

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
INSTITUTO GOIANO DE PRÉ-HISTÓRIA E ANTROPOLOGIA**



**O DESGASTE DA PINTURA RUPESTRE E DOS ABRIGOS SOB ROCHA NA
RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) POUSADA
DAS ARARAS EM SERRANÓPOLIS-GOIÁS: CONDICIONANTES NATURAIS**

HARLEY ANDERSON DE SOUZA

ORIENTADOR: PROFº DR. JULIO CEZAR RUBIN DE RUBIN

MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ARQUEOLOGIA

GOIÂNIA, 2005

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
INSTITUTO GOIANO DE PRÉ-HISTÓRIA E ANTROPOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL

**O DESGASTE DA PINTURA RUPESTRE E DOS ABRIGOS SOB ROCHA
NA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN)
POUSADA DAS ARARAS EM SERRANÓPOLIS-GOIÁS:
CONDICIONANTES NATURAIS**

HARLEY ANDERSON DE SOUZA

ORIENTADOR: PROF. DR. JULIO CEZAR RUBIN DE RUBIN

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Gestão do Patrimônio Cultural do Instituto Goiano de Pré-história e Antropologia da Universidade Católica de Goiás, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

GOIÂNIA, 2005

O DESGASTE DA PINTURA RUPESTRE E DOS ABRIGOS SOB ROCHA
NA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) POUSADA
DAS ARARAS EM SERRANÓPOLIS GOIÁS: CONDICIONANTES NATURAIS

HARLEY ANDERSON DE SOUZA

DISSERTAÇÃO DEFENDIDA E APROVADA EM 26/10/05 PELA BANCA
EXAMINADORA CONSTITUÍDA POR:

Prof. Dr. Pedro Ignácio Schmitz
(Membro)

Prof^a Dra Maira Barberi
(Membro)

Prof. Dr. Julio Cezar Rubin de Rubin
(Orientador)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Maria D. de Souza e à meus filhos Wesley Anderson de Souza e Phabrienny Cristine de Souza, que me incentivaram em todos os momentos, compreendendo a grandeza dessa realização, distribuindo carinho, fraternidade e amor, mostrando-me o real sentido da vida. E ainda, aos meus queridos pais, Vicente Baptista de Souza e Arlete Albuquerque Souza, pelo otimismo com a minha carreira acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Na realização deste trabalho contei com a colaboração e ajuda de profissionais de várias áreas que foram muito importantes para mim na busca incansável do conhecimento. Meus sinceros agradecimentos.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Julio Cezar Rubin de Rubin, pessoa que admiro e respeito de longa data, por sua disponibilidade e sabedoria, ensinando-me com liberdade a enfrentar as dificuldades surgidas no decorrer do trabalho.

À Prof^a Doutoranda Rosicler Theodoro da Silva, do Núcleo de Arqueologia do IGPA/UCG, pelo apoio à organização fotográfica nas viagens de campo.

Ao Prof. Dr. Altair Sales Barbosa, Arqueólogo, realizador de sonhos, a quem devo grande parte do meu conhecimento profissional. Um líder nato. Jamais esquecerei dos ensinamentos de campo e das viagens por onde passei em sua companhia.

Ao Prof. Ms Roberto Malheiros, Coordenador Administrativo do Instituto do Trópico Subúmido (ITS), amigo dos tempos da graduação em Geografia na UCG e companheiro nas horas difíceis.

Ao Prof. Ms Agostinho Carneiro Campos, amigo e irmão, cuja amizade é nosso maior legado. Colaborou de forma intensa na elucidação de problemas burocráticos no decorrer do trabalho.

Ao Prof. Especialista Gitair Moreira dos Santos, meu grande amigo, que exerce ainda a função de um pai, orientando-me sobre os caminhos a serem trilhados para que a vida seja sempre justa e digna.

Aos Professores do corpo docente do Mestrado e em especial, ao Prof. Dr. Manoel Ferreira Lima Filho, profissional dedicado e à Prof^a Dra. Márcia Bezerra, incansável na luta por uma Arqueologia Pedagógica.

Aos colegas do Curso de Mestrado, e em especial à Priscila J. Madureira e Aldair Queiroz, amigos que compartilharam comigo as difíceis missões no decorrer do curso e se tornaram companheiros para sempre.

Aos proprietários da RPPN Pousada das Araras em Serranópolis Go, Sra Ivana de Souza Braga Ramos e seu esposo Marcos Ramos da Silva e seus filhos, que muito contribuíram ao me darem autorização para a pesquisa, colocando a Pousada à disposição para que fosse possível levantar todos os dados necessários para realização dessa Dissertação.

Ao Prof. Ruy Chaves Bozza Júnior e a sua esposa, Prof^a Aparecida de Fátima Oliveira Bozza, amigos de longa data, que me ajudaram muito nos trabalhos de campo em Serranópolis/ GO.

Ao Agrônomo Jorge Rosa da Silva, amigo de trabalho, que com a sua tranquilidade pessoal, soube me ajudar nas horas difíceis.

Ao meu irmão Walney Jefferson de Souza, sua esposa Mitaci Soares e seu filho Ítalo Soares de Souza, por acreditarem ser possível realizar essa tarefa.

À minha irmã Carla Darlene de Souza e seu esposo Renato, por me incentivar a lutar por dias melhores.

Ao Biólogo Leonardo D'Carlo da Paz e Sousa Medrado, que colaborou bastante na plotagem das fotos usadas nessa dissertação.

A acadêmica de Biologia Joelma Maria Leal Medeiros, pela colaboração na plotagem de mapas e finalização dos trabalhos.

Aos colegas do ITS, pelo apoio e companheirismo nessa fase de estudos.

Às funcionárias da Empresa Visão, em especial à Valdicrene Aparecida, Anísia Rosa, Sueli Pereira, Keyla Fernandes, Keila Mariano, Karina Silva, Irani Divina, Aurea Cavalcante, Lusmaia Modesto, Márcio Wilson e Júlio César, por compartilhar comigo grandes momentos de alegria no ambiente de trabalho.

A todos, muito obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iii
RESUMO	v
ABSTRAT	vii
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Gruta das Araras: GO – JA-03.....	05
1.2 Gruta do Paredão: GO – JA-04.....	05
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	07
2.1 Materiais.....	07
2.2 Métodos.....	07
2.2.1 Campo.....	07
2.2.2 Gabinete.....	07
3 MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS: ASPECTOS HISTÓRICOS	
E NATURAIS.....	09
3.1 Histórico do Município de Serranópolis.....	09
3.2 Aspectos Naturais da Área.....	09
3.3 Os Abrigos Rochosos Formação Botucatu	10
4 A ARTE RUPESTRE EM SERRANÓPOLIS	12
4.1 Pré-História de Serranópolis	16
4.1.1 Período Paleo-índio.....	17
4.1.2 Período Arcaico.....	18
4.1.3 Período Horticultor.....	18
4.2 As Tradições da Arte Rupestre	18
4.2.1 Tradição Nordeste	19
4.2.2 Tradição Agreste	20
4.2.3 Tradição Itacoatiara	21

4.2.4 Tradição Meridional	21
4.2.5 Tradição Litorânea Catarinense	22
4.2.6 Tradição Geométrica	22
4.2.7 Tradição Planalto	22
4.2.8 Tradição São Francisco	22
4.2.9 Tradição Amazônica	23
4.3 Características da Pintura Rupestre e Gravuras em Serranópolis.....	23
4.3.1 Características dos Elementos Pintados em Serranópolis.....	24
5 DESGASTE DE ABRIGOS ROCHOSOS: FATORES	
CONDICIONANTES NATURAIS.....	26
5.1 Fatores Físicos.....	27
5.2 Fatores Químicos.....	29
5.3 Fatores Biológicos.....	31
5.4 Fatores Antrópicos ou Artificiais.....	32
5.5 Preservar o Patrimônio Histórico e Pré-histórico.....	33
6 RESULTADOS OBTIDOS.....	35
6.1 Intemperismo (fatores) Físico (s)	35
6.2 Intemperismo (fatores) Químico (s)	42
6.3 Intemperismo (fatores) Biológico (s)	46
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
9 FONTES FOTOGRÁFICAS	
9.1 Harley Anderson de Souza	
9.2 Julio Cezar Rubin de Rubin	
9.3 Rosicler Theodoro da Silva	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1- Mapas do Brasil e do Estado de Goiás	03
Figura 1.2- Município de Serranópolis GO	04
Figura 1.3- Gruta das Araras GO-JA-03	05
Figura 1.4- Gruta do Paredão GO-JA-04	06
Figura 4.1- Pintura de aves, répteis e figuras justapostas na Gruta das Araras	25
Figura 5.1- Exemplo de fraturamento na Gruta das Araras	28
Figura 6.1- GO-JA-03 (Gruta das Araras) sistema de fraturamento atuante sobre o paredão, provocando o deslocamento da rocha	36
Figura 6.2- GO-JA-03 (Gruta das Araras) evidência do sistema de fraturamento, com eminente queda de bloco	37
Figura 6.3- GO-JA-03 (Gruta das Araras) detalhe de queda de bloco próximo ao piso do abrigo, em paredão com pinturas rupestres	37
Figura 6.4- GO-JA-03 (Gruta das Araras) detalhe de pintura rupestre feita sobre cicatriz de deslocamento	38
Figura 6.5- GO-JA-03 (Gruta das Araras) planos de fraturamento incidindo sobre manifestações rupestres	38
Figura 6.6- GO-JA-03 (Gruta das Araras) detalhe de fraturamento da rocha ameaçando pintura rupestre	39
Figura 6.7- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe do padrão de fraturamento sobre petroglifos	39
Figura 6.8- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) fragmentos de rocha com petroglifos, no piso do abrigo em consequência do deslocamento do paredão	40
Figura 6.9- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe do processo de deslocamento na gruta	40
Figura 6.10- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) evidência de cicatriz em consequência da queda de bloco do paredão	41
Figura 6.11- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe do bloco desprendido do paredão mencionado na figura 6.10	41
Figura 6.12- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) recolocação do bloco mencionado na figura 6.10	42

Figura 6.13- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe do processo de oxidação junto ao paredão formando novos pigmentos sobre as pinturas rupestres	43
Figura 6.14- GO-JA-03 (Gruta das Araras) detalhe do processo de descoloração das pinturas/formação de novos pigmentos em consequência das águas pluviais	43
Figura 6.15- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) vista geral do paredão evidenciando a variação de coloração em consequência do intemperismo químico, mascarando as pinturas rupestres	44
Figura 6.16- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe da ação conjunta de intemperismos químicos (oxidação) e biológicos (cupins)	44
Figura 6.17- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe da ação de cupins sobre as pinturas rupestres	48
Figura 6.18- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe da intensa ação de raízes sobre o paredão, segundo os planos de fratura, favorecendo o deslocamento e quedas de blocos com pinturas rupestres	49
Figura 6.19- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe da presença de raízes, segundo planos de fraturamento	49
Figura 6.20- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe da presença de fungos em paredão com pinturas rupestres	50
Figura 6.21- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe do segmento do abrigo marcado pela grande quantidade de fungos e fezes de morcego sobre as pinturas rupestres	50
Figura 6.22- GO-JA-04 (Gruta do Paredão) detalhe da presença de cupins sobre paredão com pinturas rupestres	51

RESUMO

Esta dissertação propõe-se a realizar uma análise dos condicionantes naturais responsáveis pelo desgaste de pinturas rupestres e dos abrigos sob rocha. Na área da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Pousada das Araras, no município de Serranópolis, Sudoeste de Goiás, distante cerca de 450 Km de Goiânia.

Foram escolhidos dois sítios arqueológicos, denominados GO-JA-03 e GO-JA-04, com representações rupestres em abrigos de rocha da Formação Botucatu. O primeiro sítio, conhecido como “*Gruta das Araras*”, é um abrigo de cerca de 80 metros de extensão e aproximadamente 64 metros de altura, com profundidade entre 6 a 14 metros, que cobre praticamente todo o lado leste da base da torre. O segundo sítio conhecido como “*Gruta do Paredão*”, é um pequeno abrigo de cerca de 10 metros de abertura por 8 metros de altura.

A área do município de Serranópolis despertou a atenção de estudiosos em decorrência da variedade de pinturas e gravuras rupestres que cobrem os paredões de arenito e ainda por apresentar uma ocupação humana antiga, que data de aproximadamente 11.000 anos A.P. até o início do século XX. É uma das áreas arqueológicas mais ricas e importantes do Brasil para o estudo da chegada do homem e das populações caçadoras do período Holoceno. Como altitudes entre 500 e 950 metros, a área possui abrigos rochosos, localizados no arenito Botucatu, que apresentam espessas camadas arqueológicas e paredes decoradas com pinturas e gravuras (SCHMITZ *et al.*, 2004).

A análise dos processos de intemperismo nos abrigos da Pousada das Araras evidencia que os fatores físicos, químicos e biológicos devem ser vistos em conjunto, uma vez que há associação destes fatores, podendo ser tratados como fatores de intemperismo.

As formas de intemperismo físico existentes são alívio de pressão, cristalização e expansão térmica. A desintegração da rocha é um fator de extrema relevância no que se refere às pinturas rupestres, uma vez que está representada em uma película da rocha facilmente erodível. As fraturas originadas pela variação de temperatura, facilmente identificadas na área da Pousada das Araras, são um dos principais fatores de comprometimento das pinturas rupestres e da estabilidade dos abrigos. Estas fraturas possibilitam a ocorrência de movimentos por gravidade, de quedas de bloco (blocos que se desprendem do maciço em queda livre), tombamento de blocos (caracteriza-se pela

rotação do bloco em queda) e deslocamento (caracteriza-se pelo desprendimento de lascas ou placas de rochas).

As reações características do intemperismo químico como hidratação, dissolução, hidrólise, oxidação e acidólise não são tratadas separadamente, mas sim em conjunto. As águas pluviais, no contexto dos abrigos podem destruir as pinturas ou mascarar a pigmentação original a partir dos processos de lixiviação que promove a formação de manchas ou horizontes com as cores mais esmaecidas e claras.

Nos fatores biológicos estão incluídos aqueles relacionados à vegetação, tais como algas, líquens, musgos, bactérias, raízes e plantas e também aqueles relacionados a ação de animais (insetos, morcegos, aves e roedores). Os processos microbianos podem provocar a degradação das rochas, alterando dentre outros fatores, a solidez e a permeabilidade da rocha.

Os fatores do intemperismo identificados nas grutas estão abordados em grupos biológicos, químicos e físicos, conforme a intensidade das ocorrências. Em função do potencial turístico da região, deverão ser desenvolvidas ações voltadas para a proteção das grutas e das pinturas rupestres, associando-as ao condicionamento estrutural da área (padrão de fraturamento), exigindo uma abordagem multidisciplinar e recursos financeiros específicos para a preservação das grutas.

As medidas de proteção a serem adotadas para a preservação das grutas devem ser desenvolvidas por uma equipe multidisciplinar, contando com o apoio do poder público (Prefeitura Municipal de Serranópolis e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) e ainda do setor privado (Pousada das Araras e empresas patrocinadoras).

Palavras-Chave: Arte Rupestre, Abrigos, Serranópolis, Pousada das Araras

ABSTRACT

Present study analyzes Natural Conditionants responsible to decay rock paintings in caverns. Two archaeological sites named GO-JA-03 and GO-JA-04 were selected. Chosen areas are situated on a Particular Reserve of Natural Patrimony (RPPN), Inn of *Araras* (Macaw Inn) on Serranópolis, a city located 450 Km distant from Goiânia, at Southwest of Goiás, Brazil.

Both archaeological sites are ancient rock paints representations of *Botucatu Rock Formation*. First site is a cave with 80 meters length to 64 meters height and 6 to 14 deep known as *Grotto of Araras*. Second site is a small cave with 10 meters length to 8 meters height named *Grotto of Paredão* (Great Wall Cave).

Serranópolis City area roused researchers and archaeology students due to rock paintings and figures that covers sandstones caves and present ancient human occupation, dated from 11 thousand years B.P. to XX century. These sites are one of the most important and riches from Brazil to study human arrival and hunters populations from Holocene period. These areas are 500 to 900 meters height from sea level and have rock shelters localized in *Botucatu* Sandstone that represents thick archaeological layers and walls decorated with paintings and figures (SCHMITZ *et al*, 2004).

It analyzes it of the processes of intemperism in the shelters of the Inn of Araras evidences that the physical, chemical factors and biological they must be seen in set, a time that has association of these factors, being able to be treated as factors of intemperismo.

The existing forms of physical intemperism are relief of pressure, crystallization and thermal expansion. The disintegration of the rock is a factor of extreme relevance as for rupestres paintings, a time that is represented in a film of the easily erodivel rock. The breakings originated for the temperature variation, easily identified in the area of the Inn of Araras, are one of the main factors of comprometimento of rupestres paintings and the stability of the shewlters. This breakings make possible occurrence of movements for gravity, of falls of block (blocks that if they unfasten of the bulk in free fall), falling of blocks (it is characterized for the rotation of the block in fall) and deslocamento (characterize for the unfastening of chips or plates of rocks).

The characteristic rections of the chemical intemperism as hidratação, dissolution, hydrolysis, oxidation and acidólise are not treated separately, but yes in set. The pluvial waters, in the context of the shelters can destroy paintings or to mask the

original pigmentação from the leaching processes that promote the formation of spots or horizontes with the colors esmaecidas and claras.

The biological factors they are enclosed those related the vegetation, such as seaweed, liquens, mosees, bacteria, raízes and plants and also those related the action of animals (insects, bats, birds and rodents). The microbialos processes can provoke the degradation of the rocks, modifying amongst other factors, the solidity and the permeability of the rock.

The identified factors of the intemperism in grottos are boarded in biological, chemical and physical as the intensity of occurrence. In function of the tourist potencial of the region, wll have to be developedactions come back toward the protection grottos and rupestrian painting,associating them it the structural conditioning of the area, demanding a boarding to muitidiscipline and specific financial tesources toward the preservating of grottos.

The measures of protection to be acquired for the preservation of grottos must be developed by a team to muitidiscipline, counting on the support of the public power and still of the private sector.

Key words: Rock Paitings, grottos, Serranópolis City, Inn of Araras

1 INTRODUÇÃO

O objetivo desta dissertação é realizar uma análise dos condicionantes naturais que provocam o desgaste das pinturas rupestres e dos abrigos GO-JA 03 e GO-JA-04, localizados na RPPN Pousada das Araras, em Serranópolis GO, que serviram de ocupação para várias gerações humanas, desde 11.000 anos A.P. Objetiva-se, ainda, apresentar uma proposta de gestão patrimonial que venha a colaborar com a preservação dos bens arqueológicos da região.

O município de Serranópolis, situado no Sudoeste de Goiás, pela natureza e característica dos sítios arqueológicos encontrados na região, desempenha um importante papel na compreensão da arqueologia do Brasil e da América do Sul. Os sítios localizados nos arredores da cidade de Serranópolis têm oferecido uma seqüência de ocupação em circunstâncias muito especiais, principalmente no que se refere à conservação e à disposição estratigráfica do material, permitindo uma visão clara das mudanças culturais e fornecendo dados importantes sobre as mudanças ambientais ocorridas durante o período (BARBOSA, 2002).

Os sítios localizam-se próximos às encostas, ao redor dos paredões de arenito, onde estão os abrigos naturais e a matéria-prima para confecção de artefatos líticos. A ocupação das grutas por caçadores coletores tinha um caráter sazonal, em épocas específicas do ano, sobretudo a chuvosa, que ocorre de outubro a março. Há vestígios de ocupação dos abrigos também por horticultores ceramistas (LIMA, 2002).

Segundo GASPAR (2003), a perspectiva também marcou outros tipos de vestígios arqueológicos, como os sambaquis (morros construídos com conchas e recheados de sepulturas), produzidos por indígenas da América do Sul, que SOUZA (1991), citando o naturalista Froes de Abreu, diz que:

quem quer que analise todas as manifestações do homem pré-histórico atualmente conhecidas, se convencerá de que os sambaquis, por sua disseminação, pelo que encerram e pelo que nos permitem prognosticar, são indiscutivelmente, os mais importantes elementos para o estudo das populações pré-históricas do Brasil. (Apud SOUZA, 1991. p. 80)

A pesquisadora francesa Annette Laming-Empaire marcou profundamente a arqueologia brasileira com seus estudos sobre a pré-história. No Brasil, realizou diversas escavações, ministrou cursos e influenciou na formação de uma geração de profissionais. A equipe de Annette formou uma importante corrente de pesquisa e com a colaboração do casal americano Clifford Evans e Betty Meggers (1965-1971), estruturaram a arqueologia moderna no país (GASPAR, 2003).

É atribuição do estado brasileiro o poder regulatório sobre os bens de seu domínio patrimonial, mesmo quando localizados em terrenos particulares, como é o caso dos sítios arqueológicos de Serranópolis. A Constituição da República atribuiu a todas as entidades estaduais o dever de preservá-los para estudos e uso social da comunidade, o que inclui atividades ligadas ao turismo. A Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961, delinea as competências institucionais relativas à pesquisa de sítios arqueológicos sistematizando um esquema de autorizações, permissões e comunicações prévias ao órgão federal competente, hoje ao cargo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN (MORAIS, 2001).

A Pousada das Araras onde estão inseridos os abrigos objeto desta Dissertação, localiza-se a 40 Km da cidade de Serranópolis, no sudoeste goiano a cerca de 450 Km de Goiânia (Figuras 1.1 e 1.2). Local de raríssima beleza, lá podem ser observados vários ambientes, como o cerrado *stricto sensu*, rico em plantas frutíferas e medicinais, uma fauna típica dessas áreas e da mata ciliar que acompanha a margem do córrego Pedraria.

A Pousada das Araras foi fundada em 1996, numa parceria da Universidade Católica de Goiás com os proprietários da Fazenda Pedraria, Ivana de Souza Braga Ramos e Marcos Ramos da Silva, como Projeto de Ecoturismo. Recebeu o título de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) em 24 de Dezembro de 1998, através da Portaria nº 173/IBAMA, tornando-se assim, Patrimônio Histórico Brasileiro.

No município de Serranópolis GO existem mais de 40 sítios catalogados junto ao IPHAN. Neste contexto, foram escolhidos dois sítios localizados na Pousada das Araras, que apresentam pinturas e petroglifos de grande valor para a arqueologia brasileira. O primeiro é conhecido como Gruta das Araras e localiza-se no sítio arqueológico GO-JA-03. O segundo é conhecido como Gruta do Paredão e localiza-se no sítio GO-JA-04. As áreas em estudo distanciam entre si cerca de 400 metros.

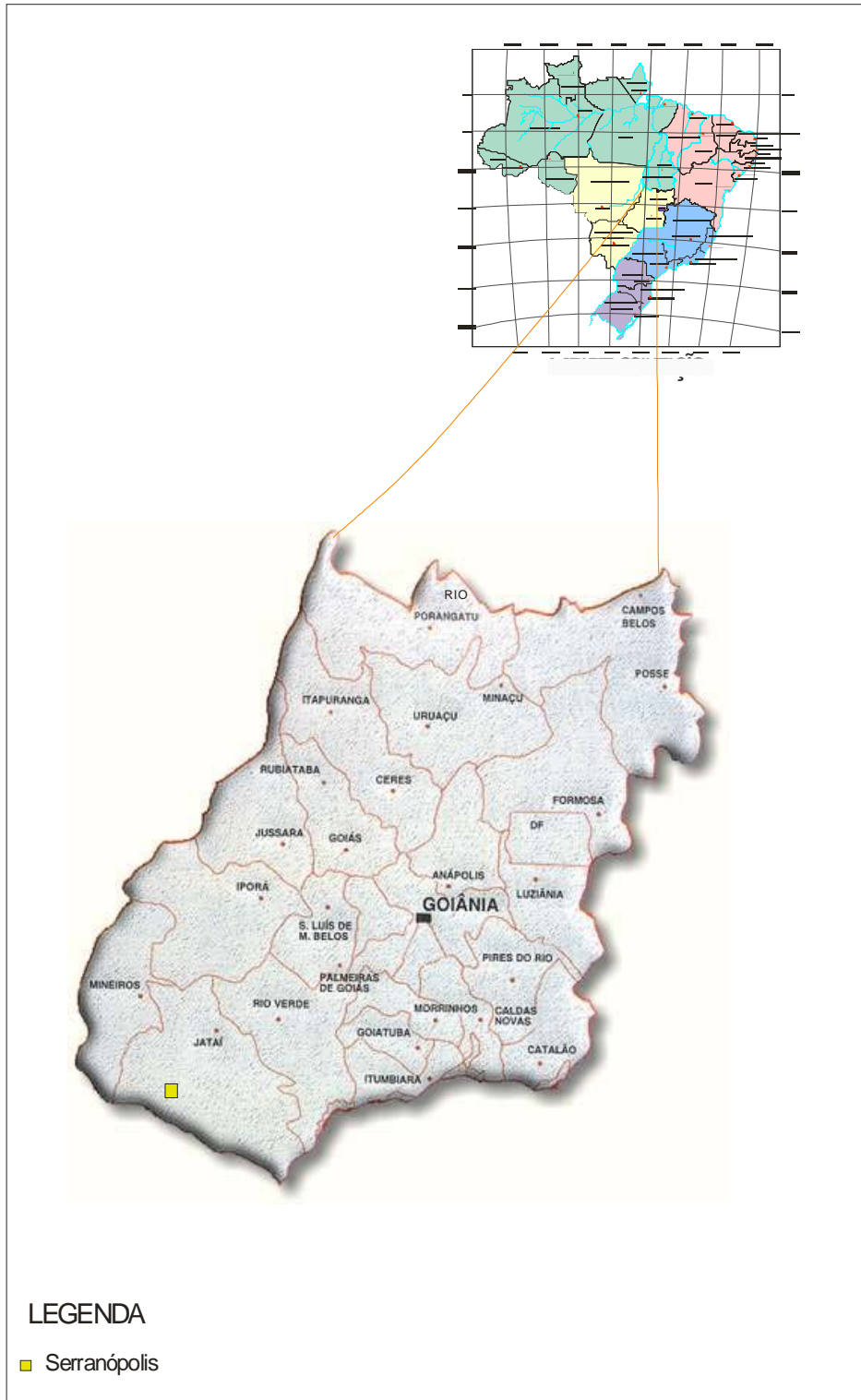


FIGURA 1.1- Mapas do Brasil e do Estado de Goiás

FIGURA 1.2- Município de Serranópolis

1.1 Gruta das Araras (GO-JA-03)

A Gruta das Araras localiza-se nas coordenadas UTM 22K0394355 (E) e 7960260 (N). Abrigo muito aberto (80 metros de extensão) e de pouca profundidade (seis a quatorze metros), é formado pela inclinação das camadas de arenito, em alguns pontos altamente silificado, proporcionando excelente matéria-prima para a confecção de artefatos. O teto é geralmente inclinado de fora para dentro, formando continuidade com a parede (Figura 1.3). (SCHMITZ *et al*, 2004).

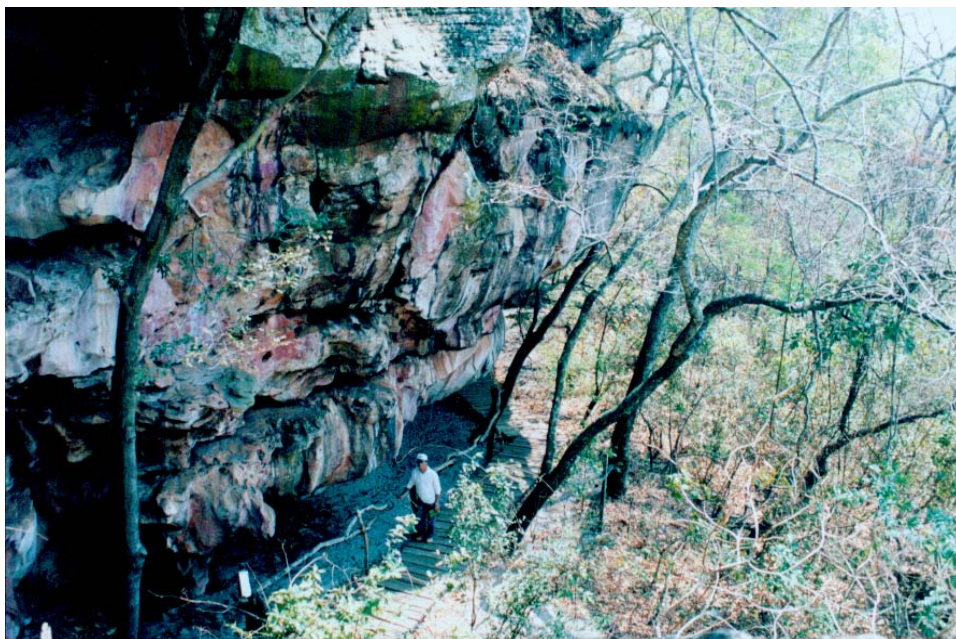


FIGURA 1.3 – Gruta das Araras (GO-JA-03)

De acordo com Schmitz *et al* (2004), o sítio GO-JA-03 é o centro do assentamento na área em relação aos demais sítios, localizando-se na base maior das duas torres que marcam o espaço da Gruta das Araras, possuindo cerca de 64 metros de altura. No centro do abrigo há um grande bloco desprendido do paredão que apresenta pinturas e gravuras rupestres. O piso é plano, inclinando-se um pouco para dentro no lado esquerdo, possibilitando a entrada de água.

1.2 Gruta do Paredão (GO-JA-04)

A Gruta do Paredão localiza-se nas coordenadas UTM 22K0395050 (E) e 7960927 (N). Pode ser dividido em duas áreas A e B. A área A é uma pequena aba de pouco espaço, à esquerda; existem somente algumas gravuras simples e pinturas bem altas que lembram o estilo Caiapônia, possuindo o piso rochoso e inclinado do fundo para a frente. A área B tem mais de 100 metros de extensão e perto de 20 metros de

profundidade máxima. O piso apresenta-se em vários níveis, sendo mais plano à direita e no meio e fortemente inclinado à esquerda. Nesse espaço, existem as gravuras e pinturas em paredes e tetos que podiam ser atingidos no chão ou a partir de blocos caídos. (SCHMITZ *et al*, 2004).



FIGURA 1.4 – Gruta do Paredão (GO-JA-04)

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta dissertação, foram utilizados os materiais e métodos a seguir descritos.

2.1 Materiais

- Bússola
- Global Position System (GPS)
- Caderneta de campo
- Carta Topográfica – Folha Serranópolis (SE 22-Y-B-II) escala 1:100.000
- Máquina fotográfica

2.2 Métodos

2.2.1 Campo

- Reconhecimento preliminar das grutas.
- Identificação dos fatores naturais impactantes à pintura rupestre e aos abrigos/grutas (identificação das evidências).
- Descrição das evidências.
- Contextualização dos fatores de intemperismo (físico, químico e biológico) nos abrigos.

2.2.2 Gabinete

- Revisão bibliográfica (fatores relacionados aos intemperismos físico, químico e biológico; contexto arqueológico da área de pesquisa).
- Pesquisa bibliográfica (relacionada a pintura rupestre, patrimônio cultural etc.).
- Preparação das etapas de campo.
- Escolha das grutas a serem trabalhadas..
- Sistematização da abordagem dos fatores de intemperismo/pinturas rupestres (varredura dos paredões dos abrigos, identificando as evidências independentemente do fator).
- Estabelecimento de critérios de escolha das evidências a serem registradas e utilizadas na dissertação (facilidade de identificação em campo e nas fotografias).
- Interpretação das fotografias obtidas em campo.
- Elaboração da dissertação.
- Proposta de Gestão Patrimonial.

- Confecção de folders e banners para a RPPN Pousada das Araras contendo os resultados da pesquisa, conforme acordo assumido com os proprietários.

3 MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS: ASPECTOS HISTÓRICOS E NATURAIS

O município de Serranópolis despertou a atenção da comunidade científica, em função da quantidade de grutas com vestígios de ocupação humana e pelo estado de conservação do material encontrado em escavações nos sítios arqueológicos que apresentam uma profusão de pinturas e gravuras rupestres em paredões revelando uma ocupação antiga de várias gerações (BARBOSA, 1984).

3.1 Histórico do Município de Serranópolis

O município teve o seu primeiro aceno de povoamento com a implantação das lavouras de café, que deram origem ao primeiro nome da cidade: Serra do Cafezal. Posteriormente passou a se chamar Nuputira, nome indígena da região, e finalmente Serranópolis, em função das belas serras que se tornaram referência com o fim do ciclo do café. Eliziário Cristino de Oliveira é considerado o seu fundador e desde o início do povoamento demonstrou espírito progressista doando as terras para a formação do município que possui uma área territorial de 5.544 Km² e altitude de 750 metros, tendo sido emancipado através da Lei nº 2.117, de 14 de Novembro de 1958 (GUIA TURÍSTICO, 2003).

3.2 Aspectos Naturais da Área

A hipsometria fica na faixa de 600 a 800 metros de altura, podendo em alguns casos atingir altitudes ligeiramente mais elevadas. Os solos são arenosos, predominantemente pobres, salvo nas áreas das chapadas elevadas, quando são originários do basalto. O clima é de modo geral do tipo Aw de Köppen, de caráter subúmido, com duas estações bem definidas: seca (maio a setembro) e chuvosa (principalmente entre dezembro e março). A temperatura mínima absoluta do ano é de 0° a 4° C e a máxima de 38° a 40° C. A temperatura média é de 20° a 22° C (CASTRO *et al*, 1994).

Schmitz *et al* (1989), concluíram que no período de 10.500 a 7.000 A.P. o ambiente foi de seca relativa, intercalando-se períodos mais secos e mais úmidos. O período de 7.000 a 5.500 A.P. teria sido de umidade acentuada. Na mesma região de Serranópolis, estratos de voçoroca evidenciaram um período seco entre 4.500 e 3.000 A.P.

A região de Serranópolis insere-se no contexto das paisagens dominadas por formas de relevo convexos e tabulares, com diferentes ordens de grandezas e de aprofundamentos de drenagens, pertencentes ao domínio do Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná. Geologicamente, a região apresenta arenitos das formações Botucatu e Bauru e basaltos da formação Serra Geral (SCHMITZ *et al.*, 2004).

3.3 Os abrigos rochosos da Formação Botucatu

A área de estudo insere-se no contexto do Arenito Botucatu do Período Triássico da Era Mesozóica. Inicialmente, foi definido no Estado de São Paulo, nas proximidades da cidade de Bauru. No Estado de Goiás sua parte aflorante está restrita à porção sudoeste, ao longo de uma faixa de direção NW, que vai de Serranópolis até Santa Rita do Araguaia, ocorrendo também em uma pequena área a norte de Jataí. A formação Botucatu apresenta essa idade com base em sua posição estratigráfica que eventualmente se intercala aos derrames basálticos do Cretáceo (aproximadamente duzentos milhões de anos), conforme datações efetuadas por Thomas Filho (1976).

Apresenta espessuras variadas atingindo 250 metros na Serra Vermelha, nas proximidades de Taquari/MT e 150 metros na BR-364, no trecho Mineiros – Alto Araguaia/GO. Em superfície foram constatados pela Petrobrás 147 metros em Jataí/GO; 433 metros em Taquari/MT e 571 metros no rio Aporé/MS (LACERDA FILHO, 1999).

Morfologicamente, a formação Botucatu apresenta-se como um reduzido platô, com suaves ondulações, coberto por uma vegetação de cerrado. Esta formação desenvolve-se em solo arenoso bastante espesso em consequência da friabilidade dos seus sedimentos (LACERDA FILHO, 1999).

Em termos litológicos, esta formação é constituída de arenitos feldspáticos finos a médios, contendo inclusões aleatórias de seixos de quartzo bem arredondados. Os grãos de quartzo variam, predominantemente, de arredondados a subarredondados; são em geral friáveis e seus componentes granulométricos apresentam-se superficialmente foscos. Destaca-se como estrutura sedimentar a estratificação cruzada de média amplitude, não deixando, no entanto, de ocorrer ainda estratos plano-paralelos (IBGE, 1983).

Um aspecto relevante associado a esta formação é o seu potencial aquífero, considerado um dos maiores do mundo. O arenito Botucatu constitui um pacote com espessuras superiores a 800 metros em alguns pontos da bacia. Segundo Lacerda Filho

(1999), no Estado de Goiás, o aquífero é pouco conhecido, não havendo nenhum trabalho de detalhe que o caracterize com precisão.

4- A ARTE RUPESTRE EM SERRANÓPOLIS

A expressão “*arte rupestre*”, ou arte parietal, é expressão etimologicamente derivada do latim: “*rupes*” (rocha) e refere-se aos testemunhos gráficos das sociedades do passado deixados sobre as paredes e tetos de cavernas, abrigos sob rocha ou lajes a céu-aberto, geralmente executadas com pigmentos minerais, bem como gravuras em baixo relevo. Aceitando que “*arte*” não se refere apenas a uma expressão estética, mas indica também maestria na manipulação de matérias-primas, este conceito pode ser estendido a todos aqueles objetos cuja produção ultrapassa a mera funcionalidade. O alcance interpretativo da arte rupestre encontra-se em estreita sintonia com o desenvolvimento das orientações teórico-metodológicas e da própria compreensão do fenômeno da cultura (WÜST, 1991).

Segundo Prous (1992), a chamada arte rupestre é um dos temas mais populares entre os leitores interessados pela Arqueologia. E, com efeito, são os únicos vestígios deixados consciente e voluntariamente pelos homens pré-históricos.

A existência de sítios rupestres no Brasil vem sendo observada desde os primórdios da colonização portuguesa em terras recém conquistadas, sendo que a primeira referência de vestígios data do século XVI, a partir de 1758, quando o então Governador da Paraíba, Feliciano Coelho Carvalho, encontrou gravuras que foram descritas como cruz e caveiras de defunto (MARTIN, 1996).

A natureza dos testemunhos arqueológicos desperta interesses variados quanto ao patrimônio, principalmente em locais com sítios indígenas pré-coloniais, onde não existem edifícios e o material cerâmico ou lítico é pouco valorizado pelo leigo, com exceção dos casos de enterramentos em urnas funerárias. Os sítios de arte rupestre, por sua vez, pelo fato de terem grafismos identificáveis com elementos naturalísticos ou com elementos indecifráveis, despertam, normalmente, a curiosidade e alimentam o imaginário coletivo (ETCHEVARNE, 2002).

O interesse pela arte rupestre ganha eco no público não-especializado. Prova disso é o grande número de visitas que, desde o início da década de 1990, lotam o Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí, localidade onde se encontra o extraordinário conjunto rupestre de São Raimundo Nonato (MARTIN, 1996).

O estudo da arte rupestre apresenta um domínio do simbólico extremamente complexo que, passo a passo, vai sendo desvendado pelos estudiosos da pré-história brasileira. A datação precisa de um sítio arqueológico é polêmica, pois todas as

referências cronológicas relacionadas aos primórdios da ocupação de qualquer território são polêmicas. A data para os grafismos mais antigos brasileiros também é polêmica, pois coloca em questão o período de chegada do homem às Américas (GASPAR, 2003).

Quando se discute o início da ocupação de uma região ou os primeiros grafismos, o ponto central não é aceitar uma ou outra referência cronológica, mas ter a clareza de que, quanto mais antiga uma manifestação pré-histórica, mais difícil é a obtenção de dados que possam consolidar uma hipótese de trabalho. Isso ocorre porque a pesquisa arqueológica organizada em moldes científicos modernos é extremamente recente no Brasil (GASPAR, 2003).

Gaspar (2003), comenta que os primeiros caçadores teriam seguido a migração dos grandes animais através do caminho denominado de Behringia. A mesma autora defende que o modelo clássico de aceitação dessa teoria propõe que o continente americano foi alcançado quando os primeiros grupos atravessaram o Estreito de Behring, utilizando uma “*ponte*” formada entre a Sibéria e o Alasca entre 18 e 13 mil anos A.P. , aproveitando as mudanças climáticas que provocaram o recuo da linha da costa e que posteriormente formaram amplas planícies litorâneas. Para LIMA (1995), de acordo com as teorias vigentes, a penetração e a dispersão dos primeiros americanos pelo continente, a partir do Estreito de Behring, não deve ter ocorrido a mais de 12.000 anos A.P.

Os meios de comunicação vêm sistematicamente divulgando e discutindo os achados arqueológicos da pesquisadora Niède Guidon e de sua equipe na Toca do Boqueirão da Pedra Furada, um abrigo sob-rocha localizado na região do Município de São Raimundo Nonato, no sudeste do Piauí, onde, segundo os pesquisadores, foram recuperados vestígios da presença do homem pré-histórico com idade de aproximadamente 50.000 anos A.P., através de informações baseadas em datações radiocarbônicas (LIMA, 1995).

Entende-se facilmente o interesse, a especial atenção e, sobretudo a controvérsia que a descoberta de Niède Guidon vem suscitando, uma vez que sua confirmação forçará necessariamente uma revisão do quadro atual. Bastante questionada nos meios científicos, como é de praxe em se tratando de algo que pode vir a alterar esquemas solidamente estabelecidos, essa descoberta soma-se a várias outras, norte ou sul-americanas, que também reivindicam antigüidades consideráveis para esses primeiros povoadores. A peculiaridade desse sítio arqueológico, no entanto, está na sucessão de suas 46 datações radiocarbônicas, todas rigorosamente coerentes com sua

seqüência estratigráfica, que vão de mais de 48.000 anos a cerca de 6.000 mil anos A.P. (LIMA, 1995).

Essas reivindicações, longe de serem consensuais, vêm dividindo a comunidade de arqueólogos americanistas. Muito deles não consideram as evidências disponíveis até o momento suficientemente fortes para comprovar a antigüidade pretendida. Essa divisão se expressa em pelo menos três correntes distintas: uma, ultra-conservadora, não admite mais que 12.000 anos para a presença do homem na América; outra, mais moderada, aceita até 20.000 anos e uma terceira, diante de vestígios sugestivos, reconhece a possibilidade de a ocupação do continente americano ter ocorrido em tempos mais recuados, ao final do Pleistoceno (LIMA, 1995).

A questão da temporalidade da ocupação humana no Brasil é um dos problemas mais antigos da arqueologia brasileira. Desde os trabalhos pioneiros de Peter W. Lund, há mais de 150 anos questões como a cronologia das primeiras ocupações humanas, a contemporaneidade dessas ocupações com uma megafauna hoje extinta e as origens biológicas das primeiras populações têm sido investigadas e debatidas nos meios acadêmicos. Há controvérsias quanto à natureza humana de possíveis artefatos líticos, quanto à natureza das amostras de carvão datadas e quanto a associação destas amostras com o material lítico, questões ainda não resolvidas. Para Kipnis (2003), existe um problema intrínseco com o material arqueológico e o contexto em que foi encontrado em Pedra Furada, no Piauí, de tal maneira que, mesmo que fossem encontradas, no futuro, evidências indiscutíveis de uma ocupação humana na América há mais de 35.000 anos, ainda assim, elas não iriam validar os achados de Pedra Furada.

Evidências bem documentadas da ocupação humana no Brasil datam do final do Pleistoceno, com as datações radiocarbônicas mais antigas atingindo cerca de 11.000 A.P. Apesar de que mesmo essas datações necessitam de um melhor refinamento cronológico, elas têm tido uma maior aceitação nos últimos anos por parte da comunidade acadêmica internacional. Os principais sítios datados do Pleistoceno Terminal com ótimas evidências arqueológicas (cultura material indiscutível, associações estratigráficas bem claras, restos humanos etc.) que têm sido objeto de estudos nas duas últimas décadas, estão localizados na Amazônia (sítio Caverna da Pedra Pintada), no Mato Grosso (sítio Santa Elina), em Goiás (vários sítios na região de Serranópolis), em Minas Gerais (sítios Lapa do Boquete, Lapa dos Bichos, Santana do Riacho, Lapa Vermelha), em Pernambuco (sítios Brejo de Madre de Deus, Abrigo 3 e

Chão do Caboclo) e no Piauí (níveis superiores dos sítios Boqueirão da Pedra Furada e sítio do Meio). (KIPNIS, 2003).

Kipnis (2003), opina que, apesar da importância e do apelo popular sobre a antiguidade da ocupação pré-histórica do Brasil, esta discussão tem de se dar dentro de um contexto paleoantropológico mais abrangente, no qual questões sobre a evolução humana, tanto nos seus aspectos biológicos quanto culturais, sejam estudadas dentro da perspectiva evolutiva e histórica das grandes mudanças que ocorreram durante o período pós-glacial no mundo.

Os estudos de sítios dos primeiros colonizadores e uma série de datações antigas que tinham sido obtidas em diferentes estados do país – Bahia (9.610 +/- 90), Goiás (10.750 +/- 3000), Mato Grosso (10.405 +/- 100), Mato Grosso do Sul (10.340 +/- 110), Minas Gerais (12.330 +/- 230) – começam a confirmar a existência de grupos humanos em época recuada. Alguns pesquisadores acreditam que a ocupação do Brasil é ainda mais antiga e certamente novas escavações vão fornecer dados mais precisos. Apesar da escassez e da fragilidade das evidências existentes, um crescente número de pesquisadores começa a aceitar a idéia de que o homem teria penetrado na América em datas mais recuadas, aproveitando diferentes momentos da formação da passagem pelo Estreito de Behring, criando condições para que diferentes levas de grupos humanos migrassem para o continente americano (GASPAR, 2003).

Gaspar (2003), sugere que os primeiros ocupantes do Brasil Central eram caçadores e coletores e que a sua indústria lítica caracterizava-se pela presença de raspadores utilizados no trabalho e algumas pontas de projétil. Os restos botânicos indicam a exploração de coquinhos. Guariroba (*Syagrus oleraceae*), licuri (*Syagrus coronata*), chichá (*Sterculia striata*), pequi (*Caryocar brasiliensis*), Jatobá (*Hymenae courbaril*) e outros frutos do cerrado. A caça tinha como presa animais de pequeno e médio porte (roedores, tatus, primatas, preguiças, lebres), répteis, aves e peixes. Animais maiores como veados, porcos-do-mato, antas são raros nos momentos iniciais da ocupação.

Em Serranópolis GO, estudos realizados desde 1975 por Schmitz, Barbosa, Costa Lima e outros, revelam uma ocupação antiga de aproximadamente 11.000 anos A.P. por grupos de caçadores e coletores

No Brasil não há evidências de que a megafauna foi explorada pelos grupos que aqui chegaram no final do Pleistoceno. Para Kipnis (2003), “o problema pode residir em uma questão temporal”. Ainda não se sabe ao certo se houve uma

contemporaneidade entre a megafauna extinta e populações humanas. Apesar do crescente número de estudos paleontológicos não se tem a mínima idéia sobre a cronologia do aparecimento e da extinção de nenhuma das espécies de mamíferos do Brasil. Os vestígios arqueológicos datados do final do Pleistoceno e começo do Holoceno no Brasil Central e na Amazônia sugerem um padrão de subsistência baseado em coleta de frutos e sementes, complementada pela caça generalizada de animais de pequeno e médio porte. Estudos teóricos que a utilizam da teoria de ecologia evolutiva, aliados a estudos empíricos (escavações, análise de coleções etc.), que estão sendo realizados por pesquisadores, têm demonstrado a grande diversidade cultural dos primeiros colonizadores do continente.

Para Prous (1992), por volta de 8.000 anos A.P. caçadores já marcavam as paredes com seus grafismos. Muitos sítios foram ocupados em diferentes épocas, por distintos grupos culturais e é difícil estabelecer qual deles é o responsável pelos grafismos ou pelos diferentes conjuntos de grafismos que decoram as paredes. Abrigos localizados em pontos estratégicos não são muito freqüentes na paisagem e podem ter sido ocupados por diferentes etnias e ter tido funções distintas como moradia, acampamento para caça, armazenamento de víveres ou cemitério; o que torna a vinculação de vestígios de solo com os grafismos uma tarefa bastante difícil.

Na atualidade é importante saber que as informações disponíveis asseguram que a partir de 12.000 anos A.P. , o território brasileiro já estava ocupado e que muito cedo os caçadores começaram a decorar as paredes rochosas com grafismos. Mais ainda, que o hábito perdurou até o período de contato com os europeus. Foi entre os grupos de caçadores que surgiu o hábito de pintar e gravar as paredes de pedra (GASPAR, 2003).

Na proposta de ordenação dos grafismos brasileiros elaborada por Prous (1992), é ressaltado que ao tentar delimitar grandes conjuntos, denominados na arqueologia brasileira de *Tradições Arqueológicas*, teve de incluir uma certa variedade intra-regional. Destaca ainda que ao estabelecer tradições regionais, as diferentes manifestações podem se misturar ou se sobrepor, particularmente em áreas de fronteira.

4.1 Pré-História de Serranópolis

As grutas de Serranópolis já eram ocupadas por populações humanas ancestrais dos índios atuais. Pela quantidade de grutas com vestígios de ocupação e pelo estado de conservação do material encontrado, seja na superfície, seja em escavações, o município

de Serranópolis constitui hoje numa das mais importantes regiões arqueológicas do continente americano (BARBOSA, 1984).

Nas grutas de Serranópolis são encontrados sinais de ocupação humana em condições que dificilmente se repetem em outras áreas do Continente. Deste ambiente as populações retiravam seus alimentos, seus remédios e material para confeccionar suas ferramentas e seus vasilhames; conviveram com as adversidades do clima, mas acima de tudo, aprenderam, com sabedoria, a preservar o local de onde tiravam os recursos básicos para a sua sobrevivência (BARBOSA, 1984).

O mérito da descoberta das grutas de Serranópolis coube ao pesquisador Binômio da Costa Lima (MECO), morador da cidade de Jataí/GO. Em 1975, Costa Lima indicou à equipe do Programa Arqueológico de Goiás a existência de numerosos abrigos no vale do rio Verde, afluente do rio Paranaíba, por sua vez formador do rio Paraná. Dos estudos de campo e laboratório resultaram uma grande quantidade de informações e/ou dados arqueológicos. Os arqueólogos e pesquisadores passaram a ter uma idéia mais clara da pré-história da área, que pode ser explicada em três diferentes períodos de ocupação: Período Paleo-Índio; Período Arcaico e Período Horticultor (SCHMITZ *et al.*, 2004).

4.1.1 Período Paleo-Índio

Este período abrange o espaço de tempo de 11.000 a 9.000 anos A.P. Nesta época, chovia muito pouco na região e a temperatura era mais fria que na atualidade. A paisagem dominante da área era constituída por campos limpos, que ficaram restritos aos chapadões. Compunha a vegetação, ainda, o cerrado stricto sensu e reduzidas manchas do subsistema de mata. Já os rios da região de Serranópolis apresentavam um volume bem menor de água, assemelhando-se a córregos (BARBOSA, 1984).

As primeiras populações humanas que chegaram na região encontraram boas condições ambientais para sua adaptação, pois pertenciam a grupos de caçadores e coletores. Em algumas épocas, o alimento tornava-se difícil de ser conseguido e para sobreviverem, os grupos se dividiam em pequenos bandos, dispersando-se pela região para caçar animais e coletar frutos para a sua alimentação. Entre os animais caçados destacam-se a ema, o veado campeiro, o tamanduá bandeira e o tatu canastra. Seus instrumentos de pedra lascada eram utilizados para cortar carne e trabalhar couros usados em suas vestimentas (BARBOSA, 1984).

4.1.2 Período Arcaico

Abrange o espaço de tempo de 9.000 a 7.000 anos A.P. Surge quando a temperatura começa a esquentar e as chuvas aumentam de intensidade. As populações humanas que habitavam a área nesse período tinham uma cultura e um sistema de vida muito diferente do Paleo-Índio, passando mais tempo nas grutas. A alimentação do grupo era constituída de peixes e frutos coletados nos cerrados. Esse período dura até mil anos A.P., quando a área começa a ser ocupada pelo homem horticultor (BARBOSA, 1984).

4.1.3 Período Horticultor

Este período data de 1.000 anos A.P. Neste período, os campos estavam restritos aos chapadões, o cerrado stricto sensu ocupava a maior parte dos solos arenosos e as matas ocupavam as áreas onde o solo apresentava boas condições de fertilidade. É chamado de horticultor porque os habitantes dessa época já manejavam a técnica da agricultura. Nas manchas de solos de boa fertilidade natural, era plantada roças, cujos produtos principais era o milho, a abóbora, a cabaça, o amendoim e o algodão. Na alimentação, além dos produtos cultivados entram ainda animais caçados, peixes, aves e frutos coletados especialmente nas áreas de cerrado. Esse grupo já conhecia e dominava a técnica de fabricação da cerâmica, utilizando a argila coletada nas várzeas com a qual faziam potes e panelas, que serviam para cozinhar alguns alimentos (BARBOSA, 1984).

4.2 As Tradições da Arte Rupestre

As tradições são definidas pelos tipos de grafismos apresentados e pela proporção relativa que esses tipos guardam entre si. No conceito de tradição, entra a representação visual de um universo simbólico primitivo, que pode ter sido transmitido durante milênios, sem que necessariamente os sítios de uma tradição pertençam aos mesmos grupos culturais, podendo inclusive, estarem separados por cronologias muito distantes (AGUIAR, 1986).

Para Martin *et al* (1991), a tradição arqueológica implica uma certa permanência de traços distintos, que são geralmente temáticos. Já os estilos, uma das unidades recorrentemente utilizada pelos estudiosos, são subdivisões estabelecidas a partir de critérios técnicos.

Na região Nordeste do Brasil foram estabelecidas por Martin *et al* (1991), três grandes tradições para a arte rupestre (Nordeste, Agreste e Itacoatiara). Prous (2003), por sua vez, estabeleceu nove tradições para o território brasileiro, conhecidas como Meridional, Litorânea Catarinense, Geométrica, Planalto, Nordeste, Agreste, São Francisco, Amazônica e Itacoatiara.

As principais características das tradições rupestres no Brasil são a seguir descritas.

4.2.1 Tradição Nordeste

Martin *et al* (1991), ressaltam que a tradição Nordeste foi determinada a partir do descobrimento de numerosos abrigos situados no sudeste do Piauí e, daqueles catalogados, mais de 50 apresentam pintura desta tradição. Posteriormente, esta tradição foi encontrada no Rio Grande do Norte, na Paraíba e também na Bahia e no Ceará com menor frequência de ocorrência.

A tradição Nordeste tem proporcionado as cronologias mais antigas para a arte rupestre em todo o Brasil até o presente, com cronologias que se iniciam em torno de 17.000 anos A.P., todas em sítios do sudeste do Piauí, caracterizando-se pela riqueza temática e especialmente pela existência de grupos de figuras humanas representando ações não relacionadas diretamente com as atividades de sobrevivência (GUIDON, 1989).

Os grafismos desta tradição são de pequeno tamanho, especialmente os que representam antropomorfos, que raramente passam de 10 a 15 centímetros de altura, chegando, em alguns casos, até 2 centímetros. Além de cenas bem definidas de caça, luta, etc, são comuns também composições de cópula e de parto encontrados com mais frequência no Rio Grande do Norte (GUIDON, 1989).

A importância dessa tradição, para Prous (2003), é em função de possuir pinturas monocromáticas e gravuras que representam homens, animais (emas, cervídeos e pequenos quadrúpedes) e algumas figuras geométricas. Possui abundância de antropomorfos agrupados, formando cenas de caça, dança, guerra, sexo, rito, entre outras.

Um novo estilo, chamado Caiapônia, reúne elementos semelhantes aos da Tradição Nordeste e também da Tradição Planalto, que tem muitos elementos geométricos ou livres.

Os abrigos estudados em Caiapônia GO apresentam algum tipo de pintura, que se encontram tanto nas paredes, como nos tetos, sempre em espaços defendidos do impacto direto das chuvas, de fácil acesso a partir do chão, de alguma saliência rochosa ou de galhos de árvores. A execução das pinturas é simples, usando chapados, traços e pontos. Quase sempre os pigmentos foram aplicados como se fosse em suspensão ou riscos feitos com fragmentos minerais ou rochas em estado sólido (SCHMITZ *et al.*, 2004).

Em termos de conteúdos aparentes podem-se dividir os grafismos em representações de biomorfos, de objetos e de geométricos ou livres. Os biomorfos podem ser divididos em antropomorfos, zoomorfos (mamíferos, répteis, aves e peixes) e fitomorfos (SCHMITZ *et al.*, 2004).

As figuras humanas podem ser divididas em quatro modelos: figuras estilizadas, lineares, pequenas, em movimento, representadas em perfil completo ou incompleto, raramente vistas de frente, muitas vezes formando cenas com outros humanos ou com animais; figuras estilizadas, pequenas, paradas, aproximadamente simétricas, vistas de frente; mãos humanas isoladas ou em séries opostas de mãos direitas e esquerdas (SCHMITZ *et al.*, 2004).

As gravuras de Caiapônia não estão associadas diretamente às pinturas, nem dependem de um substrato diferente, como em Serranópolis, mas são independente e, de modo geral, mais recente que as pinturas. Dos numerosos abrigos, apenas três apresentam gravuras, mas em espaços reduzidos das paredes (SCHMITZ *et al.*, 2004).

4.2.2 Tradição Agreste

A tradição Agreste manifesta-se nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Piauí, caracterizando-se pela presença de grandes figuras, geométricas ou biomorfas, sendo que as figuras humanas lembram espantalhos (PROUS, 2003).

Com técnica gráfica inferior aquelas empregadas pelos pintores da tradição Nordeste, grupos de caçadores marcam sua presença no nordeste brasileiro a partir de 5.000 anos A.P., no sudeste do Piauí, com datações comprovadas (MARTIN *et al.*, 1991).

A maior concentração de sítios com pinturas rupestres desta tradição está nos estados de Pernambuco e da Paraíba em áreas conhecidas como "agrestes", zona intermediária entre a costa úmida e o sertão. Estes sítios estão situados sempre no fundo

dos vales ou em brejos, pequenas áreas tropicais úmidas, nos domínios semi-áridos (MARTIN *et al.*, 1991).

No estado de Pernambuco, onde estão registrados cerca de 100 sítios desta tradição, as datações obtidas estão em torno de 2.000 anos A.P. O suporte das pinturas são grandes monólitos de granito, que emergem nos vales pelo efeito da erosão nas rochas mais brandas (AGUIAR, 1986).

As principais características das pinturas rupestres da tradição Agreste são os grafismos de tamanho grande, geralmente isolados, sem formar cenas e, quando estas existem, são sempre compostas por poucos indivíduos ou animais (AGUIAR, 1986).

Os animais representados nos sítios da tradição Agreste raramente podem ser classificados com maiores detalhes de ave, com exceção de grandes quelônios, iguanas ou lagartos. Predomina a cor vermelha, porém a policromia também aparece, em menor quantidade, com as cores amarelo e branco. Certos estilos desta tradição, com tendência a um geometrismo muito elaborado, podem pertencer a grupo de agricultores ceramistas (AGUIAR, 1986).

4.2.3 Tradição Itacoatiara

A tradição Itacoatiara está disseminada de norte a sul, desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul. São gravuras indígenas realizadas nas pedras das margens e nos leitos dos cursos d'água, sendo conhecidas na língua tupi como pedras pintadas (MARTIN *et al.*, 1991).

A maioria dos petroglifos está relacionada com o culto das águas e também muitas destas gravuras sugerem cultos cosmogônicos das forças da natureza e do firmamento. Em linhas gerais, nesta tradição, além dos grafismos puros, existem, com relativa frequência, representações de zoomorfismos e antropomorfismos de traçado geométrico. Também aparecem marcas de pés, lagartos e pássaros em grandes paredões sempre perto da água, cobertos de gravuras com desenhos muito complexos (ROCHA, 1988).

4.2.4 Tradição Meridional

É uma manifestação que ocorre no sul do Brasil. Os sítios, localizados no Rio Grande do Sul, apresentam-se alinhados nas escarpas do planalto, sendo encontrado também em blocos isolados e em abrigos e grutas. As gravuras são feitas no arenito em

sulcos não muito profundos, tendo menos de 1 centímetro de profundidade. Em alguns sítios da região são encontrados vestígios de pigmentos de diferentes cores, como preto, branco, marrom e roxo, que formam gravuras geométricas lineares (PROUS, 2003).

4.2.5 Tradição Litorânea Catarinense

Trata-se de painéis situados em ilhas, em locais de difícil acesso, podendo chegar a 15 Km da costa e orientados para o alto-mar. As gravuras são feitas no basalto, em sulcos de até 4 centímetros de largura, compostas por desenhos geométricos (PROUS, 2003).

4.2.6 Tradição Geométrica

Esta tradição ocorre nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás e Mato Grosso, atravessando o planalto do sul até o nordeste, caracterizando-se exclusivamente por gravuras geométricas. Devido a sua grande área de distribuição, Prous (2003), subdivide essa tradição em meridional e setentrional. As manifestações setentrionais referem-se a sítios gravados nas imediações dos rios, nas proximidades de cachoeiras. Apresentam representações biomorfas que lembram sáurios ou homens. Os sítios mais meridionais apresentam gravações retocadas com pigmentos, localizados distantes das águas.

4.2.7 Tradição Planalto

Manifestação que ocorre em sítios do Planalto Central brasileiro, do Paraná até a Bahia, sendo que seu foco principal é o centro de Minas Gerais. A maioria dos sítios apresenta grafismos pintados em vermelho, ocorrendo ainda nas cores preta, amarela e mais raramente branca. As pinturas são representadas por cervídeos, peixes, pássaros e, com pouca frequência, tatus, antas, porcos-do-mato e tamanduás. Aparecem algumas formas geométricas e figuras humanas (PROUS, 2003).

4.2.8 Tradição São Francisco

É típica do vale do rio São Francisco, em Minas Gerais, Bahia e Sergipe, e nos estados de Goiás e Mato Grosso. Prous (2003), comenta que nos grafismos predominam os motivos geométricos, verificando-se ainda desenhos que representam formas humanas e animais (peixes, pássaros, cobras, sáurios). Em algumas localidades, o grupo

pré-histórico representou pés humanos, armas e instrumentos através de gravuras picoteadas.

4.2.9 Tradição Amazônica

É caracterizada por antropomorfos simétricos e geometrizados. É uma tradição ainda pouco estudada se for comparada à outras tradições, que já contam com levantamentos sistematizados. Segundo Gaspar (2003), nas margens dos rios Cuminá, Puri e Negro, as cabeças de figuras humanas gravadas são radiadas, enquanto nas proximidades de Monte Alegre são pintadas. Em Roraima ocorrem retas pintadas paralelas ou formando retângulos preenchidos com traços.

4.3 Características da Pintura Rupestre e Gravuras de Serranópolis

As manifestações pintadas em Serranópolis não se enquadram em nenhuma das tradições de pintura definidas. Já os estilos são definidos como Serranópolis e Caiapônia. As artes rupestres de Serranópolis e Caiapônia apresentam significativa diferença. Possuem alguns poucos elementos comuns, mas as imagens de Serranópolis se sobressaem em relação às de Caiapônia. As diferenças regionais permitiram estabelecer e definir o estilo Serranópolis de pintura e gravura. O aspecto sócio-cultural e ambiental remate ao conjunto de referências, aos modos de visão material e socialmente construídos pelo grupo ao longo do tempo, origens que remontam normalmente a um tempo mítico. Há que se considerar que as imagens pintadas ou gravadas nas rochas figuram não só a expressão individual de quem as executou, mas também da sociedade à qual pertencia (LIMA, 2002).

As pinturas e gravuras estão localizadas nas paredes e nos tetos dos abrigos, protegidos da chuva, em locais de fácil acesso e dificilmente em lugares escuros. Podem ser encontrados também em blocos desprendidos da rocha. As pinturas possuem suportes lisos, duros e regulares, geralmente em arenito ou quartzito. As gravuras têm suportes mais irregulares e friáveis, que são impróprios para a pintura (LIMA, 2002).

Segundo Lima (2002), as ocorrências registradas nos abrigos de Serranópolis chegam a 1.159 pinturas. As gravuras somam 4.009 ocorrências em 43 abrigos e estão localizadas preferencialmente nas paredes mais irregulares e ao alcance da mão. Quanto ao estado de conservação, as pinturas ao abrigo da luz estão conservadas. As que

recebem luz direta estão bastante desgastadas em função do desmatamento próximo dos paredões.

Na pintura, as cores que predominam são matizes de vermelho, seguido do amarelo e raras figuras em branco e preto. A predominância na pintura é monocromática vermelha. Os pigmentos encontrados têm origem mineral (preferencialmente óxido de ferro), aplicados nas pinturas em estado pastoso. Nas gravuras há registro de algumas que estão sobrepostas à superfícies pintadas, preferencialmente de vermelho. (LIMA, 2002)

Na RPPN Pousada das Araras, em Serranópolis, aparecem pinturas marcantes de animais, aves, sáurios e pássaros, destacando-se uma grande arara, frontal, pintada em vermelho, localizada no sítio GO-JA-03.

4.3.1 Características dos Elementos Pintados em Serranópolis

Segundo Lima (2002), as características dos elementos pintados são:

- a) Figuras Geométricas - enquadradas num círculo, num retângulo, num losango ou uma elipse. São geralmente lineares, raramente cheias.
- b) Figuras de Zoomorfos - os mamíferos aparecem em vários modelos, preferencialmente em perfil completo e isolados; os répteis tartarugas e/ou tatus são representados em vista vertical, geralmente isolados, raramente agrupados, mostrando, então, um animal adulto com três filhotes. Sáurios (lagartos) são frequentes, representados em vista vertical, geralmente agrupados ou justapostos; as aves aparecem em diversos modelos que lembram emas, seriemas, araras de asas abertas, muito marcantes na Gruta das Araras, pequenas aves aquáticas, esboços estilizados e pisadas, geralmente são representados de frentes com a cabeça em perfil; os peixes são raros, vistos de perfil ou menos perfeitos. (Figura 4.1)
- c) Figuras de Antropomorfos - não passam de esboços rudimentares e variados, vistos de frente, pisadas; isolados, com exceção das pisadas, que podem estar agrupadas ou alinhadas.
- d) Figuras de Fitomorfos - há um só caso que representa quatro folhas emendadas;
- e) Figuras de Objetos - não são frequentes, são isoladas, de difícil identificação.

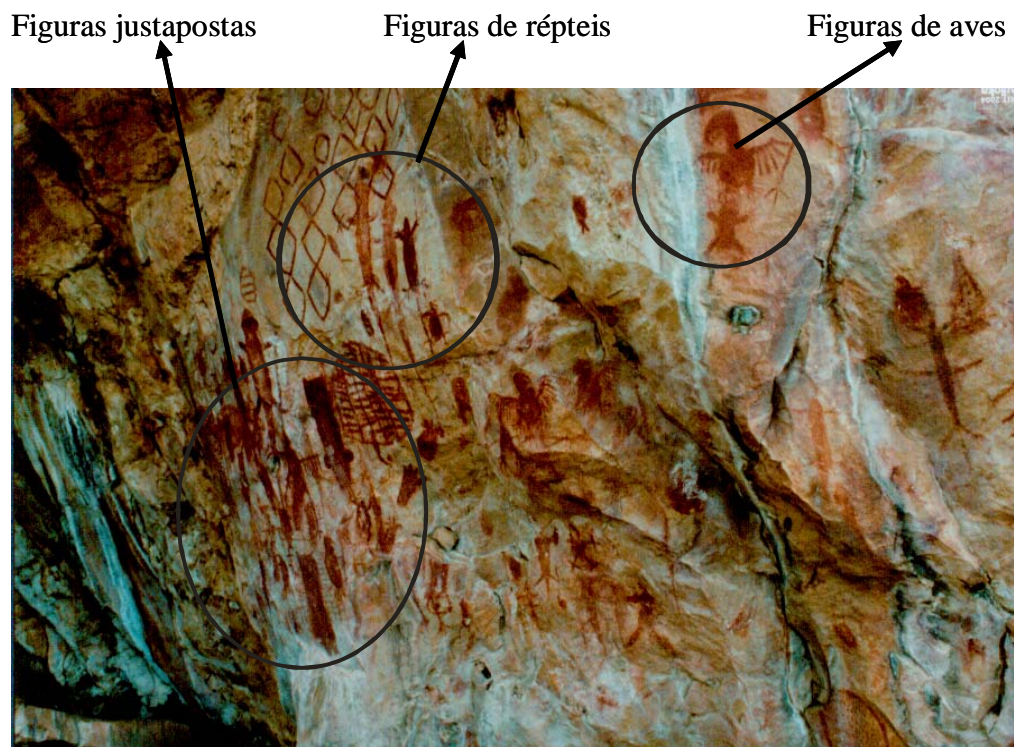


FIGURA 4.1 – pinturas de aves, répteis e figuras justapostas na Gruta das Araras

5 DESGASTE DE ABRIGOS ROCHOSOS: FATORES CONDICIONANTES NATURAIS

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa (1993), desgaste é definido como “o ato ou efeito de gastar-se ou consumir-se pelo atrito”. Silva; Roeser (2003), ao tratar da ação do intemperismo em monumentos de pedra sabão em Ouro Preto, Minas Gerais, fazem um paralelo entre determinados termos que podem ser associados no tema abordado nesta dissertação.

Alteração é um termo de valor neutro e definido como a modificação do material que não implica necessariamente numa transformação de suas características (...). Já o intemperismo é o processo de alteração que ocorre naturalmente, enquanto a deterioração é o dano que resulta de fatores naturais somados aos antrópicos e que leva ao desgaste (...). A degradação é a modificação do material, que supõe sempre degeneração de características segundo a ótica de conservação. Já a deterioração afeta tanto a rocha em seu lugar de origem, como a pedra talhada e sua colocação na obra. (SILVA; ROESER, 2003, p. 333)

Os fatores naturais que destroem as pinturas rupestres são inúmeros e problemáticos. Alguns talvez impossíveis de serem solucionados; Alguns passíveis de controle, como a lixiviação, que pode ser desviada; outros, como no caso dos vegetais e animais, precisam ser monitorados constantemente. São fatores físicos, químicos, biológicos e antrópicos ou artificiais, que podem ocorrer isolados ou em conjunto (BELTRÃO *et al.*, 2002).

Problemas relacionados ao efeito do intemperismo em abrigos contendo manifestações em pinturas rupestres e petroglifos são bem conhecidos na bibliografia nacional e internacional. No Brasil, destacam-se os abrigos da Serra da Capivara (PI) e Lapa do Boquete (MG). Na América do Sul, importantes trabalhos a este respeito estão sendo desenvolvidos na Argentina, mais precisamente na Província de La Pampa (Cueva de Salamanca, Parque Nacional Lihue Calel, Cerro Chicalco, Chos Malal) (PODESTÁ *et al.*, 2005).

5.1 Fatores Físicos

Os fatores físicos são de origem climática (variações de temperatura, de umidade, chuvas, ventos, fenômenos elétricos, luminosidade, erosão, fratura e esfoliação da rocha, água superficial e de infiltração). Destes agentes, os mais difíceis de serem contidos são a erosão, a fratura e a esfoliação, que podem, no entanto, ser minimizados com o desvio da água (BELTRÃO *et al.*, 2002).

Constituem o intemperismo físico todos os processos que causam desagregação das rochas, com separação dos grãos minerais antes coesos e com sua fragmentação, transformando a rocha inalterada em material descontínuo e friável (TOLEDO *et al.*, 2001).

O intemperismo físico é a ruptura das rochas da crosta terrestre por solicitação de processos inteiramente mecânicos, atribuídos a várias causas. Algumas dessas forças originam-se no interior das próprias rochas enquanto outras são aplicadas externamente. Os esforços aplicados conduzem à deformação e, eventualmente, à ruptura das rochas (SUGUIO, 1980).

Três são os principais mecanismos de intemperismo físico: crescimento de cristais em poros e fraturas, insolação e alívio de pressão (Figura 5.1). O primeiro mecanismo é verificado quando a água que percola ao longo de fissuras e entre os grãos e cristais das rochas sofre congelamento. Isso se deve ao fato de a água aumentar 9% de volume quando sofre congelamento. Essa variação de volume tem grande efeito no intemperismo físico das rochas. Por isso, o mecanismo é mais ativo em climas polares, sendo mais efetivo durante a fase de degelo, na primavera. Processo análogo de intemperismo físico deve-se à cristalização de sais, sendo particularmente ativo em regiões de clima árido. O crescimento de cristais de sal, inicialmente dissolvido nas águas intersticiais ou que percolam fraturas, pode eventualmente causar a desagregação das rochas. Entende-se o problema de formação de sal por fenômeno de evaporação de água, mas torna-se mais difícil explicar como seu crescimento pode continuar, mesmo enfrentando a pressão de confinamento da rocha, conduzindo até a desagregação dos grãos minerais (SUGUIO, 1980).

Segundo Toledo *et al* (2001), este tipo de intemperismo físico é um dos principais problemas que afetam os monumentos, pois os sais mais comuns que se precipitam nas fissuras das rochas são cloretos, sulfatos e carbonatos originados da própria alteração intempérica da rocha, que são dissolvidos pelas soluções percolantes, provenientes das chuvas.

No segundo mecanismo, a insolação, a maioria das rochas possui condutibilidade térmica muito baixa, de modo que se estabelece um gradiente de temperatura entre a superfície e o interior, quando uma rocha é aquecida. Portanto, a superfície da rocha se expande mais que seu interior, desenvolvendo um esforço que pode conduzir eventualmente ao fraturamento.

Plano de fraturamento



FIGURA 5.1 – Exemplo de fraturamento na Gruta das Araras (GO-JA-03)

Os diferentes minerais das rochas mudam de tamanho em diferentes proporções de acordo com suas propriedades físicas. A expansão volumétrica do quartzo, por efeito de temperatura, é três vezes superior que a do feldspato. Além disso, quartzo, feldspato e muitos outros minerais comuns se expandem de modo completamente anisotrópico, com expansão ao longo de certos eixos. Neste caso, os processos de expansão e contração desenvolvem esforços diferenciados no interior do maciço rochoso. Quando esses processos ocorrem muito rapidamente, os esforços são suficientes para causar fraturamento nas rochas (SUGUIO, 1980).

No terceiro mecanismo, o alívio de pressão, as rochas possuem propriedades elásticas e acham-se comprimidas a grandes profundidades pelo peso das rochas superpostas. Quando as rochas de cima são gradualmente intemperizadas e erodidas, a pressão exercida é aliviada. As rochas então se expandem, o que frequentemente pode provocar fraturas. Esse alívio de carga pode ocasionar o aparecimento de esfoliações (tipo de desagregação comum a certas rochas, produzidas por alterações climáticas e

ação mecânica, com desprendimento de lâmina da superfície da rocha) ou pseudo-estratificações próximas à superfície, que acompanham aproximadamente o relevo do terreno. Somando-se os efeitos da hidratação dos minerais primários com o conseqüente aumento de volume, produzem-se então as pseudo-estratificações dobradas (SUGUIO, 1980).

Este tipo de intemperismo também ocorre quando as partes mais profundas dos corpos rochosos ascendem a níveis cristais mais superficiais. Com o alívio da pressão, os corpos rochosos se expandem, causando a abertura de fraturas grosseiras, também chamadas de “*juntas de alívio*”, paralelas à superfície ao longo da qual a pressão foi aliviada (TOLEDO *et al.*, 2001).

5.2 Fatores Químicos

Os fatores químicos são, entre outros, água e óxido de manganês. A água, através da lixiviação, tanto pode preservar, reagindo com o calcário, formando uma película translúcida sobre a pintura, como pode destruí-la. Esta película pode ser opaca alterando a cor original da pintura, encobrindo-a parcialmente ou formando uma crosta com cobertura total. A lixiviação pode ser interrompida, desviando-se a água. O óxido de manganês, de cor preta, é eliminado pelo calcário. Seu controle é difícil, uma vez que ocorre, freqüentemente, nos sítios arqueológicos, recobrindo as pinturas (BELTRÃO *et al.*, 2002).

O ambiente da superfície da Terra, caracterizado por pressões e temperaturas baixas e riqueza de água e oxigênio, é muito diferente daquele onde a maioria das rochas se formaram. Por esse motivo, quando as rochas afloram à superfície da Terra, seus minerais entram em desequilíbrio e, através de uma série de reações químicas, transformam-se em outros minerais, mais estáveis nesse novo ambiente (BELTRÃO *et al.*, 2002).

O principal agente do intemperismo químico é a água da chuva, que infiltra e percola as rochas. Essa água, rica em oxigênio, em interação com o gás carbônico da atmosfera, adquire caráter ácido (TOLEDO *et al.*, 2001).

Os principais tipos de reações químicas que costumam ocorrer durante o intemperismo químico das rochas são dissolução, hidratação/hidrólise e oxidação/redução. A dissolução é geralmente o primeiro estágio de intemperismo químico. O volume de material dissolvido depende da quantidade de água envolvida e da solubilidade do mineral. A gipsita e os carbonatos seguem a halita entre os materiais

mais solúveis. Pode-se ter uma idéia do volume de material solubilizado durante o intemperismo químico analisando-se as águas das correntes fluviais. Elas contêm, em geral, carbonatos em solução. Em águas mais quentes, talvez sílica, indicando que diferentes elementos apresentam diferentes graus de solubilidade, conforme o clima (SUGUIO, 1980).

A hidrólise (segundo estágio) consiste na reação química entre o mineral e a água, isto é, entre os íons H^+ ou OH^- da água e os íons do mineral. A decomposição dos silicatos (feldspatos, micas, augita etc) processa-se através da hidrólise, isto é, da ação da água dissociada. Na hidrólise, a água não constitui apenas o solvente dos reagentes, mas é igualmente um deles. Quando pura, em condições normais de pressão e temperatura, apresenta pequeno grau de dissociação. Mas um aumento de temperatura contribui para incrementar a dissociação da água (BIGARELLA *et al.*, 1994).

O gás carbônico contribui de modo mais acentuado do que a água pura no processo de hidrólise. Os produtos da hidrólise são solúveis e facilmente removidos. Os metais alcalinos terrosos, bem como parte da sílica, migram em solução. A sílica e o alumínio reagem entre si, formando novos compostos insolúveis (minerais do grupo das argilas), especialmente na forma de caulinita (BIGARELLA *et al.*, 1994).

Na hidrólise total, 100% da sílica e do potássio são eliminados. A sílica, apesar de pouco solúvel na faixa de pH da hidrólise, pode ser totalmente eliminada se as soluções de alteração permanecerem diluídas, o que acontece em condições de pluviosidade alta e drenagem eficiente dos perfis. Na hidrólise parcial, em função de condições de drenagem menos eficientes, parte da sílica permanece no perfil; o potássio pode ser total ou parcialmente eliminado (TOLEDO *et al.*, 2001).

A oxidação (terceiro estágio) ocorre quando a água com oxigênio dissolvido penetra no subsolo. A oxidação processa-se principalmente nos primeiros metros superficiais, cessando totalmente no lençol freático (BIGARELLA *et al.*, 1994). Neste estágio, o oxigênio reage com os minerais, principalmente com aqueles que contêm ferro, manganês e enxofre. A oxidação é favorecida pela presença de umidade. Na ausência de água, é pouca efetiva. O ferro “ferroso” (Fe^{++}), encontrado em muitos minerais como piritita, augita, biotita, entre outros, é transformado em compostos “fêrricos” (Fe^{+++}). Os compostos ferrosos possuem coloração cinza esverdeada, enquanto que os fêrricos têm cor amarelada, castanha, avermelhada até preta (BIGARELLA *et al.*, 1994).

As rochas sedimentares podem ser constituídas por uma associação de minerais argilosos e não argilosos. As rochas com maior conteúdo de argila podem alterar-se e desagregar-se mais rapidamente do que aquelas com menor teor. As argilas não agregam fortemente os minerais, de sorte que podem expandir-se e contrair-se conforme o conteúdo da umidade. O agente cimentante desempenha um papel importante na resistência do intemperismo, sendo o silicoso menos susceptível à alteração (BIGARELLA *et al.*, 1994).

Os principais processos de alteração das rochas sedimentares, segundo Bigarella *et al* (1994), são predominantemente os seguintes:

- 1) a dissolução, que desempenha um papel importante na destruição das rochas sedimentares, principalmente aquelas de natureza calcária;
- 2) a oxidação, que destrói a matéria orgânica de algumas rochas sedimentares, bem como transforma os carbonatos de ferro e de manganês nos seus respectivos óxidos; os sulfatos de ferro em sulfatos e estes, por sua vez, em óxidos; a glauconita em sílica e em carbonatos de ferro e de potássio. Essas alterações são acompanhadas por mudanças de coloração;
- 3) a hidratação, que transforma os folhelos em argilas; a anidrita em selenita; a hematita vermelha e a magnetita em “limonita”.

5.3 Fatores Biológicos

Os fatores biológicos são tanto de origem vegetal como fungos, musgos, líquens, raízes e plantas quanto de origem animal (aves, insetos, morcegos, roedores e caprinos) e o homem. Os de origem vegetal podem ser controlados, devendo-se, no entanto, manter um controle permanente, já que algumas plantas, como a gameleira (*Ficus guaranítica*), típica de grutas, é muito agressiva (BELTRÃO *et al.*, 2002).

As aves e morcegos usam as grutas como moradia. Os morcegos ao fixarem as unhas na rocha para dormir, e suas fezes depositadas nas paredes das grutas acabam destruindo as pinturas existentes. As aves costumam fazer seus ninhos em prateleiras ou pequenas depressões na rocha, sobre as pinturas, permitindo que as águas da chuva que percolam as paredes, mancham-as (BELTRÃO *et al.*, 2002).

O intemperismo biológico pode-se desenvolver no sentido de ajudar a atuação dos processos essencialmente físicos ou químicos. Assim, a ação de cunha das raízes das árvores ou a escavação por animais pode facilitar a atuação dos intemperismos físicos ou químicos. O aspecto mais importante do intemperismo biológico, porém, é o

papel desempenhado por este fenômeno na formação de solos. O solo é, assim, definido como um produto do intemperismo biológico, sendo constituído basicamente de resíduos minerais e húmus (matéria orgânica vegetal em degradação). O húmus é muito importante na conservação da umidade, que por sua vez acelera os processos de intemperismo químico. Outro agente muito importante de intemperismo biológico e de formação de solos é as bactérias, extremamente ativas em condições redutoras, por exemplo, na formação dos sulfetos, que são típicos desses ambientes. Tem sido sugerido que elas sejam as responsáveis pela remoção da sílica em solos tropicais (SUGUIO, 1980).

Em algumas áreas, as evidências revelam maior susceptibilidade e rapidez na alteração das rochas sedimentares, entretanto isto pode ser o contrário em outras áreas, com outros tipos de rochas (BIGARELLA *et al.*, 1994).

5.4 Fatores Antrópicos ou Artificiais

Estes fatores são produto da ação humana que, indiretamente, acaba degradando as pinturas. Os principais fatores são as pichações, as fogueiras, a exploração das rochas (cal, brita, paralelepípedos, alicerces, casas, muros etc). As pichações são comumente feitas com diferentes produtos, sendo fácil sua retirada, em alguns casos, como naquelas feitas com giz e carvão (BELTRÃO *et al.*, 2002).

Os sítios de arte rupestre, pelo fato de terem grafismos identificáveis com elementos naturalísticos ou com elementos indecifráveis, despertam, normalmente, a curiosidade e, em alguns casos, alimentam o imaginário coletivo (BELTRÃO *et al.*, 2002).

Os principais problemas de depredação nas pinturas rupestres são a utilização do grafite e a mutilação intencional dos grafismos. A depredação dos sítios com arte rupestre vem aumentar a lista dos bens arqueológicos danificados pelo homem moderno. A legislação vigente no país é essencialmente punitiva, mas não consegue coibir os atos de destruição em sítios com arte rupestre, pois os agentes de fiscalização ligados ao IPHAN são insuficientes frente ao tamanho de nosso território (ETCHEVARNE, 2002).

Na atualidade, um fator que contribui bastante para a situação de desgaste dos sítios com pinturas rupestres é o turismo arqueológico. Esse tipo de turismo, de forma descontrolada, passa a ser um dos principais fatores de destruição dos sítios arqueológicos. A única forma de reverter e mesmo evitar o surgimento de ações desta

natureza é através de uma série de medidas visando à proteção física dos sítios, e de ações educativas junto à população em geral, principalmente àquela que vive próxima aos sítios (ETCHEVARNE, 2002).

O uso do Patrimônio Arqueológico para fins turísticos se enquadra tanto no turismo de ambiente urbano como no turismo realizado no meio rural. A composição de cenários, a realidade virtual e outras mídias transmitem ao turista a informação necessária para a compreensão dos mais variados aspectos da sociedade extinta, representada em cada local específico (MORAIS, 2001).

O turismo realizado no meio rural pode se valer do expressivo potencial de visitação que o patrimônio arqueológico apresenta na forma de sítios. Registros rupestres em grutas ou abrigos rochosos são inseridos em trilhas de exploração do meio ambiente (MORAIS, 2001).

Um exemplo bem sucedido sobre conservação de sítios arqueológicos ocorreu na região do Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí. Estudos arqueoquímicos têm contribuído para o conhecimento e a preservação da arte rupestre piauiense. Desde 1986, realizam-se trabalhos nesta área, o que permite conhecer mais detalhes sobre os pigmentos pré-históricos ali presentes, sua constituição físico-química, a origem das matérias-primas utilizadas, a técnica de preparo das tintas e de execução dos grafismos (MENESES LAGE, 2002).

Quanto aos estudos sobre a preservação e a conservação dos registros gráficos do Parque Nacional da Serra da Capivara, a contribuição da arqueoquímica é imensurável. Como todo patrimônio cultural exposto ao ar livre, estes sítios encontram-se ameaçados de destruição, seja pela ação de agentes naturais, seja por meios antrópicos (MENESES LAGE, 2002).

5.5 Preservar o Patrimônio Histórico e Pré-histórico

Preservar não é só guardar uma coisa, um objeto, uma construção, o “miolo” histórico de uma grande cidade velha. Preservar também é gravar depoimentos, sons, músicas populares e eruditas. Preservar é manter vivos, mesmo que alterados, usos e costumes populares; é fazer também levantamentos de qualquer natureza, de sítios variados (SOARES *et al.*, 1999).

O cuidado com tais bens, às vezes está mais voltado a uma exploração econômica, na qual a preservação atende à indústria do comércio e do turismo, uma vez que os bens patrimoniais (culturais, naturais, paisagísticos e arquitetônicos) correspondem a um filão pouco explorado nacionalmente, que aumenta as arrecadações sob forma de impostos e amplia as rendas locais. Se os procedimentos forem desvirtuados, não haverá conservação dos bens sócio-culturais de uma sociedade, mas, antes, exploração de suas características exóticas, o que de certa forma, não é uma valorização, mas uma invenção. É pertinente observar que esses recursos são considerados “recursos culturais, termo de conotação econômica e designativo de algo que pode ser usado com proveito por quem assim o denomina. (ARRUDA, 1996, p. 141)

A Constituição Federal de 1988, no seu artigo 215, relata que “*O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais*”.

Uma política oficial em relação ao patrimônio histórico-cultural, numa sociedade democrática, deve passar, necessariamente, pela idéia de que este mesmo patrimônio, que é produzido coletivamente, deve se constituir num direito coletivo, também a ser apropriado por todos os cidadãos indistintamente. Portanto, há que se criar os meios e mecanismos eficazes para que o cidadão comum tenha direito a cultura, a memória coletiva e condições de se apropriar desse patrimônio que, normalmente, vem sendo monopólio exclusivo dos setores dominantes da sociedade (FERNANDES, 1993).

6 DADOS OBTIDOS

A análise dos processos de intemperismo atuantes nos abrigos da Pousada das Araras evidencia que os fatores físicos, químicos e biológicos devem ser vistos em conjunto, uma vez que há a associação destes fatores, podendo ser tratados como fatores físico-químico-biológico ou como fatores de intemperismo. Se por um lado há esta peculiaridade, por outro, questões didáticas impõem a necessidade de tratá-las separadamente.

Desta forma, as evidências apresentadas nesta dissertação obedecem à subdivisão dos tipos de intemperismo comumente apresentados na bibliografia, ou seja, intemperismo físico, intemperismo químico e intemperismo biológico. Toledo *et al.*, (2001), utilizam os dois primeiros tipos de intemperismo, ressaltando a possibilidade da ocorrência de intemperismo físico-químico ou químico-biológico. Salomão; Antunes (1998), ao tratar de processos pedogenéticos, também se utilizam de intemperismo físico e intemperismo químico, enquanto Leinz; Amaral (1980), utilizam os termos desintegração física, decomposição química e decomposição químico-biológica.

6.1 Intemperismo (fatores) físico (s)

Dentre as formas de intemperismo físico - alívio de pressão, cristalização e expansão térmica -, esta última é a mais importante no contexto desta dissertação, uma vez que as amplitudes térmicas que ocorrem entre o dia e a noite podem levar à formação de fraturas e à desagregação que, conforme Guerra; Guerra (1997), “*é a separação em diferentes partes de um mineral ou de uma rocha, cuja origem pode ser devida ao trabalho dos agentes erosivos ou aos agentes endógenos*”. Já Suguio (1998), define-a como “*sendo a separação física das partículas minerais componentes de uma rocha, que pode ser natural (...) ou artificial*”; e ainda a desintegração da rocha, que Suguio (1998), diz que é “*a destruição das rochas por agentes físicos (ou mecânicos). O processo de desintegração pode acontecer de duas maneiras diferentes: *in situ*, por meio de vários agentes, entre os quais se inclui a insolação (mudanças diurnas de temperatura), força de cristalização de sais e de água, alívio de carga, atividade biológica etc. e durante o transporte por atrito*”. Neste aspecto, a desintegração da rocha é um fator de extrema relevância no que se refere às pinturas rupestres, uma vez que está representada em uma película da rocha facilmente erodível. Observando-se os paredões, verifica-se facilmente o processo de desintegração da rocha, principalmente

em segmentos onde há uma maior quantidade de infiltração (percolação). (SUGUIO, 1998)

Nesta linha de abordagem, as fraturas, originadas pela variação de temperatura ou pela tectônica atuante, facilmente identificadas na área, são um dos principais fatores de comprometimento das pinturas rupestres e da estabilidade dos abrigos. Estas fraturas possibilitam a ocorrência de movimentos, por gravidade, de blocos rochosos, mais precisamente quedas de blocos (blocos que se desprendem do maciço em queda livre), tombamento de blocos (caracteriza-se pela rotação do bloco em queda em consequência dos fraturamentos) e deslocamento, que se caracteriza pelo “*desprendimento de lascas ou placas de rochas que se formam a partir de estruturas (...). devido às variações térmicas, ou alívio de pressão (...) pode ocorrer em queda livre ou por deslizamento ao longo de uma superfície inclinada*”. (INFANTI Jr.; FONASSARI FILHO 1998, p. 139)

Nas observações realizadas nos abrigos, foram identificados processos de queda de blocos, tombamento de blocos e deslocamentos. (Figuras 6.1 a 6.12.)

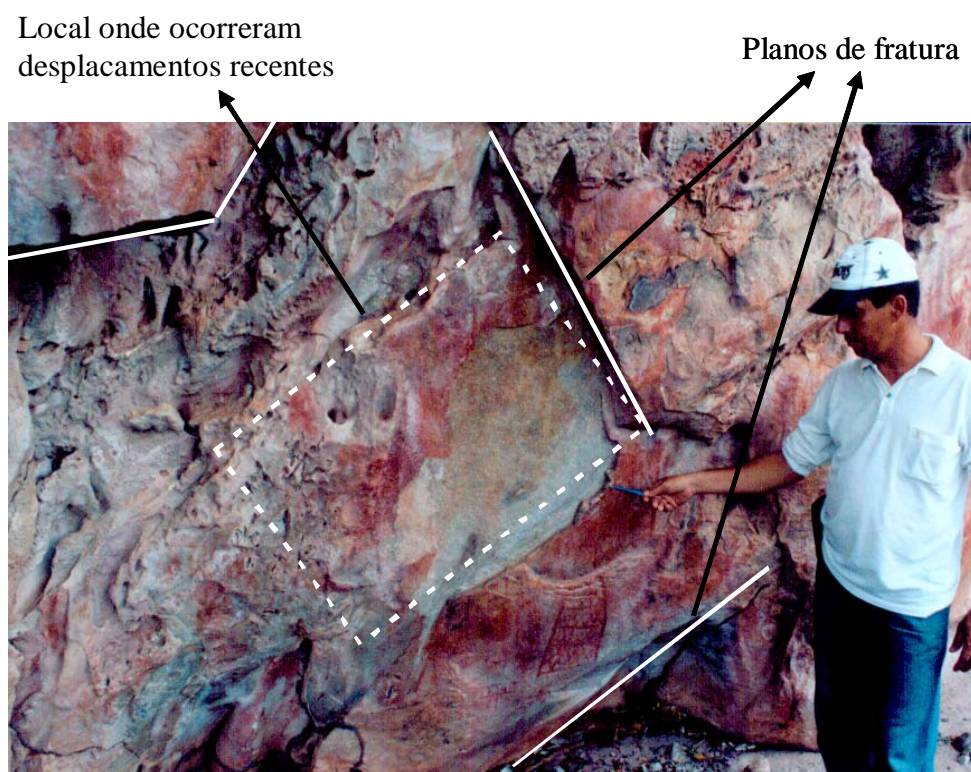


FIGURA 6.1 – GO-JA-03 (Gruta das Araras). Sistema de fraturamento atuante sobre o paredão, provocando o deslocamento da rocha

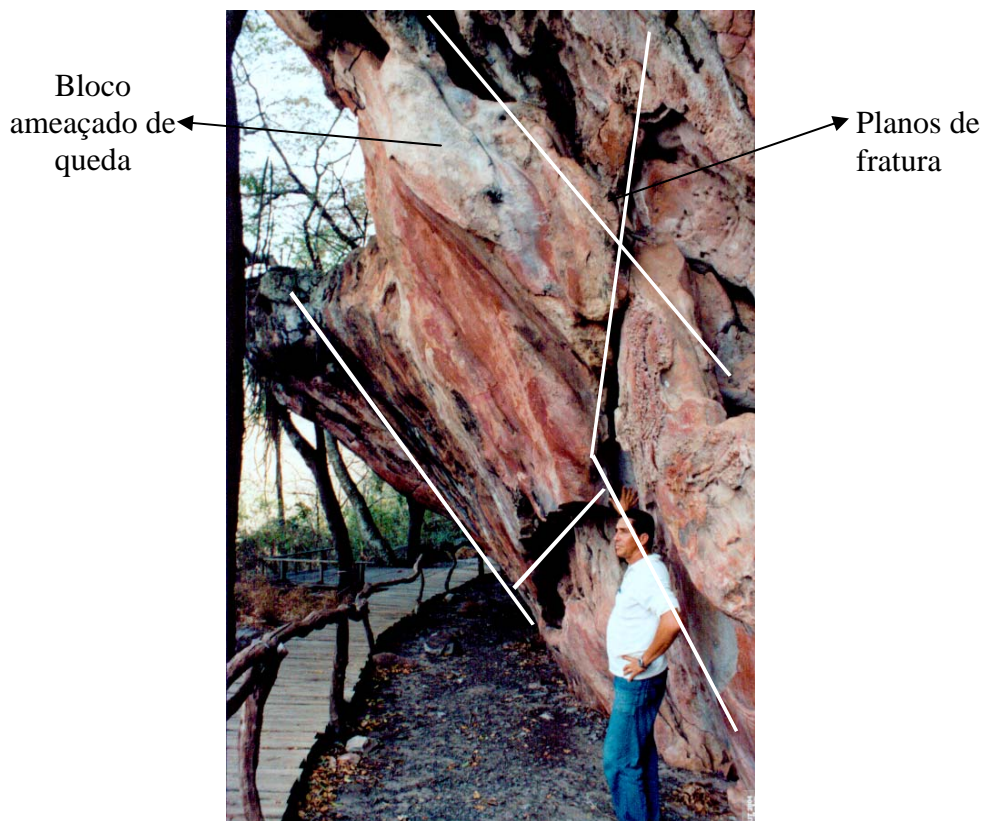


FIGURA 6.2 – GO-JA-03 (Gruta das Araras). Evidência do sistema de fraturamento, com eminente queda de bloco

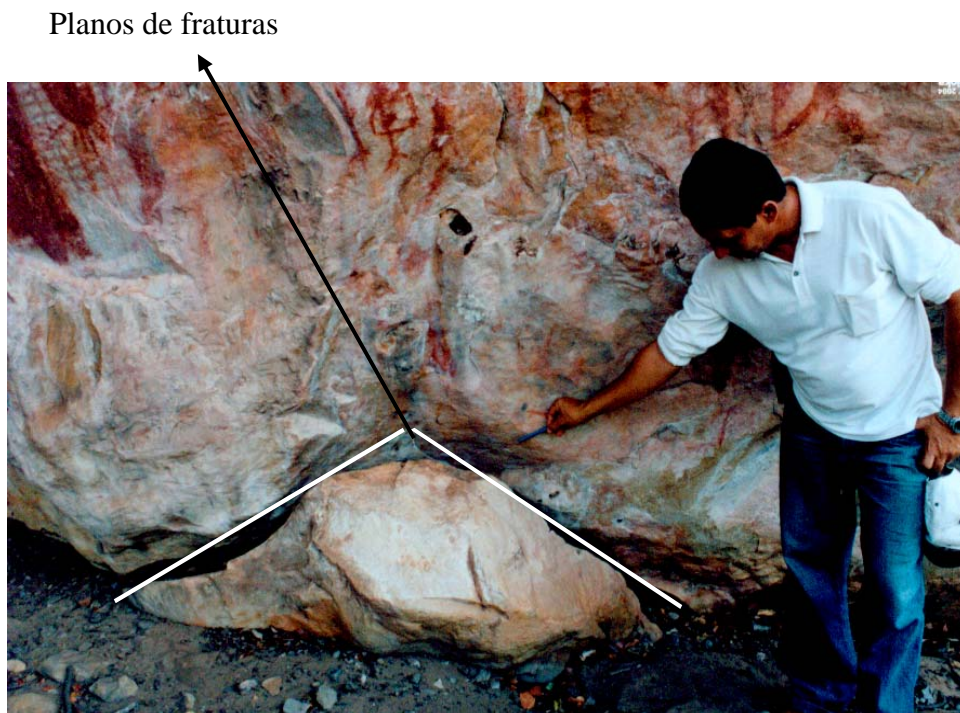


FIGURA 6.3 – GO-JA-03 (Gruta das Araras). Detalhe de queda de bloco, próximo ao piso do abrigo, em paredão com pinturas rupestres

Cicatriz de deslocamento



FIGURA 6.4 – GO-JA-03 (Gruta das Araras). Detalhe de pintura rupestre feita sobre cicatriz de deslocamento

Planos de Fraturas

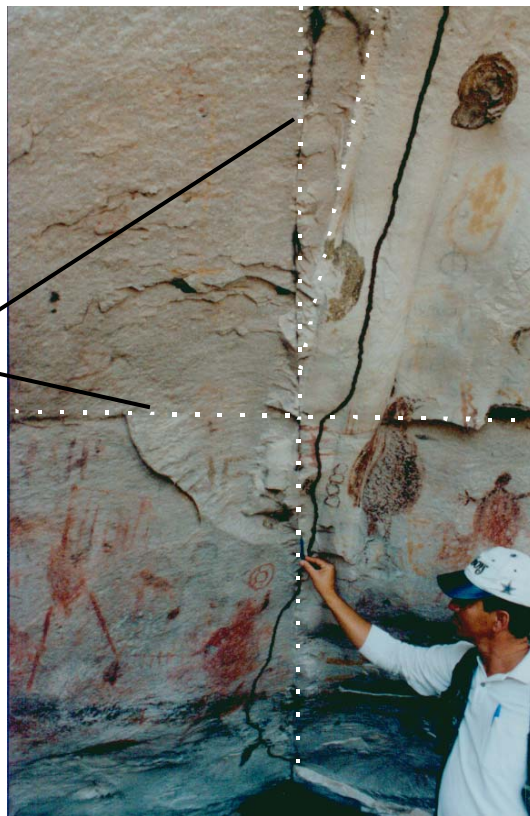


FIGURA 6.5 – GO-JA-03 (Gruta das Araras). Planos de fraturamento incidindo sobre manifestações rupestres

Planos de Fraturas



FIGURA 6.6 – GO-JA-03 (Gruta das Araras). Detalhe de fraturamento da rocha ameaçando pintura rupestre



FIGURA 6.7 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe do padrão de fraturamento sobre petroglífos



FIGURA 6.8 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Fragmentos de rocha com petroglífos localizados no piso do abrigo em consequência do deslocamento do paredão.

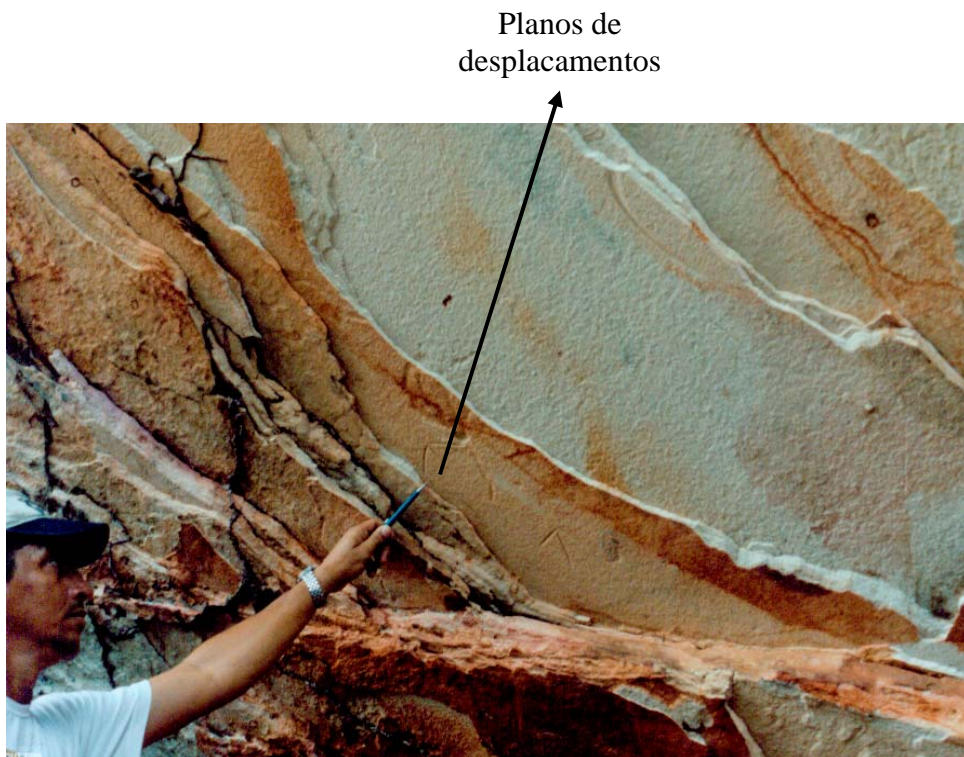


FIGURA 6.9 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe do processo de deslocamento na gruta.

Queda de Bloco



FIGURA 6.10 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Evidência de cicatriz em consequência da queda de blocos de parte do paredão.

Bloco desprendido

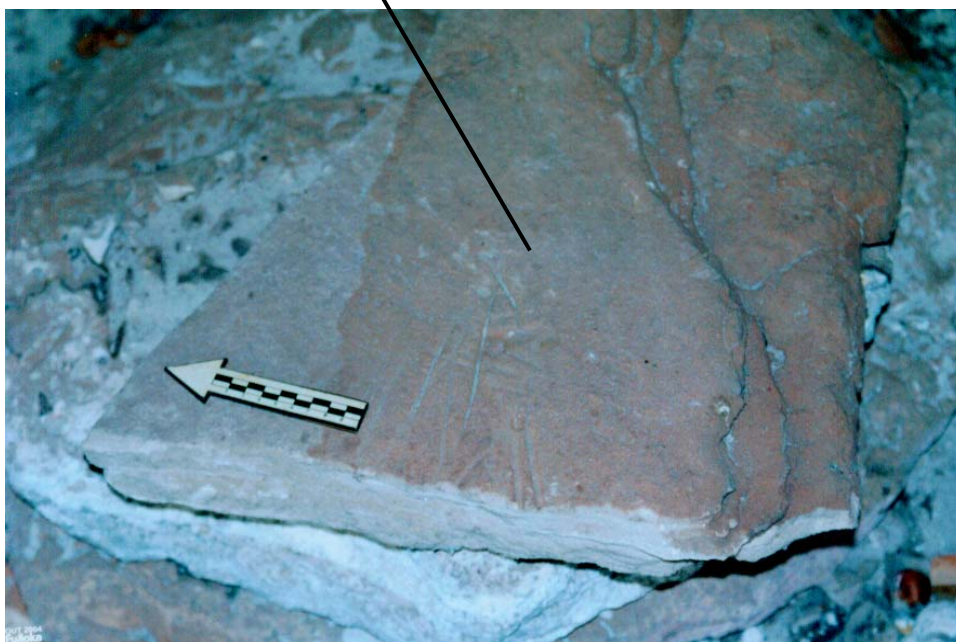


FIGURA 6.11 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe do bloco desprendido do paredão mencionado na Figura 6.10



FIGURA 6.12 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Seqüência do desprendimento de bloco mencionado na Figura 6.10

Frazão *et al* (1988), ao estudarem a desagregação superficial de rochas argilosas e em taludes viários, concluíram que este processo deve-se principalmente a “*saturação e secagem sucessivas impostas, diária e sazonalmente, pelas condições atmosféricas*”. Estas variações seriam as responsáveis pela expansão e pela contração da rocha, responsável pela fadiga e, conseqüentemente, pelo desgaste.

6.2 Intemperismo (fatores) Químico (s)

Conforme Beltrão *et al* (2002), as reações características do intemperismo (hidratação, dissolução, hidrólise, oxidação e acidólise) não são tratadas separadamente, mas sim em conjunto, conforme as observações de campo. As águas pluviais, no contexto dos abrigos, podem destruir as pinturas e/ou mascarar a pigmentação original a partir dos processos de lixiviação. (Figuras 6.13 a 6.16). Segundo Suguio (1998), a lixiviação promove a formação de manchas ou horizontes com as cores originais mais esmaecidas e claras.

Processo de oxidação



FIGURA 6.13 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe do processo de oxidação junto ao paredão, formando novos pigmentos sobre as pinturas rupestres

Descoloração por água pluvial



FIGURA 6.14 – GO-JA-03 (Gruta das Araras). Detalhe do processo de

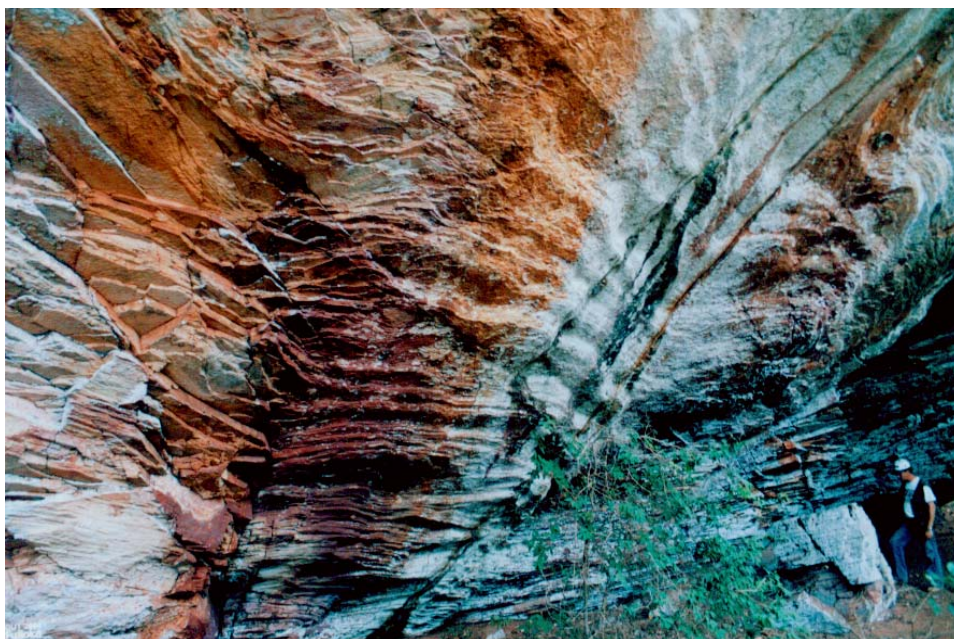


FIGURA 6.15 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Vista geral do paredão evidenciando a variação de coloração em consequência do intemperismo químico, mascarando as pinturas rupestres.



FIGURA 6.16 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe da ação conjunta de intemperismo químico (oxidação) e biológico (cupins).

Alguns minerais secundários costumam ocorrer associados a pinturas rupestres, razão pela qual optou-se por mencionar algumas das suas características neste item. Os minerais, com poucas exceções, possuem o arranjo interno ordenado característico do estado sólido. Quando as condições são favoráveis, podendo ser limitadas por superfícies planas, lisas e assumirem formas geométricas regulares. O estudo destes corpos sólidos e das leis que governam seu crescimento, sua forma externa, e sua estrutura interna chama-se cristalografia (DANA, 1969).

Pirolusita – MnO_2 – uma pequena quantidade do mineral pulverizado com o carbonato de sódio, produz uma pérola opaca, verde-azulada. A pirolusita distingue-se dos outros minerais de manganês e se caracteriza por seu traço preto, dureza baixa e pequena quantidade de água. É o minério de manganês mais comum, sendo de ocorrência muito disseminada (DANA, 1969).

Limonita – $Fe(OH)_3 \cdot nH_2O$ – possui cor entre o castanho-escuro e o preto e composição muitas vezes impura, dada a presença de pequenas quantidades de hematita, minerais argilosos e óxidos de manganês. O conteúdo de água da limonita varia amplamente e é provável que o mineral seja essencialmente uma forma amorfa da goethita, com água capilar e de absorção. A limonita origina-se sempre por processo supérgeno e forma-se através da alteração ou solução de minerais portadores de ferro previamente existentes. Pode-se formar “*in situ*”, como resultado de oxidação direta ou de precipitação inorgânica ou biogênica em depósitos aquosos (DANA, 1969).

Goethita – $HFeO_2$ – possui cor castanho-amarelada e castanho-escuro, sendo composta de óxido de ferro e hidrogênio. O hidrogênio atua como um cátion na coordenação com o oxigênio e, assim, a goethita difere da lepidocrocita $FeO(OH)$. A goethita é um dos minerais mais comuns e forma-se de modo típico, sob condições de oxidação, como produto de intemperismo dos minerais portadores de ferro (DANA, 1969).

Clorita – $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2 \cdot Mg_3(OH)_6$ – mineral de cor verde de vários matizes, raramente verde-pálida, amarela, branca, vermelha-rosa. Possui composição de silicato de magnésio e alumínio hidratado. O magnésio pode ser substituído pelo alumínio, pelo ferro ferroso e pelo ferro férrico e o silício, pelo alumínio. A clorita é um mineral comum e disseminado, usualmente de origem secundária, resultando da alteração de silicatos que contêm alumínio, ferro ferroso e magnésio, tais como os piroxênios, os anfibólios, a biotita, a granada e o idocrásio, sendo encontrada onde as rochas contendo esses minerais sofreram alteração metamórfica (DANA, 1969).

6.3 Intemperismo (fatores) Biológico (s)

Nos fatores biológicos estão incluídos aqueles relacionados à vegetação (algas, fungos, líquens, musgos, bactérias, raízes e plantas) e também aqueles relacionados a ação de animais (insetos, morcegos, aves e roedores) (Figuras 6.17 a 6.22).

Os fungos não possuem clorofila ou outro pigmento capaz de lhes conferirem a propriedade de realizar fotossíntese. Todos são heterótrofos, ou seja, incapazes de sintetizar o seu próprio alimento, vivem a custa de matéria orgânica morta, que vão decompondo à medida que se nutrem. Habitam ambientes terrestres úmidos (abrigos, cavernas e grutas) e sombreados e em ambientes aquáticos (PAULINO, 2002).

Os líquens, associação entre algas e fungos, constituem uma simbiose, na qual as algas realizam fotossíntese e fornecem alimento orgânico aos fungos. Os líquens são espécies pioneiras em processo de sucessão ecológica, muito resistente, que vivem sobre rochas, troncos, árvores etc. Quando vivem sobre rochas, produzem ácidos que promovem sua decomposição (PAULINO, 2002).

Musgos são os vegetais mais conhecidos entre todas as briófitas. A planta conhecida por musgo é o gametófito, organizado em rizóides, caulóide e filóides. Os maiores musgos chegam a atingir 20 centímetros de comprimento, como ocorre com os musgos de gênero *Polytrichum*. Os musgos sempre ocorrem em grupos, que cobrem solo, rochas, muros, etc. Muitas espécies resistem ao dissecamento temporário e outras ainda suportam longos períodos de seca (PAULINO, 2002).

Segundo Silva; Roeser (2003), os processos microbianos podem provocar a degradação das rochas por processos de solubilização e insolubilização, alterando, dentre tantos fatores, a solidez e a permeabilidade da rocha. Para os autores, algas, fungos e bactérias possuem uma participação intensa na biodeterioração das rochas, assim como líquens, insetos, musgos e vegetais.

Podestá *et al* (2005), afirmam que, enquanto os líquens são responsáveis pela deterioração da pintura e o desgaste da superfície das rochas, consequência da forte ligação estabelecida com a rocha, bactérias, algas, fungos e musgos incidem mais drasticamente na destruição da rocha. Para Wainwright (1995), os líquens provocam o aparecimento de superfície corroída na rocha, além da descoloração do pigmento vermelho das pinturas e a formação de uma película vermelha sob as pinturas.

A biodeterioração pode ser definida como qualquer alteração indesejável nas propriedades de um material causada pela atividade vital de um organismo. Aliados a fatores físicos (como ventos e chuvas) e químicos (como a poluição atmosférica), os

fatores biológicos são agentes importantes na decomposição de rochas e minerais que vão originar solos. Os mesmos processos que ocorrem na natureza (nas rochas por exemplo) atuam também na decomposição de pedras artificiais e outros. Entre os agentes biológicos que participam do processo de biodeterioração estão algas, fungos e bactérias (LOPES *et al.*, 2003).

Os agentes biológicos causam a deterioração dos materiais empregados nas construções humanas através de variados mecanismos. Entre eles está a excreção de ácidos inorgânicos (nitríco e sulfúrico), produzidos por bactérias quimiolitotróficas – as que usam gás carbônico como fonte de carbono e geram energia através da oxidação de compostos inorgânicos doadores de elétrons, como amônia, dióxido de nitrogênio e ácido sulfídrico. Outro meio é a excreção de ácidos orgânicos nas superfícies dos monumentos por fungos e por bactérias quimiorganotróficas – as que obtêm energia através da oxidação de moléculas orgânicas produzidas por outros seres vivos (LOPES *et al.*, 2003).

Poluentes orgânicos e inorgânicos presentes no ar atmosférico, em especial hidrocarbonetos (compostos formados por carbono e hidrogênio), aceleram a biodeterioração em rochas. A aceleração se dá porque os microrganismos usam esses substratos orgânicos para aumentar sua população e atividade e, em consequência, o processo de biodeterioração (LOPES, *et al.*, 2003).

Pesquisadores costumam dividir o processo microbiano de degradação das rochas em dois mecanismos: solubilização e insolubilização. A insolubilização inclui os processos de acidólise, complexólise e alcalinólise. A acidólise é o processo em que ocorre uma ligação fraca entre os ácidos (carbônicos, nítricos e outros) produzidos pelos microrganismos e os metais presentes nas rochas. A complexólise leva à constituição de complexos organo-metálicos ou quelatos. Já na alcalinólise, um grande número de microrganismos toma parte na degradação de compostos nitrogenados, e a amônia produzida nessas reações aumenta o potencial (pH) local, o que induz a solubilização de minerais como a sílica. A insolubilização se dá quando os microrganismos absorvem elementos minerais, precipitando-os fora de suas células ou incorporando-os em seu interior (LOPES *et al.*, 2003).

Vários microrganismos podem se envolver no processo de biodeterioração, como algas, fungos, bactérias, e cianobactérias. Além destes, também atuam na biodeterioração, líquens, insetos, musgos e mesmo animais e vegetais superiores. Algas e cianobactérias são organismos fotolitotróficos, pois utilizam a luz do Sol, através da

fotossíntese como fonte de energia para seu crescimento e retiram da atmosfera o gás carbônico de que necessitam. São encontradas em superfícies de rochas, expostas ou não, onde houver luz e umidade. Causam danos mecânicos, devido a dilatação das rachaduras nas rochas, e também produzem ácidos capazes de dissolver os carbonatos, sais constituintes de inúmeras rochas, desintegrando-as (LOPES *et al.*, 2003).

As bactérias são seres procariotas e unicelulares. Os dois grupos envolvidos na biodeterioração (as quimiolitotróficas e as quimiorganotróficas) excretam substâncias químicas (em especial ácidos) capazes de degradar e desintegrar a rocha. Os fungos, que com frequência colonizam superfícies de monumentos, podem ser unicelulares ou não. Entre os fungos, os gêneros mais comuns em monumentos de pedra e afrescos (pintura feita em paredes e tetos ainda úmidos) são *Aspergillus*, *Alternaria*, *Phoma*, *Cladosporium*, *Mucor*. Os microrganismos que degradam rochas e pedras artificiais de monumentos tem sua origem na população microbiana (microbiota) do solo e do ar. Sob condições atmosféricas favoráveis, eles se desenvolvem sobre esses materiais e aceleram o processo de biodeterioração (LOPES *et al.*, 2003).

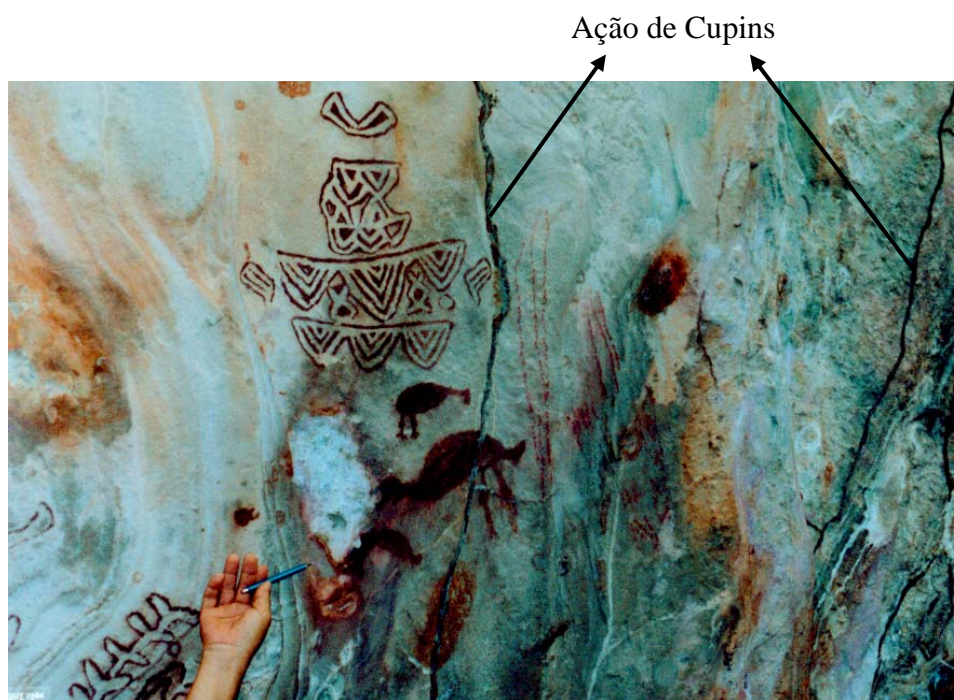


FIGURA 6.17 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe da ação de cupins sobre as pinturas rupestres

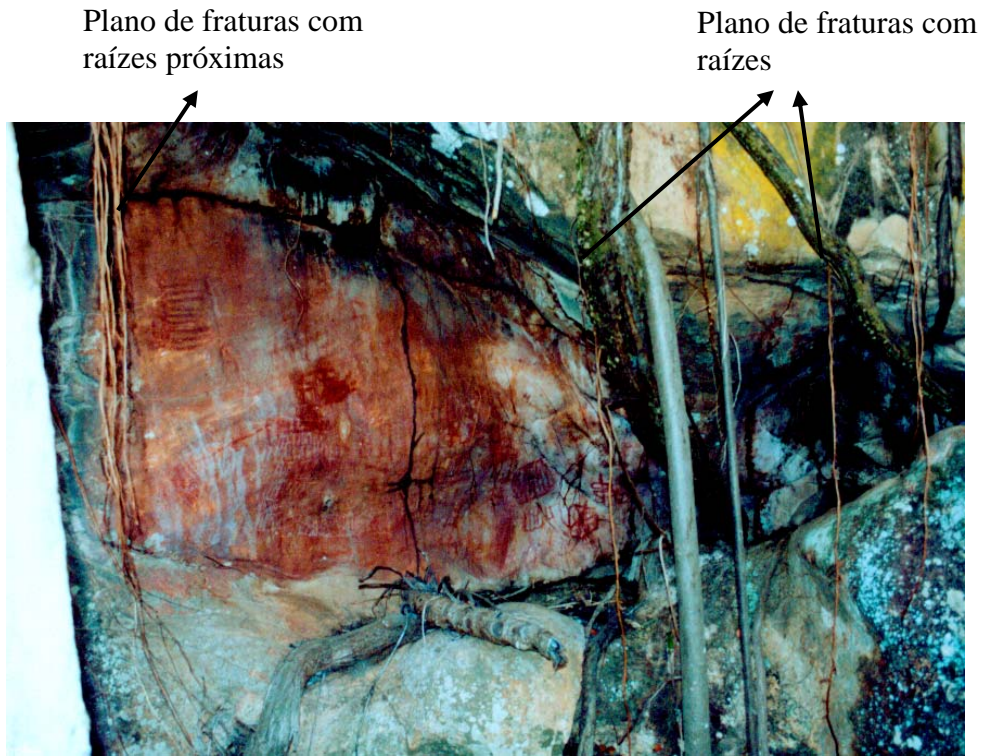


FIGURA 6.18 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe da intensa ação de raízes sobre o paredão, segundo os planos de fratura, favorecendo o deslocamento e quedas de blocos com pinturas rupestres

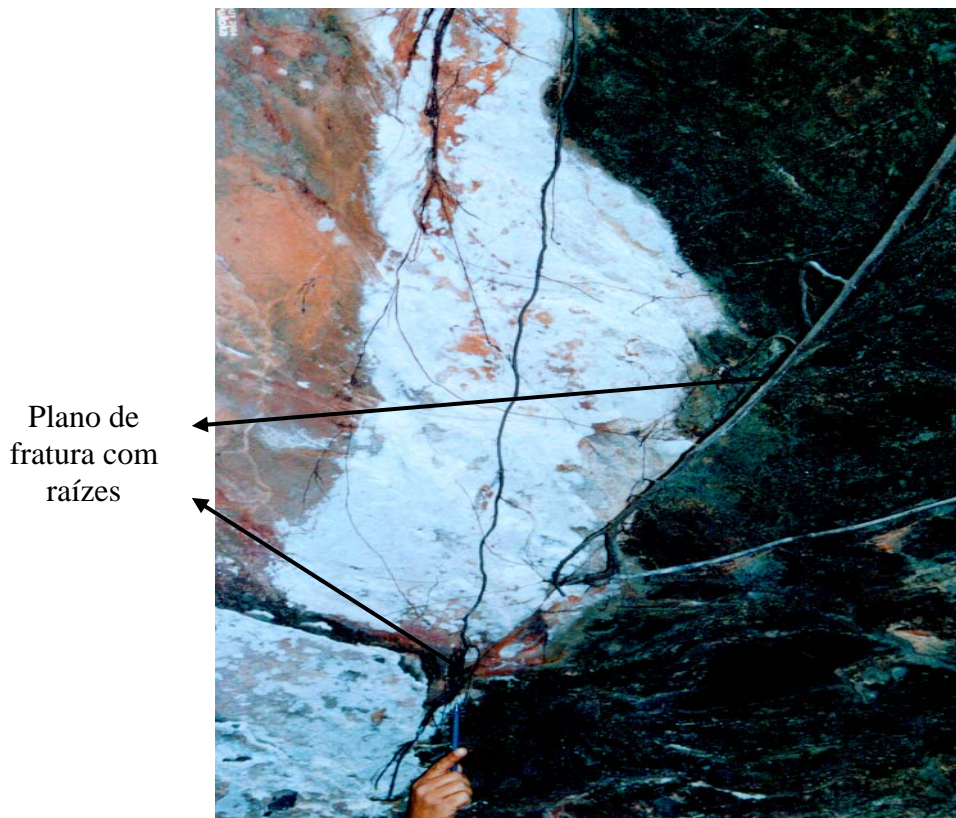


FIGURA 6.19 - GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe da presença de raízes, segundo planos de fraturamento

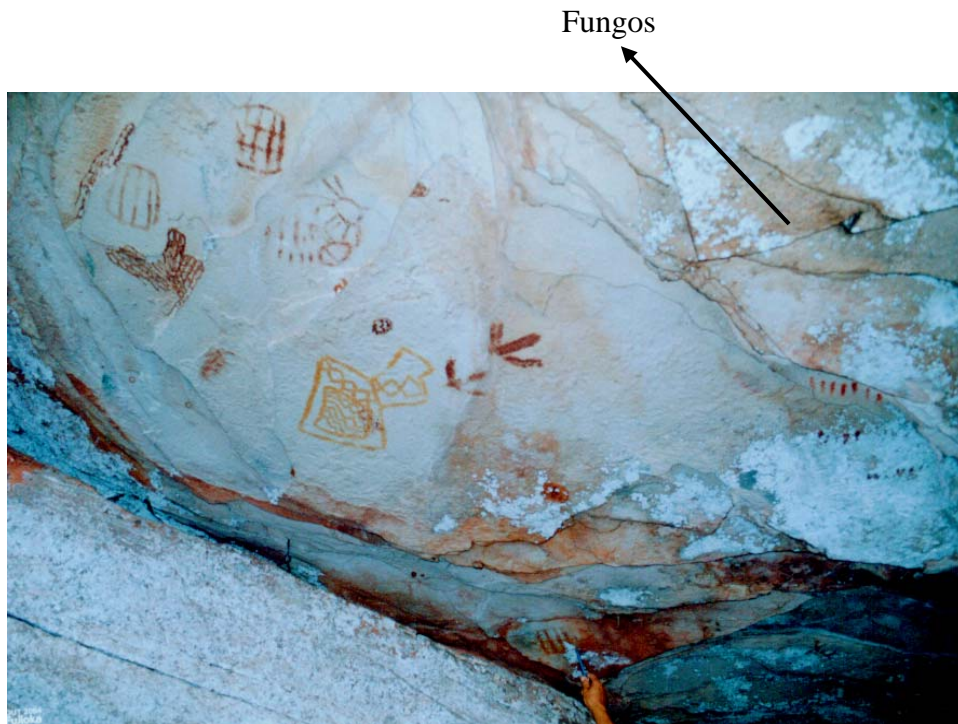


FIGURA 6.20 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe da presença de fungos em paredão com pinturas rupestres

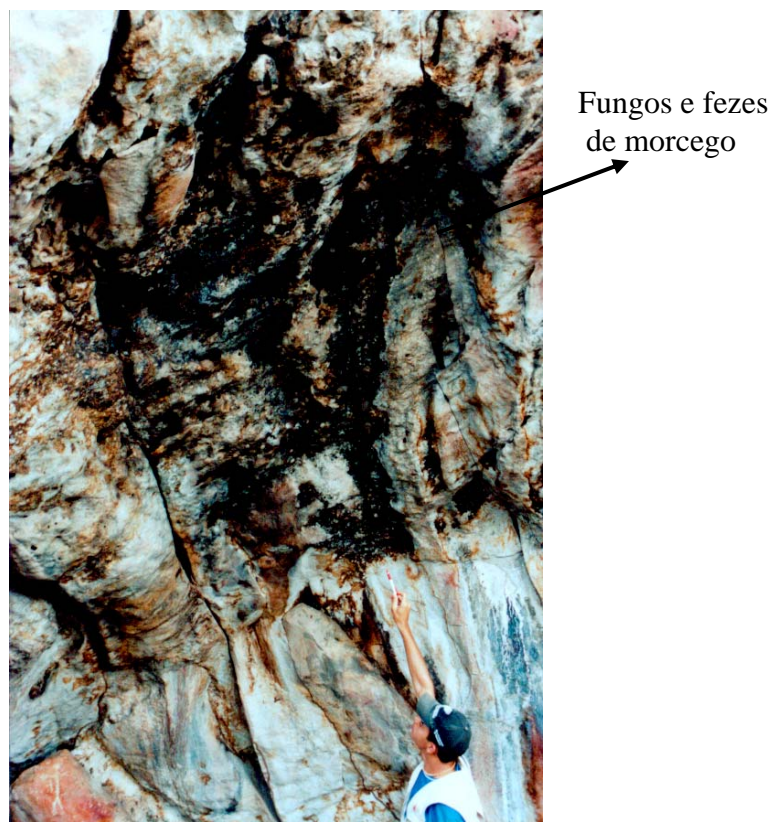


FIGURA 6.21 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe de segmento do abrigo marcado pela grande quantidade de fungos e fezes de morcego sobre as pinturas rupestres

Ação de cupins



FIGURA 6.22 – GO-JA-04 (Gruta do Paredão). Detalhe da presença de cupins sobre paredão com pinturas rupestres

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arte rupestre faz parte de um tempo longínquo do qual não se tem outras informações senão aquelas fornecidas pela arqueologia. Os sítios de arte rupestre, então, fazem parte do patrimônio cultural da humanidade, por representarem um pouco deste passado do homem (GODOY, 1985).

Deve-se reconhecer, em primeiro lugar, que, como patrimônios da humanidade, os sítios de pinturas e gravuras rupestres são monumentos de valor incontestável e que, enquanto obras de natureza singular, resultantes da atividade humana e, portanto, da experiência, do cotidiano, da sensibilidade e das crenças dos homens, esses sítios são verdadeiras obras de arte e como tais devem ser tratados, pois possuem não só valor histórico, mas também valor estético. Diante do reconhecimento da singularidade dos registros rupestres, nem a instância estética pode ser restaurada, nem a história, sob pena de faltar com a autenticidade. Este é um dos principais fundamentos da conservação de sítios de registros rupestres (FERNANDES, 1993).

O trabalho de conservação deve se pautar por esse reconhecimento, e cada caso deve ser tratado como único, pois cada sítio é único. Somente o especialista pode fazer o diagnóstico, propor e efetuar a intervenção, mediante a natureza complexa que envolve o trabalho de conservação. Entomologia, microbiologia, geologia, geomorfologia dentre outras especialidades e especialistas, fazem parte da análise de um sítio, e quanto mais complexa esta análise melhor sucedida será a intervenção e melhor preservados serão os registros.

Na RPPN Pousada das Araras os resultados obtidos revelam que a Gruta das Araras (GO-JA-03) e a Gruta do Paredão (GO-JA-04), objeto de estudo desta dissertação, estão submetidas a um processo de intemperismo que poderá levar ao comprometimento daquele patrimônio cultural brasileiro. Acredita-se que a partir das evidências aqui apresentadas, deva-se elaborar um programa de gestão do patrimônio cultural para a Pousada das Araras, uma vez que as demais grutas também estão sujeitas ao mesmo processo. Este programa deverá desenvolver ações voltadas para a proteção das grutas e das pinturas, tendo como subsídio as sugestões aqui apresentadas.

Os fatores do intemperismo identificados nas grutas estão abordados em grupos (biológicos, químicos e físicos), por ordem crescente de intensidade.

Para controlar a biodeterioração por fungos e bactérias podem ser empregadas várias substâncias químicas. Publicações científicas sugerem uma série de produtos

adequados a essa finalidade, como enzimas, biocidas (bactericidas, fungicidas, algicidas), tensoativos e sabões, taninos, fenóis e gases (óxido de etileno, por exemplo). Além desses produtos, existem métodos naturais para o controle desses agentes biológicos. Segundo Silva; Roeser (2003), se a rocha a ser tratada for carbonatada, um método recente é a aplicação, nos monumentos, de bactérias capazes de fabricar carbonato de cálcio, que atua como protetor da superfície das pedras calcárias.

Na escolha do produto a ser usado, devem ser levados em conta os efeitos colaterais, como mudanças na coloração da rocha, corrosão, cristalização interna, danos ambientais e outros. Em geral, antes de definir que método será utilizado para controle, restauração e conservação, é necessário realizar um diagnóstico cuidadoso da deterioração sofrida, considerando os fatores climáticos, a população microbiana do solo e as condições de poluição atmosférica (SILVA; ROESER, 2003).

Entre os produtos que podem ser usados, destacam-se os fungicidas a base de cobre, por serem capazes de inibir muitos processos enzimáticos dos mecanismos. O cobre é muito usado por profissionais da área de preservação, por ser uma substância extremamente tóxica às células dos microrganismos, em especial devido ao sinergismo (efeito combinado) com diferentes substâncias orgânicas. Além disso, o cobre apresenta propriedades oligodinâmicas, ou seja, tem efeito letal sobre bactérias e fungos, mesmo em doses baixas (SILVA; ROESER, 2003).

Os microrganismos responsáveis pelo processo de biodeterioração devem ser separados em grupos: os que formam alterações visíveis, como algas e fungos, e os que, embora sem efeitos visíveis, provocam desagregação do material através de suas reações metabólicas, como algumas bactérias e alguns fungos. Diante de uma alteração, como uma mancha escura na rocha, supostamente de caráter biológico, deve ser feito um diagnóstico, observando e fotografando as manchas e desagregações, identificando possíveis diferenças na coloração dos pigmentos existentes na rocha e procurando sinais de eflorescências (depósitos esbranquiçados e pulverulentos de sais minerais formados pela evaporação da água). Além disso, deve-se verificar as condições ambientais (temperatura, umidade, poluição atmosférica e outras) a que estão sujeitos os objetos de estudo. Na medida do possível, devem ser associadas análises químicas, físico-químicas e microbiológicas (SILVA; ROESER, 2003).

Com relação aos fatores químicos, verifica-se que o intemperismo químico é favorecido pela ação dos ácidos gerados pela ação de alguns elementos relacionados aos fatores biológicos (algas, bactérias, fungos, líquens, musgos, raízes, animais etc) e da

água. Controlando-se a presença dos fatores biológicos, conforme sugestões apresentadas anteriormente, a água passa a ser o principal responsável (SILVA; ROESER, 2003).

Para solucionar este problema, deve-se instalar um sistema de captação das águas pluviais através de coletores, preferencialmente de alumínio, e caixas receptoras. Os coletores devem ser dimensionados visando impedir o contato das águas com a rocha das paredes dos abrigos. As caixas coletoras, a serem construídas na base dos paredões, têm por objetivo a dissipação lenta das águas, impedindo o aparecimento de processos erosivos junto aos abrigos, o que pode levar à instabilização desses sítios (SILVA; ROESER, 2003).

Este sistema de captação necessita de um levantamento detalhado do padrão de fraturamento da rocha, das vias preferenciais de escoamento e do conhecimento das precipitações sobre os abrigos. Estas informações são básicas para a estruturação do sistema, que deve ser projetado e construído por equipe de engenharia.

Em relação aos fatores físicos quanto ao sistema de fraturamento da rocha, o arenito é o principal problema observado. A solução deste problema também necessita de um levantamento detalhado do padrão de fraturamento. Como medidas básicas, sugere-se a instalação de sistemas de proteção (escoras) nos locais onde há ameaça de quedas de blocos, tombamentos ou deslocamento e preenchimento das fraturas com cimento adequado. Acredita-se que, com estas medidas, as quedas de blocos deverão diminuir acentuadamente. Outro processo pertencente aos fatores físicos, e da mesma forma problemático, é o desgaste natural da rocha, para o qual ainda não há solução, apenas medidas mitigadoras, como a captação das águas pluviais.

Para equacionar este problema, sugere-se, inicialmente, o desenvolvimento de um programa de monitoramento do desgaste da rocha, objetivando produzir dados primários para subsidiar a adoção de medidas de proteção.

O controle das fraturas também é fundamental, pelo fato de que nestes locais podem ocorrer depósitos de sujeira, desenvolvendo microrganismos que utilizam desse material como alimento e meio de reprodução. Contudo, as chuvas frequentes drenam estes depósitos e propiciam rápida lixiviação. Os depósitos podem ser evitados mediante um preenchimento apropriado dessas junções. Da mesma forma, as fissuras merecem atenção, pois líquidos podem penetrar profundamente e acelerar o intemperismo e, em condições extremas, podem causar a perda de partes compactas da rocha ou mesmo

comprometer a sua estabilidade estrutural. Medidas que visam a selar as fissuras são necessárias.

No caso da Pousada das Araras, considera-se que o controle dos fatores biológicos é relativamente simples, ao passo que para os fatores químicos (controle das águas) e físicos (padrão de fraturamento e desgaste natural da rocha) requer a elaboração de projetos básicos para, inicialmente, contextualizar a real incidência destes processos nos abrigos. São projetos multidisciplinares, que necessitam de recursos financeiros significativos, e que devem iniciar-se o mais breve possível.

Os procedimentos apresentados assemelham-se aqueles adotados na preservação da Igreja de São Miguel das Missões, região Missioneira do Rio Grande do Sul, onde os fatores do intemperismo foi objeto de levantamento detalhado, utilizando-se tecnologia aplicada em países europeus, sob a orientação da UNESCO (CUSTÓDIO, 1994).

Acredita-se que a abordagem aplicada nesta dissertação enquadra-se nos objetivos de um Mestrado Profissionalizante em Gestão do Patrimônio Cultural, qual seja, produzir conhecimentos voltados para a preservação do patrimônio cultural brasileiro.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S. F. A Importância dos Sambaquis no Estudo da Pré-História Brasileira. **Revista da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro**, n. 35, 1932.

AGUIAR, A. A Tradição Agreste: estudo sobre arte rupestre em Pernambuco. **Publicações Avulsas**. Sociedade de Arqueologia Brasileira.(SAB); Recife, 1986.

ARRUDA, R. Levantamento – a contribuição dos estudos antropológicos na elaboração dos relatórios de impacto sobre o meio ambiente. In: **Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás. 1996, p. 138-144.

BARBOSA, A. S. **Andarilhos da Claridade: os primeiros habitantes do cerrado**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás/ Instituto do Trópico Subúmido, 2002. 416 p.

BARBOSA, A. S. **Pré-História de Serranópolis – Goiás**. Goiânia: Editora UCG. 1984.

BELTRÃO, M.; LOCKS, M.; AMORIM, J. Preservação dos Sítios Arqueológicos com Arte Rupestre. In: **FUNDAMENTOS**. Publicação da Fundação Museu do Homem Americano. São Raimundo Nonato-PI: FMHA/Centro Cultural Sérgio Motta, 2002.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais – fundamentos geológico-geográficos, alteração química e física das rochas, relevo cárstico e dômico**. Florianópolis: UFSC, 1994.

CASTRO, L. H.R. de ; MOREIRA, A. M; ASSAD, E.D. Definição e Regionalização dos Padrões Pluviométricos dos Cerrados Brasileiros. In: ASSAD, E..D. (coord.) **Chuva nos cerrados: análise e especialização**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA-CPAC, 1994.

CUSTÓDIO, L.A.B. A Preservação do Patrimônio Missioneiro no Brasil. In: **Caderno de debates. II workshop de métodos arqueológicos e gerenciamento de bens culturais**. Florianópolis: IPHAN, 1994.

DANA, J. D. **Manual de Mineralogia**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade de São Paulo, 1969, V. 1-2.

DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA. Coordenação de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira; Marina Baird Ferreira; Margarida dos Anjos. 3ª ed. – Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1993.

ETCHEVARNE, C. Uma Proposta de Ação Integrada para Áreas Arqueológicas de Pinturas Rupestres, em Iraquara, Bahia. In: **FUNDAMENTOS**. Publicação da Fundação Museu do Homem Americano. São Raimundo Nonato-PI: FMHA/Centro Cultural Sérgio Motta, 2002, V. 1.

FERNANDES, J. R. O. Educação Patrimonial e Cidadania: uma proposta alternativa para o ensino de história. **Revista Brasileira de História**. Rio de Janeiro, v. 13, p. 265-276, 1993.

FRAZÃO, E. B.; MIOTO, J. A.; SANTOS, A. R. **O Fenômeno de Desagregação Superficial em Rochas Argilosas: sua implicação na estabilidade de taludes viários**. Mimeo. 1988.

GASPAR, M. **A Arte Rupestre no Brasil**.-Rio de Janeiro: Jorge Zahar , 2003.

GODOY, M. do C. Patrimônio Cultural: conceituação e subsídios para uma política. In: **Anais do IV Encontro Estadual de História – História e Historiografia em Minas Gerais**. Belo Horizonte: ANPUH/MG, 1985.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

GUIA TURÍSTICO, HISTÓRICO E CULTURAL DO ESTADO DE GOIÁS. 3. ed. Goiânia: AGP Artes Gráficas, 2003.

GUIDON, N. Tradições Rupestres da Área Arqueológica de São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil. **CLIO**, Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1989. (Série Arqueologia, 5).

INFANTI Jr.; N.; FONASSARI FILHO, N. Processos de Dinâmica Superficial. In: OLIVEIRA, A. M. dos S.; BRITO, S. N. A. de. (orgs.) **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. p.131-152.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – PROJETO RADAMBRASIL: **Levantamento de Recursos Naturais. Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra**. Rio de Janeiro: MME. 1983, v. 31. 768 p.

KIPNIS, R. **A Colonização da América do Sul**. Disponível em <http://www.jornaldaciência.org.br/detalhe>. (Acesso em 08/junho/2005).

LACERDA FILHO, J. V. de. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal. In: LACERDA FILHO, J. V.; REZENDE, A.; SILVA, A. da (orgs.) **Programa Levantamentos Geológicos do Brasil**. Goiânia: CPRM, 200 p. (Conv. CPRM/METAGO/UNB). 1999.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia Geral**. São Paulo: Nacional, 1980.

LIMA, A. P. G. de. **Da Arte Rupestre ao Passeio Público: um itinerário de identidade goiana através da arte**. São Leopoldo/RS: UNISINOS, 2002. (Dissertação de Mestrado)

LIMA, T. A. A Antigüidade do Homem Pré-Histórico no Piauí: novas críticas. **Revista Ciência Hoje** n. 114; Rio de Janeiro. v. 19, 1995.

LOPES, C. V. G.; CARVALHO, F. J. P. de C.; KRIEGER, N. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, n. 200, v. 34, dez./ 2003, p. 34-39.

MARSHALL, T.H. **Cidadania, Status e Classe Social**. Rio de Janeiro: Zahar . 1967.

MARTIN, G. **Pré-história do Nordeste do Brasil**. Recife: Editora UFPE, 1996.

MARTIN, G.; AGUIAR, A. Arte Pré-Histórica dos Índios do Nordeste do Brasil. In: **Revista do Serviço de Ação Cultural da 3ª SUER**. Recife: Fundação Nacional do Índio (FUNAI), 1991. 98 p.

MENESES LAGE, M. da C. S. Contribuição da Arqueoquímica para o Estudo da Arte Rupestre. In: **FUNDAMENTOS**. Publicação da Fundação Museu do Homem Americano. São Raimundo Nonato-PI: FMHA/Centro Cultural Sérgio Motta, v. 1, 2002.

MORAIS, J. L. de. A arqueologia e o Turismo. In: FUNARI, P. P.; PINSKY, J. (orgs.) **Turismo e Patrimônio Cultural**. São Paulo: Contexto, 2001. p. 97-103. (Coleção Turismo Contexto).

PAULINO, W. R. **Biologia Atual: seres vivos – fisiologia**. São Paulo: Editora Ática, v. 2, 2002.

PODESTÁ, M. M.; PERROT, D. R.; ONETTO, M. **Un Plan para la Preservación y Administración de los Sitios com Arte Rupestre en la Provincia de La Pampa, Rep. Argentina**. Disponível em <http://www.rupestre.com.ar/articulos/rup13.htm>. (Acesso em 20/Abril/2005).

PROUS, A. Caracterização e Distribuição Espacial dos Grafismos Brasileiros. In: **A Arte Rupestre no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar, p. 44-60. 2003.

PROUS, A. **A Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 1992.

ROCHA, J. O Abrigo "Letreiro do Sobrado", Petrolândia, Pernambuco. **Anais da IV Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB)**. São Paulo: Dédalo, Universidade de São Paulo, 1988.

RODRIGUES, M. De Quem é o Patrimônio? um olhar sobre a prática preservacionista em São Paulo. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Rio de Janeiro, n. 24, 1996, p. 195-203.

SALOMÃO, F. X. de T.; ANTUNES, F. dos S. Solos em Pedologia. In: OLIVEIRA, A. M. dos S.; BRITO, S. N. A. de. (Orgs) **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998, pp. 87-99.

SCHMITZ, P. I.; ROSA, A. O.; BITTENCOURT, A. L. V. Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central. "Serranópolis III". **Revista Pesquisas – Antropologia** n. 60, São Leopoldo/RS: Instituto Anchietao de Pesquisa, 2004.

SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, A. S.; JACOBUS, A. L.; RIBEIRO, M. B. Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central. "Serranópolis I". **Revista Pesquisas - Antropologia** n. 44, São Leopoldo/RS: Instituto Anchietao de Pesquisa, 1989.

SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, A. S. **Arte Rupestre no Centro do Brasil: Pinturas e Gravuras da Pré-História de Goiás e Oeste da Bahia**. São Leopoldo/RS: Instituto Anchietao de Pesquisa, 1984.

SILVA, M. E.; ROESER, H. M. P. Mapeamento de Deteriorações em Monumentos Históricos de Pedra-sabão em Ouro Preto. **Revista Brasileira de Geociências**, n. 33, Dezembro de 2003.

SOARES, A. L. R.; MACHADO, A. S.; HAIGERT, C. G.; POSSEL, V. R. Educação Patrimonial para o Ensino Fundamental e Médio: proposta de iniciação, monitoria e gerenciamento de estudantes em Arqueologia. **Projetos do Centro de Educação da UFSM**. 1999.

SOUZA, A. A.. C. M. de. História da Arqueologia Brasileira. **Revista Pesquisas – Antropologia** n. 46, São Leopoldo/RS: Instituto Anchieta de Pesquisas, 1991.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Sedimentar e Áreas Afins**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

SUGUIO, K. **Rochas Sedimentares: Propriedades, Gênese, Importância Econômica**. São Paulo: Blücher, 1980.

THOMAZ FILHO, A. Aplicação do Método Rb/Sr na Datação de Rochas Sedimentares Argilosas da Bacia do Paraná. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia**, 1976, Ouro Preto, Minas Gerais. São Paulo: SBG, 1976. v. 4, p. 289-302, 1976.

TOLEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, S. M. B. de.; MELFI, A. J. Intemperismo e Formação do Solo. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Orgs). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2001, p. 139-190.

WAINWRIGHT, I. N. M. **Conservation And Recording of Rock Art in Argentina** CCI Newsletter 16: 4-5. 1995.

WÜST, I. A Arte Rupestre: seus mitos e seu potencial interpretativo. In: **Ciências Humanas em Revista**. São Paulo. 1991, p. 47-74.