale d'Amérique du sud au Pléistocène: les paresseux terrestres géants de l'aire archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brèsil).* Lyon: DOCM.LAB. Géol, n°125, p.109-117, 1993.

DELIBRIAS, G.; GUIDON, N.; PARENTI, F. *The Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada :stratigraphy and chronology.* Archaeometry. Australasian Studies. Supplement. Adelaide: John R. Prescott. University of Adelaide, p.3-11, 1998.

DEWOLF, Y. *Intérêt et Principes d'une Cartographie des Formations Superficielles.* Centre National de la Recherche Scientifique, Publ. Fac. Lettres et Sc. Hum. Univ.de Caen, France, 1965.

DILLEHAY, T. D. *Uma Sinopse do Registro Arqueológico de Monte Verde.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 1, p. 147 - 151, 1996.

DILLEHAY, T. D., ADOVASIO, J. M.; MELTZER, D. J. *Uma Visão da Toca do Boqueirão da Pedra Furada.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 1, p. 347 - 377, 1996.

DINCAUZE, D.F. *Sobre a Ambigüidade das Interpretações Arqueológicas: desdobramentos das intervenções durante a conferência.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 1, p. 409 - 421, 1996.

EMPERAIRE, L. *La Caatinga du Sud-est du Piauí (Brèsil): étude ethobotanique.* Paris: Editions recherche sur les Civilizations/ADPF.

_____ *Vegetação e Flora.* FUMDHAM-IBAMA, Plano de Manejo-PARNA Serra da Capivara. Brasília, 1994.

FAUNMAP (working group) *Spatial Response of mammals to late Quaternary Environmental Fluctuations.* Science, vol. 272, pp. 1601-1606, 1996.

FAURE, M.; GUÉRIN, C.; PARENTI, F. *Découverte d'une Mégafaune Holocène à la Toca do Serrote do Artur (aire archéologique de São Raimundo Nonato, Piauí, Brèsil)*. Paris: Academie des Sciences. P. 443-448, 1999.

FELICE, G. D. *Ensaio sobre Adaptações Ecológicas dos Índios do Brasil*. Recife, 1997. Mimeo.

_____ *A Controvérsia sobre o Sítio Arqueológico Toca do Boqueirão da Pedra Furada, Piauí – Brasil*. In: FUMDHAMENTOS, nº 2, vol. 1. São Raimundo Nonato: FUMDHAM, 2002.

FERREIRA, L. F.; ARAÚJO, A. *Paleoparasitologia e o Povoamento da América*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 1, p. 105 - 113, 1996.

FIGUTI, L. *O Homem Pré-Histórico, o molusco, e o Sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros*. São Paulo: Revista Museu de Arqueologia e Etnologia, nº3, p. 67-80, 1993.

FISHER, C. T.; POLLARD, H. P.; ALCÁNTARA, I. I.; GARDUÑO-MONROY, V. H.; BANERJEE, S.K. *A Reexamination of Human-induced Environmental change within the Lake Pátzcuaro Basin, Michoacán, México*. PNAS, vol. 100, nº 8, p. 4957-4962, 2003. www.pnas.org

GAMBÉRI, L. *O Pleistoceno na Área Arqueológica de São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil*. CLIO. Anais do I Simpósio de Pré-História do Nordeste Brasileiro, 1987. Recife, v.1, nº4, p.21-22, 1991. Número Extraordinário (Série Arqueológica)

GRAYSON, D. K. *Explaining Pleistocene Extinctions*. Mimeo.

GUÉRIN, C. FAURE, M. *Grands Mammifères*. In: MISKOVSKY, J.C. *Géologie de la Préhistoire: méthodes, techniques, applications*. Paris: Association pour l'étude de l'Environnement Géologique de la Préhistoire, p. 801-830, 1987.

GUÉRIN, C. *La Faune de Vertébrés du Pleistocène Supérieur de L'aire Archéologique de São Raimundo Nonato, Piauí, Brèsil*. Paris: C.R. Academie de Sciences, v. 312, p.467-572, 1991 (série 2).

GUÉRIN, C.; CURVELO, M. A.; FAURE, M.; HUGUENEY, M.; MOURER-CHAUVIRÉ, C. *A Fauna Pleistocênica do Piauí (Nordeste do Brasil): Relações paleoecológicas e biocronológicas*. São Raimundo Nonato. FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 1, p. 55 - 103, 1996.

GUERRA, A. T., CUNHA, S. B. org. *Geomorfologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GUERRA, A. T., *Dicionário Geológico-Geomorfológico*. 6ª ed. Rio de Janeiro: SPPR-IBGE, 1980.

GUIDON, N. *Missão Arqueológica no Sudeste do Piauí, Brasil: Relatório Final*. Revista do Museu Paulista, São Paulo, v. 25, p.109-128, 1978 (Nova Série).

_____ *Datações pelo ¹⁴C de Sítios Arqueológicos em São Raimundo Nonato, sudeste do Piauí (Brasil)*. Recife: CLIO, nºIV, 1981.

_____ *Les Premières Occupations humaines de L'Aire Archéologique de São Raimundo Nonato - Piauí- Brèsil*. Paris: L'Antropologie. Tome 88, nº 2, p. 263-271, 1984.

_____ *A Arte Pré-Histórica da Área Arqueológica de São Raimundo Nonato: síntese de dez anos de pesquisa*. CLIO, Recife, nº 2, p. 3-81, 1985 (Série Arqueológica).

_____ *A Seqüência Cultural da Área de São Raimundo Nonato, Piauí*. CLIO. Recife, nº 3, p. 137-144, 1986 (Série Arqueológica)

_____ *Análise das Coleções Líticas Lascadas: um caso de aplicação na área arqueológica de São Raimundo Nonato, estado do Piauí*. Belém: Revista de Arqueologia, p. 40-51, 1986.

GUIDON, N.; ANDREATA, M. *O Sítio Arqueológico Toca do Sítio do Meio (Piauí)*. CLIO, Revista do Mestrado em História, Recife, nº 3, p. 7-35, 1980.

GUIDON, N. (Coord.) *Plano de Manejo do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí*. Brasília: FUMDHAM/IBAMA, 1981.

GUIDON, N.; PESSIS, A. M.; MARTIN, G. *Linha de Pesquisa: o povoamento pré-histórico do nordeste do Brasil*. CLIO, Recife, nº 6, p.123-126, 1990. (Série Arqueológica).

GUIDON, N., PESSIS, A. M., MARTIN, G. *O Povoamento Pré-Histórico do Nordeste do Brasil, Proposta da: Fundação Museu do Homem Americano, e do Núcleo de Estudos Arqueológicos, da UFPE*. CLIO ARQ, Recife, v.1, nº 6, 1990, p123-125.

GUIDON, N.; LUZ, M. F.; GUERIN, C.; FAURE, M. *La Toca da Janela da Barra do Antônio et Les Autres Sites Paléolithiques Karstiques de L'aire Archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brèsil): Etat des Recherches*, Actes Du XII Congr. Int. UISPP, 12, Bratislava, nº3, p. 484-490, 1994.

GUIDON, N.; VERGNE, C.; VIDAL, I. *Sítio Toca da Baixa dos Caboclos: um abrigo funerário do enclave arqueológico do Parque Nacional Serra da Capivara*. CLIO, Recife v.1, nº 13, p.127-144, 1998 (Série Arqueológica).

GUIDON, N.; PARENTI, F.; OLIVEIRA, C.; VERGNE, C. *Nota sobre a Sepultura da Toca dos Coqueiros, Parque Nacional Serra da Capivara, Brasil*. CLIO, Recife, v.1, nº 13, p.187-197, 1998. (Série Arqueológica)

GUIDON, N. et al. *Notas sobre a Pré-História do Parque Nacional Serra da Capivara*. In: FUMDHAMENTOS, nº 2, vol. 1, São Raimundo Nonato:FUMDHAM, 2002.

GUIDON, N. et al. *A Deposição Sedimentar no Sítio Arqueológico Toca da Cerca do Elias, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, NE do Brasil: uma ocupação do Holoceno Antigo*. In: Anais do IX Congresso da ABEQUA, 2003 (digital).

HARRIS, E. C. *Princípios de Estratigrafía Arqueológica*. Barcelona: Crítica, 1991.

HASSAN, A. F. *Geoarchaeology: the geologist and archaeology*. In: American Antiquity, vol. 44, nº2, p. 267 – 270, 1979. .

HEDBERG, H. *Guide Stratigraphique International*. Paris: Doin Éditeurs, 1979.

HODDER, I. *Simple Correlations Between Material Culture and Society: a review*, IN: **HODDER (ED.)** *The Spatial organization of Culture*, London: New Approachers, Duckworth, p.3-24, 1978.

_____ *Interpretación en Arqueologia: corrientes actuales*. Barcelona: Critica, 1988.

HODDER, I.; ORTON, C. *Análisis Espacial en Arqueología*. Barcelona: Crítica, 1990.

HU, F. S.; BROWN, T. A.; CURRY, B. B.; ENGSTROM, D. R. *Pronounced climate Variations in Alaska During the Last Two Millennia*. PNAS, vol. 98, nº 19, p. 10552-10556, 2001. www.pnas.org

JACKSON, S.T.; WENG, C. *Late Quaternary Extinction of a Tree Species in Eastern North America*. IN: PNAS, vol. 96, nº 24. p. 13847-13852, 1999. www.pnas.org

JATOBÁ, L. *Elementos de Climatologia e Geomorfologia do Trópico Semi-Árido Brasileiro*. Recife: X encontro Nacional de Geógrafos, 1996.

KEELING, C. D.; WHORF, T. P. *The 1,800 year oceanic tidal cycle: A possible cause of rapid climate change*. In: PNAS. Vol. 97, nº 8. p. 3814-3819, 2000. www.pnas.org

KESTERING, C. *Grafismos puros nos registros Rupestres da Área de Sobradinho, BA.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, Vol 1, nº 3, p. 163 – 175, 2003.

KIPNIS, R.; SCHEEL-YBERT, R. *Arqueologia e Paleoambientes.* In: SOUZA, C.R.G (ed.) *Quartenário do Brasil.* Ribeirão Preto: Holos, 2005, p.343 - 356

LABOURIAU, Maria Léa Salgado, *História Ecológica da Terra.* 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

LAGE, M. C. S. M.; CAVALCANTE, L. C. D.; GONCALVES, N. T.; FELICE, G. D. *Análise de Sedimentos Arqueológicos Provenientes do Sítio toca do Gordo do Garrincho (PARNA Serra da Capivara).* Mimeo.

LAGE, M. C. S. M.; HUGON, P.; MARQUES, M. *Os Pigmentos Pré-históricos de Grafismos Rupestres do Sertão Central do Ceará: análise química e reconstituição da técnica de realização.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, Vol 1, nº 3, p. 147- 161, 2003.

LAGE, M. C. S. M. *Datações de Pinturas Rupestres da Área do PARNASerra da Capivara.* In: CLIO, vol. 1, nº 13. Recife: UFPE, 1998.

_____ *Contribuição da Arqueometria para o Estudo da Arte Rupestre.* In: FUMDHAMENTOS, nº 2, vol. 1. São Raimundo Nonato: FUMDHAM, 2002.

LAIRD, K. R; CUMMING, B. F.; WUNSAM, S.; RUSAK, J. A.; OGLESBY, R. J. FRITZ, S. C. LEAVITT, P. R. *Lake Sediments Record large-Scale Shifts in Moisture Regime Across the Northern Prairies of North America During the Past Two Millennia.* PNAS, vol. 100, nº 5, p. 2483-2488, 2003. www.pnas.org.

LAMING-EMPERAIRE, A. *Tipologia Lítica para a América do Sul.* Rio de Janeiro: Zahaar, 1970.

LAROCHE, A. F. G. *Comentários sobre os Grupos de Caçadores nômades do Nordeste do Brasil e de Algumas Regiões Americanas (fim do pleistoceno e começo do holoceno).* Suplemento, nº 8. Natal: Museu Câmara Cascudo (UFRN), 1981.

_____ *Ambiente e Ecossistemas da Pré-História do Nordeste Brasileiro.* CLIO. Revista do Curso de Mestrado em História, Recife, nº4, p.43-48, 1984.

LA SALVIA, E. S. *A Utilização das Áreas Cársticas de São Raimundo Nonato/PI pelos Grupos Pré-Históricos que ocuparam a Serra da Capivara.* Dissertação de Mestrado, PPGH. Recife: UFPE, 1998.

- LEDRU, M. P.** *Modifications de la Végétation du Brésil Central entre la Dernier Époque Glaciare et l'interglaciaire Actual.* C. R. Acad. Sci. Paris, t 314, Série II, 1992, p.117-123.
- LEMOs, R. C., SANTOS, R. D.** *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo.* 3 ed Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.
- LEWIS, J.** *Available and Appropriate timescales in Geomorphology.* In: CULLINGFORD, R.A (ed.) *Timescales in Geomorphology.* New York: John Wiley & Sons,. p. 3- 12, 1980.
- LOVVORN, M. B.; FRISON, G. C; TIESZEN, L.L.** *Paleoclimate and Amerindians: evidence from stable isotopes and atmospheric circulation.*In: PNAS, vol. 98, nº 5. p. 2485-2490, 2001. www.pnas.org
- LOOY, C. V.; BRUGMAN, W. A.; DILCHER, D. L.; VISSCHER, H.** *The Delayed Ressurgence of Equatorial Forests After the Permian-Triassic Ecologic Crisis.* PNAS, vol. 96, nº 24, 13857-13862, 1999. www.pnas.org
- LUZ, M. F.** *O Método de Pré-Escavação na Pesquisa Arqueológica. Análise de um caso: a Toca de Cima do Pilão, Piauí.* Recife, 1989. Dissertação de Mestrado em História, UFPE. Mimeografado.
- MACNEISH, R. S.** *Provas Pré-Clovis de Pendejo e suas Implicações.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 1, p.171-199, 1996.
- MARANCA, S.** *Agricultores e Ceramistas da Área de São Raimundo Nonato, Piauí.* CLIO.Anais do I Simpósio de Pré-História do Nordeste Brasileiro, 1987. Recife, v.1. nº 4, p.95-97, 1991. Número Extraordinário (Série Arqueológica).
- MARTIN, G.,** *Apontamentos para uma História da Arqueologia Brasileira.* CLIO, nº 1. Recife: UFPE, p. 113 – 122, 1977
- _____ *Pré-História do Nordeste do Brasil.* Recife: UFPE, 1996.
- _____ *Os Sítios Rupestres do Seridó, Rio Grande do Norte (Brasil) no Contexto do Povoamento da América do Sul.* São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 1, p.339 - 345, 1996.
- _____ *Pré-História do Nordeste: pesquisas e pesquisadores.* CLIO. Recife, v.1, nº 12, p.7-16, 1997, (Série Arqueológica).
- _____ *Quando os Índios não eram Índios: reflexões sobre as origens do homem pré-histórico no Brasil.* In: CLIO. Nº 15, vol. 2. p. 13 – 27, 2002 (série arqueológica).

- MARTIN, G.; SILVA, J. C.** *Ocupações Pré-Históricas sobre Terraços Fluviais no Vale Médio do São Francisco: o sítio Antenor em Tacaratu (PE)*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 3, p.7 -33, 2003.
- MELTZER, D.** *Uma perspectiva do Norte sobre o Povoamento das Américas*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, v. 1, nº 1, p. 241-257, 1996.
- MELO, P. P.** *Técnicas e Métodos de Escavação: o caso da Toca do Baixão do Perna I, Piauí*. In: CLIO, vol. 1, nº 10. Recife: UFPE, 1994.
- MENDES, J. C.** *Elementos de Estratigrafia*. São Paulo: EDUSP, 1984.
- MIKLÓS, A . A .W.** *Funcionamento Biodinâmico da Paisagem*. Ciência & Ambiente, IV (6), 1993, p.75-83.
- MORAES, B. C. LAGE, M. C. S. M.** *A Utilização da Química como Indicador de Ocupação Humana Pré-Histórica no PARNA Serra da Capivara*. Clio, vol. 17, Recife: UFPE, 2005 p.23-36.
- NETO, J. P. Q., RUELLAN, A., PELLERIN, J.** *Análise Estrutural da Cobertura Pedológica: Uma Experiência de Ensino e Pesquisa*. Boletim Informativo, 1986, p.34-39.
- NETO, J. L. S. ; NERY, J. T.** *Variabilidade e Mudanças Climáticas no Brasil e seus Impactos Regionais*. In: In: SOUZA, C.R.G (ed.) Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2005, p.28 – 50.
- NUNES, B. A ., RIBEIRO, M. I. C., ALMEIDA, V. J.,FILHO, T. N.** coords. *Manual Técnico de Geomorfologia*. Rio de Janeiro: IBGE,1995.
- OLIVEIRA, A. E. N.** *Os Maniçobeiros do Sudeste do Piauí*. In: FUMDHAMENTOS, nº2, vol 1. São Raimundo Nonato:FUMDHAM, 2002.
- OLIVEIRA, C. A.** *Os Ceramistas Pré-Históricos do Sudeste do Piauí-Brasil: estilos e técnicas*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, nº 3, p.57 - 121, 2003.
- OLIVEIRA, P. E., BARRETO, A . M. F., SUGUIO, K.** *Paleovegetação e Paleoclima do Quaternário Tardio da Caatinga Brasileira: O Campo de Dunas do Médio Rio São Francisco, Bahia*. VI Congresso da ABEQUA, vol. 1, 1997, p.473-477.
- OLIVEIRA, P.E et al.** *Paleovegetação e Paleoclimas do Quaternário do Brasil*. In: SOUZA, C. R. G (ed.) Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2005, p. 52 – 69.

OVERPECK, J.; WEBB, R. *Nonglacial Rapid Climate Events: past and future*. In: PNAS, vol. 97, n° 4, p. 1335-13338, 2000. www.pnas.org

PAISANI, J. C. *Identificação de Paleossolos em Área de Cabeceira de Drenagem: o caso da colônia Quero-Quero, Palmeira, Paraná*. Mimeo.

PARENTI, F. *Le Gisement Quaternaire de la Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Brésil) dans le Contexte de la Préhistoire Américaine Fouilles, Stratigraphie, Chronologie, Évolution Culturelle*. PhD diss, École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris, 1993.

_____. *Problemática da Pré-História do Pleistoceno Superior no Nordeste do Brasil: O abrigo da Pedra Furada em Seu Contexto Regional*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 1, p. 16-53, 1996.

_____. *Estratigrafia do Caldeirão do Rodriguez, São Raimundo Nonato, PI*. Recife: CLIO, N°11, 1996.

PARENTI, F., FONTUGNE, M., GUÉRIN, C. *Pedra Furada Brasil e a sua “Presumida” evidência: Limitações e Potencial dos Dados disponíveis*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 1, p. 395-407, 1996.

PARENTI, F.; FONTAGUE, M; GUIDON, N.; GUERIN.; FAURE, M.; DEBARDE. *Chronostratigraphie des gisements archéologiques et paléontologiques de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil): contribution à la connaissance du peuplement pléistocène de l’Amérique*. Revue d’Achéométrie. Congrès internat. “Archéologie et 14C”, 3, 1998, Lyon.

PARENTI, F.; GUÉRIN, C.; MENGOLI, D.; FAURE, M.; NATALI, L.; CHAVES, S. A. M.; FERRARI, S.; VALENÇA, L. M. *Sondagens na Lagoa do Quari, São Raimundo Nonato, Piauí: campanha de 2002*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 3, p.129- 143, 2003.

PEET, D. *Sensitivity and Rapidity of Vegetational Response to Abrupt Climate Change*. PNAS, vol. 97, n° 4, p. 1359-1361, 2000. www.pnas.org

PELLERIN, J. *Missão Geomorfológica em São Raimundo Nonato, Sudeste do Piauí, Brasil*. Cadernos de Pesquisa. Série Antropologia-II, n°3, Universidade Federal do Piauí, 1983, p.203-223.

PELLERIN, J. *Le Milieu et les Sites*. In “L’aire Archéologique du Sud-Est du Piauí Brésil”, Vol.1. Paris: Recherche sur les Civilisations, 1984.

PESEZ, J. M. *História da Cultura Material*. Mimeo.

PESSIS, A. M. *Métodos de Interpretação da Arte Rupestre: análises preliminares por níveis*. CLIO, Recife, v.1, p. 99-107, 1984 (Série Arqueológica)

_____. *Da Antropologia Visual à Antropologia Pré-Histórica*. CLIO, Recife, n°3, p. 153-161, 1986. (Série Arqueológica)

_____. *Art Rupestre Préhistorique: premiers registres de la mise en scène*. Nanterre: Université de Paris, 10, 1987.

_____. *Identidade e Classificação dos Registros Gráficos Pré-Históricos do Nordeste do Brasil*. CLIO. Recife, n° 8, p. 35-68, 1992. (Série Arqueológica).

_____. *Registros Rupestres, Perfil Gráfico e Grupo Social*. CLIO. Recife, v.1, n° 9, p. 7-14, 1993 (Série Arqueológica).

_____. *Parque Nacional Serra da Capivara: perfil sócio-econômico da área de preservação permanente. Municípios de Cel. José Dias e São Raimundo Nonato*. Recife: FUMDHAM/SUDENE, 1998.

PEYRE, E.; GUÉRIN, C. GUIDON, N.; COPPENS, I. *Des Restes Humains Pléistocènes dans la Grotte du Garrincho, Piauí, Brésil*. Paris: Academie des sciences. P. 355-360, 1998.

PEYRE, E. *Restos Ósseos Humanos da Toca do Gordo do Garrincho, São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil*. Mimeo.

_____. *L'Homme Préhistorique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil)*. Paris: Bulletin de la Société Préhistorique Française, tome 91, p. 251-256, 1994.

_____. *Antonião, Une Américaine de 10.000 Ans*. Paris: Musées/Homme, 1° trimestre, 1993.

_____. *Nouvelle Découverte d'un Homme Préhistorique Américain: une femme de 9.700 ans au Brésil*. C.R. Acade. Sci. Paris, t.316, Série II, p. 839-842, 1993.

PLAGNES, V. CAUSSE, C.; FONTUGNE, M.; VALLADAS, H.; CHAZINE, J. M.; FAGE, L.H. *Cross Dating (Th/U-¹⁴C) of Calcite Covering Prehistoric Paintings in Borneo*. Quaternary Research, p. 173-179, 2002. Publicado em www.sciencedirect.com.

PLANO DE AÇÃO EMERGÊNCIAL, FUMDHAM-IBAMA, 1992.

POLITIS, G. *Revisão dos Sítios pleistocênicos do Território Argentino*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 1, p. 153 - 169, 1996.

PONTELLI, M. E. *O Ambiente de Leques Aluviais*. Florianópolis: UFSC, 1998.

PRICE, P. B.; NAGORNOV, O. V.; CHIRKIN, D.; HE, Y.; MIOCINOVIC, P.; A. RICHARDS; WOSCHNAGG, K.; KOCI, B. ZAGORODNOV, V. *Temperature Profile for Glacial Ice at the South Pole: implications for life in a nearby subglacial lake*. PNAS, vol. 99, n12, p. 7844-7847, 2002. Publicado em www.pnas.org

PROUS, A. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: UNB, 1992.

_____. *História da Pesquisa e da Bibliografia Arqueológica no Brasil*. Mimeo.

_____. *O Povoamento da América visto do Brasil: uma perspectiva crítica*. São Paulo: Revista USP, 1997.

QUESADA, C. C.; LÓPES, S. R.; PARDO, J. F. J.; IBÁÑEZ, F. M.; TERREROS, J. Y. S.; RAMOS, R.M. *El Registro Arqueológico Del Pleistoceno Superior final en el Abrigo de la Peña de Estebanvela (S de la Cuenca Del Duero, Segovia, España)* Asturias: XI reunión Nacional de Cuaternario, 2003.

RIBEIRO, P. A. M. *O Tupi-guarani no Vale do Rio Pardo e a Redução Jesuítica de Jesus Maria*. Revista do CEPA, Santa Cruz do Sul, n° 10, 1981.

RIVET, P. *As Origens do Homem Americano*. São Paulo: Anhambi, 1958.

ROBIN, C. *Peopling the Past: new perspectives on the ancient Maya*. IN: PNAS, vol. 98, n° 1, 2001. www.pnas.org

ROCHA, J. S. *A Indústria Lítica em Três Sítios Arqueológicos do Sudeste do Piauí*. CLIO, Recife, p.113-126, 1984. Nota Prévia (Série Arqueológica).

_____. *As Tradições Funerárias no Vale do Médio São Francisco*. CLIO Anais do I Simpósio de Pré-História do Nordeste Brasileiro, 1987. Recife, v.1, n°4, p.150-152, 1991. Número Extraordinário (Série Arqueológica)

RUELLAN, A . *Les Sols dans le Paysage*. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XXI,1985, p.198-208 SANFORD JR.,R. L., SALDARRIAGA, J.,CLARK,

RUELLAN, A ., DOSSO, M. *Regards sur le Sol*. Paris: FOUCHER AUPELF, 1993.

SANTOS, J. C.; FELICE, G. D.;BRITO. S. L. M.; BARRETO. A. M. F.; SUGUIO. K.; LAGE. M. C. S.; TATUMI. S. *Dados sedimentológicos e geocronológicos do sítio arqueológico Toca do Gordo do Garrincho, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí*. In:

Congresso da ABEQUA, X., 2005, Guarapari. *Anais do X Congresso da ABEQUA*. Guarapari, 2005, CD.

SANTOS, G. M.; BIRD, M. I.; PARENTI, F.; FIFELD, L. K.; GUIDON, N.; HAUSLADEN, P. A. *A Revised Chronology of the Loest Occupation Layer of Pedra Furada Rock Shelter, Piauí, Brazil: the Pleistocene peopling of the Americas*. Quaternary Science, n° 22, p. 23030- 2310, 2003.

SANTOS, O. A. *Estrada do Congo: um sítio a céu aberto na área arqueológica de São Raimundo Nonato*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, V. 1, n° 3, p.177-183, 2003.

SERVANT, M.; FOURNIER, M.; SOUBIÈS, F.; SUGUIO, K.; TURCQ, B. *Sécheresse Holocène au Brésil (18 –20° latitude sud) Implications Paléométrorologiques*. Paris: c.R. Acad. Sci. t. 309, série II, p. 153-156, 1989.

SCARBOUROUGH, V.L. *How to Interpret an Ancient Landscape*. In : PNAS, v.100, n° 8, p. 4366-4368, 2003. www.pnas.org

SCHMITZ, P. I. *O Povoamento Pleistocênico do Brasil*. Revista de Arqueologia Americana, n°1, Instituto Panamericano de Geografia e História,1990, p.34-68

SUERTEGARAY, D. M. A. *Geografia Física e Geomorfologia: uma releitura*. Ujuí: Unijuí, s/d.

SUGUIO, K. *Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais*. São Paulo: PCAG, 1999.

_____. *Introdução*. In: SOUZA, C.R.G (ed.) *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2005, p. 21 – 27.

SOUZA, C. G. Coord. *Manual Técnico de Pedologia*. n°4, Rio de Janeiro: IBGE, 1995.

TARDY, Y.; PROBST, J. L. *Sécheresses, Crises Climatiques et Oscillations Téléconnectées du Climat Depuis Cent Ans*. Synthèse, 3: 25-36, 1992.

TESSIER, D. *Rôle de l'eau sur les Propriétés Physiques des Sols*. Sécheresse, n°3,vol.5, 1994, p. 143-150.

TESSLER, M. G.; SUGUIO, K. *Características Sedimentológicas da Formação Cananéia (Pleistoceno Superior) na Área Paranaguá-Antonina (estado do Paraná, Brasil)*. São Paulo: ABEQUA, p. 43-54, 1987.

TRICART, J. *Os Tipos de Leitos Fluviais*. Notícia Geomorfológica, Ano VI, n°11, Campinas, 1966, p.41-49.

_____ *Nota Sobre as Variações Quaternárias do Nível Marinho*. São Paulo: Boletim Paulista de Geografia, nº 28. p.3-13, 1958.

TURCQ, B., SUGUIO, K., SOUBIÈS, F., SERVANT, M., PRESSINOTTI, M. N. *Alguns Terraços Fluviais do Sudeste e do Centro-Oeste Brasileiro Datados por Radiocarbono: Possíveis Significados Paleoclimáticos*. 1º Congresso ABEQUA, Porto Alegre, 1987, p.379-392.

VALLADAS, H.; MERCIER, N.; MICHAB, M.; JORON, J. L.; REYSS, J. L.; GUIDON, N. *Datações por Termoluminescência de Seixos de Quartzo Queimados da Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Nordeste do Brasil)*. São Raimundo Nonato: FUMDHAMENTOS, vol. 1, nº 3, p. 35 – 55, 2003.

VERGNE, C.; AMÂNCIO, S. *A Necrópole Pré-Histórica do Justino/Xingó-Sergipe*. CLIO, Recife, v.1, nº 8, p.171-182. (Nota Prévia) (Série Arquelógica).

VILDARY, S. S; SUGUIO, K. *Marine Diatom Study and Stratigraphy of Cenozoic Sediments in the Coastal Plain Between Morro da Juréia and Barra do Una, State of São Paulo, Brazil*. In: **RABASSA, J.** (ED) *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Vol. 6. BALKEMA/ROTTERDAM/ BROOKFIELD, 1990. p. 267-296.

WALTER, H. *Vegetação e Zonas Climáticas, Tratado de Ecologia Global* São Paulo: E.P.U, 1986.

WATERS, M. R. *Principles of Geoarchaeology, a North-American Perspective* The University of Arizona, 1996.