

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Lílian Coeli

**O ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: análise multiescalar - Currais de Pedras -
Brasil Central**

Belo Horizonte
2020

Lílian Coeli

**O ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: análise multiescalar - Currais de Pedras -
Brasil Central**

Versão final

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Geografia.

Área de concentração: Geografia e Análise Ambiental

Linha de pesquisa: Geografia Física

Orientador: Prof. Doutor Fábio Soares de Oliveira

Coorientadora: Prof.^a. Doutora Maria Jacqueline Rodet

Coorientador: Prof. Doutor Roberto Célio Valadão

Belo Horizonte
2020

C672a Coeli, Lillian.
2020 O arqueoespaço geográfico [manuscrito] : análise multiescalar -
Currais de Pedras - Brasil Central / Lillian Coeli Leite da Silva. – 2020.
321 f., enc.: il. (principalmente color.)

Orientador: Fábio Soares de Oliveira.

Coorientadores: Maria Jacqueline Rodet e Roberto Célio Valadão.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de
Geociências, 2020.

Área de concentração: Geografia e Análise Ambiental.

Linha de pesquisa: Geografia Física.

Bibliografia: f. 309-321.

1. Geomorfologia – Brasil – Teses. 2. Carste – Teses. 3. Geociências
– Teses. 4. Antiguidades – Teses. 5. Sítios arqueológicos – Teses. 6.
Paisagens – Teses. I. Oliveira, Fábio Soares de. II. Rodet, Maria
Jacqueline. III. Valadão, Roberto Célio. IV. Universidade Federal de
Minas Gerais. Instituto de Geociências. V. Título.

CDU: 551.4(81)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



ATA DA DEFESA DE TESE DA ALUNA LILIAN COELI LEITE DA SILVA

Realizou-se, no dia 04 de agosto de 2020, às 14:00 horas, Plataforma Google Meet - Defesa Remota, a defesa de tese, intitulada *O Arqueoespaço Geográfico: Análise Multiescalar - Currais de Pedras - Brasil Central*, apresentada por LILIAN COELI LEITE DA SILVA, número de registro 2016665208, graduada no curso de GEOGRAFIA/DIURNO, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em GEOGRAFIA, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Fábio Soares de Oliveira - Orientador (UFMG), Prof(a). Maria Jacqueline Rodet – Co-Orientadora (UFMG), Prof(a). Roberto Célio Valadão – Co-Orientador (UFMG), Prof(a). Valeria Oliveira Roque Ascensão (Universidade Federal de Minas Gerais), Prof(a). Daniel Vieira de Souza (Universidade Federal do Vale do São Francisco), Prof(a). José João Lelis Leal de Souza (Universidade Federal de Viçosa), Prof(a). Mariana Petry Cabral (Universidade Federal de Minas Gerais).

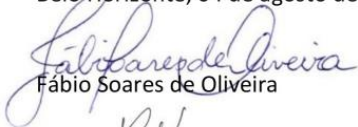
A Comissão considerou a tese:

Aprovada

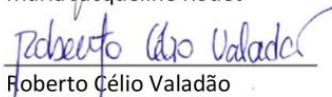
Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 04 de agosto de 2020.


Fábio Soares de Oliveira


Maria Jacqueline Rodet


Roberto Célio Valadão


Valeria Oliveira Roque Ascensão

Daniel Vieira de Sousa


José João Lelis Leal de Souza


Mariana Petry Cabral

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta tese não seria possível sem os ensinamentos, perspicácia e ajuda do meu orientador, prof. Fábio Soares de Oliveira, e sem o apoio e as possibilidades que a prof. Maria Jaqueline Rodet me ofereceu. A eles agradeço por tudo o que ensinaram e proporcionaram ao longo desses anos.

Não sei quantas vezes me perdi contemplando as amplas bacias visuais que constituem as porções mais altas da região em que os Currais de Pedras estão inseridos. Tampouco sei a quantidade de mulheres, homens e crianças que por ali estiveram há centenas ou milhares de anos antes de mim. Certo é que sem essas mulheres, homens e crianças, rugosidades não estariam incutidas em uma paisagem tão anômala.

A prof. Valéria Roque agradeço de forma incomensurável por todos os ensinamentos. Agradeço de forma especial por todas as sugestões realizadas e ideias apresentadas no dia da minha qualificação.

Agradeço ao prof. Roberto Célio Valadão pelo *design* de pesquisa recomendado para a minha tese, por todas as correções e considerações minuciosamente realizadas e pelas inspiradoras disciplinas ofertadas na pós-graduação.

Agradeço ao prof. Allaoua Saadi pela convivência nesses últimos 11 anos, por todas as oportunidades e por tudo o que me ensinou.

A prof. Mariana Petry Cabral agradeço o incentivo e a oportunidade de apresentar a Micromorfologia de Cerâmicas Arqueológicas para os alunos da disciplina de Análise Cerâmica. Agradeço por todo o direcionamento na banca de qualificação realizada em outubro de 2018.

A prof. Mariana Lacerda agradeço pelos ensinamentos sobre Paisagem e suas múltiplas dimensões, por todas as sugestões na banca de qualificação e pela simpatia e educação ao longo da última década no IGC.

Agradeço ao professor Antônio Gilberto Costa por permitir o uso do microscópio do LabTec e pelos esclarecimentos sobre algumas lâminas delgadas.

Agradeço ao Frederico Gonçalves pela literatura fornecida em meu primeiro ano de doutorado sobre os Currais de Pedras. A Lílian Panachuk agradeço a possibilidade de participação das queimas experimentais no Museu de História Natural e Jardim Botânico. A Laila Kierulff agradeço pelas orientações sobre os testes realizados com as peças experimentais e pela queima em seu ateliê. A Taisa Jóia agradeço por me apresentar os possíveis grupos cerâmicos encontrados no piso da Gruta João de Deus. Agradeço ao Guilherme Silveira por toda a ajuda nas análises laboratoriais.

Agradeço a Déborah Duarte - Talim por todo o suporte, esclarecimentos e apoio ao longo desses anos. Obrigada pela constante disposição em ajudar. Ao Antônio agradeço por nos acompanhar e guiar nos Currais de Pedras, e à Anelita por toda a gentileza e hospitalidade. Agradeço também a todos os membros da comunidade do Tesoura, pela cordialidade e por todas as quitandas e sucos perfeitos oferecidos aos finais da tarde. Agradeço ao Edno Marques por todas as fotos incríveis e a todos que participaram das quatro campanhas de campo nesses últimos anos.

Ao Sr. Sílvio e a Antônia agradeço por tudo o que me ensinaram nesses anos.

Agradeço à Mari, por ser um porto seguro nos últimos seis anos. À Alcione pela companhia sempre divertida. Agradecimentos especiais ao Fabiano Érico, por contribuir com os índices morfométricos utilizados no segundo capítulo e ao Fabrício Lisboa Machado da SEMAD pelo acesso às imagens GeoEye. Agradeço ao Henrique Machado pelas ilustrações e constante incentivo. À Larissa Paraguassu por ceder literatura sobre solos carbonáticos.

Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa. Ao Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG pelo suporte e apoio na realização dos campos. Agradeço a todos do Grupo Pedogeo e do Laboratório de Tecnologia Lítica.

Ao João Penna agradeço por estar comigo em todos os momentos, sempre com muito amor, simplicidade, sabedoria e leveza. Muito obrigada por me incentivar todos os dias a concluir essa tese.

Débora e Camilla, obrigada por me lembrarem que as coisas simples são sempre as mais importantes. Obrigada pelo apoio incondicional, meninas!

Agradeço à minha mãe por me educar para resistir.



Quero viver
Muito além das fronteiras
Dos que só sabem ser
Pedras de atiradeira
Eu devia saber
Que de certa maneira
Não seremos jamais
Mais que grãos de poeira
No céu

**D de Destino - Renato Teixeira,
Almir Sater**

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar os sistemas de objetos e ações que constituíram os antigos espaços geográficos na região cárstica dos Currais de Pedras, contexto do alto-médio Rio São Francisco no Brasil Central. Com esse fim, um conjunto de análises multiescalares geográficas e geoarqueológicas foram realizadas em diferentes etapas. A primeira etapa consistiu no delineamento teórico sobre a paisagem a partir da ótica do tempo do relevo, do solo, das rochas e dos sedimentos. Sob o ponto de vista físico, a organização geológico-geomorfológica regional é o que permanece com pouca ou nenhuma modificação em relação ao momento em que os antigos grupos humanos habitaram aquela paisagem e a transformaram em um arqueoterritório. A segunda etapa consistiu na aplicação prática dos preceitos referentes à organização geológico-geomorfológica regional às possíveis lógicas de organização do arqueoterritório em função das oportunidades ali presentes, quais sejam acessibilidade, mobilidade, insolação anual, bacias visuais topográficas, potencialidade para fixação associada à prática da horticultura e potencialidade em termos de caça, pesca e forrageamento. Essa análise foi iniciada em uma abordagem megageomorfológica da porção centro-noroeste de Minas Gerais, seguida pelo mapeamento e identificação das unidades morfológicas e subunidades de paisagem da bacia do Riacho Fundo. Uma análise global das subunidades e da organicidade entre elas permite a definição de Zonas nesse arqueoterritório. Na terceira etapa foram apresentados os resultados das análises das cerâmicas arqueológicas e das pinturas rupestres, aqui consideradas como arqueobjetos geográficos. Os arqueomateriais que compõem os vestígios cerâmicos e as pinturas rupestres foram analisados a partir de uma abordagem micromorfológica experimental e comparada aos geomateriais, essencialmente físicos, amostrados na área em estudo. Foram identificados de forma preliminar *matches* entre os geomateriais e os arqueomateriais, os quais subsidiaram o traçado dos movimentos realizados pelos antigos grupos humanos nesse arqueoterritório. Na quarta e última etapa um modelo teórico foi apresentado a partir da inflexão do conceito de espaço geográfico tradicionalmente aplicado ao hodierno. Nesse modelo considera-se a superimposição e tafonomização dos arqueoespaços geográficos. Ao final, todos os resultados comprovam que entender uma ação passada realizada em um arqueoespaço geográfico, por mais complexo e incompleto que seja, é algo passível de ser realizado pela análise essencialmente geográfica e geoarqueológica. Propõe-se uma organização preliminar de arqueoespaços geográficos possíveis na região cárstica dos Currais de Pedras considerando que, quanto mais antigo o sistema de objetos e ações, mais complexo e incompleto tende a ser o seu entendimento.

Palavras-chave: Geoarqueologia. Geomorfologia arqueológica. Análise integrada da paisagem.

ABSTRACT

This work aims to analyze the systems of objects and actions that constituted the old geographic space in the karst region of Currais de Pedras, context of the upper-middle São Francisco River in Central Brazil. A set of multiscale geographical and geoarchaeological analyzes were carried out in different stages. The first stage consisted of a theoretical outline of the landscape from the perspective of the soil, rocks, relief, and sediments time. From a physical point of view, the regional geological-geomorphological organization remains the same with little or no modification considering when the ancient human groups inhabited that landscape and transformed it into an archeoterritory. The second stage consisted of practical application of the precepts referring to the regional geological-geomorphological organization to the identification of possible organization logics in the archeoterritory according to the opportunities there, which are accessibility, mobility, annual sunshine, topographic visual basins, potential for fixation associated with the practice of horticulture and potential in terms of hunting, fishing and foraging. This analysis was initiated in a megageomorphological approach of the central-northwest portion of Minas Gerais state, followed by the mapping and identification of the morphological units and landscape subunits of the Riacho Fundo watershed. A global analysis of the landscape subunits and the organicity between them make possible the definition of the Zones in this archeoterritory. In the third stage, the results of the analysis of the archaeological ceramics sherds and rock art were presented, here considered as geographic archaeobjects. The archeomaterials that make up the ceramic remains and the cave paintings were analyzed from an experimental and compared micromorphological approach to geomaterials, essentially physical, sampled in the study area. Preliminary matches were identified between the geomaterials and the archeomaterials, which subsidized the tracing of the movements carried out by the old human groups in this archeoterritory. In the fourth and last stage, a theoretical model was presented based on the inflection of the concept of geographic space traditionally applied to hodiernal. In this model, the superimposition and taphonomization of geographic archaeospaces are considered. Finally, all the results prove that understanding a past action performed in a geographic archaeospace, however complex and incomplete it may be, can be accomplished by essentially geographic and geoarchaeological analysis. A preliminary organization of possible geographic archaeospaces in the karst region of Currais de Pedras is proposed, considering that how older system of objects and actions are, more complex and incomplete their understanding tends to be.

Keywords: Geoarchaeology. Archaeological geomorphology. Integrated landscape analysis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

ANÁLISE MULTIESCALAR DO ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: UMA ABORDAGEM ALÉM DOS VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS

1 - TEMA E QUESTÃO NORTEADORA	11
2 - ÁREA DE ESTUDO.....	16
3 - CONCEITOS INFLEXIONADOS BASILARES: ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO, ARQUEOTERRITÓRIO E ARQUEO-OBJETOS GEOGRÁFICOS.....	19
4 - QUESTÕES DISCUTIDAS	23
5 - OBJETIVOS	24
6 - ESTRUTURA DA TESE	25
7 - CONJUNTOS DE MATERIAIS E MÉTODOS	28

CAPÍTULO 1

GEOARQUEOLOGIA E ABORDAGEM MULTIESCALAR

1 - INTRODUÇÃO	29
2 - GEOARQUEOLOGIA OU GEOARQUEOLOGIAS?.....	32
3 - GEOARQUEOLOGIA E GEOCIÊNCIAS	36
4 - COMPONENTES FÍSICOS: TEMPORALIDADES E NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO	40
4.1 - As rochas.....	40
4.2 - O relevo.....	41
4.3 - As formações superficiais: solos e sedimentos.....	42
5 - A ATIVIDADE HUMANA INAUGURA NOVAS TEMPORALIDADES PARA OS COMPONENTES FÍSICOS?.....	46
6 - GEOARQUEOLOGIA E A ANÁLISE MULTIESCALAR.....	51
6.1 - Análises escalares ou multiescalares?	53
6.1.1 - Escala regional.....	54
6.1.2 - Escala local	58
6.1.3 - Trânsito entre escalas	67
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	71

CAPÍTULO 2

OPORTUNIDADES DO ARQUEOTERRITÓRIO NOS CURRAIS DE PEDRAS E ZONAS ORGÂNICAS ASSOCIADAS

1 - INTRODUÇÃO	73
2 - MATERIAIS E MÉTODOS	76
2.1 Definição da área em estudo	78
2.2 - Estudos anteriores, características gerais e localização dos Currais de Pedras	81
2.3 - Clima atual e pretérito na área em estudo	85
2.4 - Geologia e unidades geomorfológicas na porção centro-noroeste de Minas Gerais	86
2.5 - Geologia da área em estudo e morfologia dos Currais de Pedras.....	88
2.6 - Megageomorfologia do centro - noroeste de Minas Gerais e unidades morfológicas na sub - bacia do Riacho Fundo	93

2.7 - Índices morfométricos	94
2.8 - Subunidades de paisagem	95
2.9 - Acessibilidade e mobilidade	97
2.10 - Bacias visuais topográficas.....	98
2.11 - Insolação anual	99
2.12 - Potencial para fixação associada à prática da horticultura	100
2.13 - Subunidades de paisagem e oportunidades de caça, pesca e forrageamento	100
2.14 - Análise integrada e a definição de Zonas Orgânicas no território em estudo	101
3 - OPORTUNIDADES DO ARQUEOTERRITÓRIO NOS CURRAIS DE PEDRAS EM UMA ABORDAGEM MULTIESCALAR	104
3.1 - Megageomorfologia e anomalia no alto-médio São Francisco: possibilidades quanto ao processo de ocupação por antigos grupos humanos	104
3.1.1 - Mas afinal, o que há de anômalo nessa organização megageomorfológica regional e o processo de ocupação por antigos grupos humanos?	108
3.2 - Dualidade no processo de ocupação nos Currais de Pedras, superfícies de aplanamento e unidades morfológicas na sub-bacia do Riacho Fundo	114
3.3 - Subunidades de paisagem e as oportunidades no território a partir de uma lógica dual no processo de ocupação por antigos grupos humanos	128
3.3.1 - Subunidades de paisagem e acessibilidade	133
3.3.2 - Subunidades de paisagem e condições de mobilidade	136
3.3.3 - Subunidades de paisagem e bacias visuais topográficas.....	139
3.3.4 - Subunidades de paisagem e insolação anual	146
3.3.5 - Subunidades de paisagem e a potencialidade para fixação associada à prática da horticultura	148
3.3.6 - Subunidades de paisagem e oportunidades de caça, pesca e forrageamento	151
4 - ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM E A DEFINIÇÃO DE ZONAS EM UM POSSÍVEL ARQUEOTERRITÓRIO ARTICULADO NO ALTO-MÉDIO SÃO FRANCISCO	154
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	170

CAPÍTULO 3

CERÂMICAS E PINTURAS RUPESTRES COMO ARQUEO-OBJETOS GEOGRÁFICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA MICROMORFOLOGIA EXPERIMENTAL E COMPARADA

1 - INTRODUÇÃO	175
2 - MATERIAIS E MÉTODOS	177
2.1 - Geomateriais	180
2.2 - Materiais de natureza mista no endocarste - propriedades morfológicas, físicas, químicas e micromorfológicas - Gruta João de Deus.....	182
2.3 - Arqueomateriais	185
2.3.1 - Análise de cerâmicas arqueológicas superficiais da Gruta João de Deus em lâminas delgadas	185
2.3.2 - Pinturas Rupestres	192

3 - GEOMATERIAIS	196
3.1 - Solos em topossequências - propriedades morfológicas, físicas, químicas e micromorfológicas - e cerâmicas experimentais associadas	196
3.1.1 - Topossequência 1	196
3.1.2 - Topossequência 2	210
3.1.3 - Constituintes grosseiros - perfis de solos	217
3.2 - Amostragens superficiais complementares - propriedades físicas e químicas - e cerâmicas experimentais associadas	220
4 - MATERIAIS COM ASPECTO MISTO	227
4.1 - Gruta João de Deus - propriedades morfológicas, físicas, químicas e micromorfológicas dos arqueomateriais no endocarste	227
5 - ARQUEOMATERIAIS	238
5.1 - Cerâmicas arqueológicas prospectadas em superfície - Gruta João de Deus	238
5.2 - Pinturas rupestres: cores e suas composições	243
5.2.1 - Calcita fibrosa	246
6 - ARQUEOMATERIAIS CERÂMICOS NA GRUTA JOÃO DE DEUS E RELAÇÕES COM OS GEOMATERIAIS EXTRA-SÍTIO	248
6.1 - Tafonomização das cerâmicas subsuperficiais e modelo pedogenético para os níveis artificiais	249
6.2 - Constituintes grosseiros e <i>matches</i> entre os arqueomateriais cerâmicos e os geomateriais extra-sítio	260
6.2.1 - <i>Matches</i> grupo 2	265
6.2.2 - <i>Matches</i> grupo 1, 4 e 5	266
6.2.3 - <i>Match</i> grupo 3	270
6.2.4 - Análise geral entre os <i>matches</i> de geomateriais e arqueomateriais cerâmicos.....	270
7 - SINGULARIDADES DA ZONA ORGÂNICA VI: UM LUGAR DE MORAR?.....	274
8 - ARQUEOMATERIAIS DAS PINTURAS RUPESTRES E RELAÇÕES COM OS GEOMATERIAIS NA REGIÃO CÁRSTICA DOS CURRAIS DE PEDRAS.....	278
9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	284

CAPÍTULO 4

O ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: PRIMEIRA ABORDAGEM NOS CURRAIS DE PEDRAS - BRASIL CENTRAL

1 - INTRODUÇÃO	288
2 - MATERIAIS E MÉTODOS	290
3 - O ESPAÇO ARQUEOLÓGICO E A PROPOSIÇÃO DO ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS A PARTIR DA INFLEXÃO DE CONCEITOS MILTONSANTIANOS AO PASSADO	291
3.1 - O Método Arqueogeográfico e o Espaço Arqueológico propostos por Izquierdo (1992)	291
3.2 - O Arqueoespaço Geográfico	294
4 - PRIMEIRA APROXIMAÇÃO DOS ARQUEOESPAÇOS GEOGRÁFICOS NA REGIÃO CÁRSTICA DOS CURRAIS DE PEDRAS	300
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	306

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	309
---	------------



Introdução

ANÁLISE MULTIESCALAR DO ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: UMA ABORDAGEM ALÉM DOS VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS

O passado não reconhece o seu lugar: está sempre presente.

Mário Quintana.

1 - TEMA E QUESTÃO NORTEADORA

Há inúmeros caminhos a serem trilhados pelos geógrafos para dar inteligibilidade à ação antrópica sobre a superfície terrestre. A compreensão da ação dos grupos humanos no planeta Terra pode ser realizada, por exemplo, a partir de aspectos das dimensões material ou não material das paisagens, às quais se associam objetos e ações em escala local, regional ou global. Para tal, considera-se tais aspectos em seus significados e como partes integrantes da espacialidade humana (CORRÊA e ROSENDAHL, 2014), seja ela concernente ao presente ou ao passado.

Os estudos utilizando a paisagem como categoria de análise trouxeram para a Arqueologia informações acerca do contexto dos sítios e permitiram estabelecer relações e paralelos para períodos específicos (KELSO e MOST, 1990; ROSSIGNOL e WANDSNIDER, 1992; ROBERTSON *et al.*, 2006; REITZ e SHACKLEY, 2012). Tais estudos demonstraram que é possível realizar averiguações diacrônicas, tendo como foco as mudanças de uso e habitação em uma dada área.

A paisagem também pode fornecer visibilidade ao entendimento do conjunto de recursos naturais disponíveis, que possuem como significado a oferta de oportunidades e limitações para o desenvolvimento humano. Para essa abordagem, é a relação espacial entre os grupos humanos, solos, matérias primas e fontes de água que exigem atenção (DAVID e THOMAS, 2008). Não se trata de uma visão pautada no determinismo ambiental, ou em outro extremo, da exclusão da influência de componentes do meio físico sobre a ação humana. Há um meio termo baseado na interação entre a cognição, a tecnologia e o ambiente, conforme destacado por Dincauze (2000).

[Há uma fragilidade acerca da] noção prevalecente do ambiente como um pano de fundo ou palco para ações humanas. Qualquer ator sabe, o cenário não é passivo. Restringe e às vezes até inspira ações e respostas particulares.

(DINCAUZE, 2000, pag. xvii, tradução nossa).

A partir dessa perspectiva, todos os elementos que compõem um sítio arqueológico são importantes para o entendimento dessas espacialidades, além da materialidade dos vestígios, dos solos e sedimentos arqueológicos.

Há, portanto, um entrecruzamento entre a história da paisagem natural, o processo de ocupação pretérito e os vestígios presentes atualmente, considerando que a conformação do registro arqueológico também passa por essa história natural e se associa à dinâmica da paisagem. Investimentos científicos que trilham estes caminhos devem considerar a diversidade e complexidade de processos pós-deposicionais e tafonômicos¹ aos quais os vestígios são submetidos no percurso das mudanças ambientais, bem como uma interseção entre o sítio arqueológico e a paisagem do entorno. Isso leva a crer que os componentes espaciais da pesquisa geoarqueológica necessitam de uma consideração sistemática e multiescalar para desvendar estratégias locais e avaliar o padrão associado à ausência/presença de sítios de uma forma mais dinâmica e integrada, favorecendo a identificação do padrão de assentamento e estratégias de prospecção de novos sítios (BUTZER, 2008).

A associação da análise de componentes da paisagem, como o relevo, as rochas, os solos, os sedimentos, aos vestígios materiais do sítio permite evidenciar antigas práticas espaciais vinculadas à lógica de ocupação de antigos setores da paisagem e de apropriação dos recursos naturais necessários à vivência. Trata-se, portanto, de uma abordagem que extrapola o limite do sítio arqueológico, considerando que as antigas atividades humanas não se reduzem àquele ambiente.

Um passo imenso foi dado adiante quando se começou a entender que também o espaço em que o homem (sic) atua é um mega-artefato, cuja menor unidade é o sítio arqueológico. Torna-se, também, cada dia mais difícil acreditar ser possível entender a existência do homem (sic), independentemente do meio ambiente em que vive (ou viveu!), ou aceitar

¹ A tafonomia diz respeito ao estudo dos processos de degradação dos vestígios arqueológicos que ocorrem depois que os grupos humanos deixaram o local de ocupação ou passagem (BERTRAN *et al.*, 2017).

que a cultura nasça do embate e não da integração entre o homem (sic) e a natureza.
(DIAS, 2008, p.8)

Não se trata de estabelecer sentidos fixos para os diversos setores das paisagens, tampouco significados únicos para os artefatos ali presentes. A abordagem da paisagem como um mega-artefato reitera a lógica de múltiplas vozes - associadas aos diversos sujeitos marcados por referenciais teóricos que os singularizam (PELOGGIA, 2015) - capazes de contribuir para a construção de um entendimento mais global acerca dos diversos sistemas culturais aos quais os antigos grupos humanos pertenciam.

A paisagem é da ordem do diverso e extremamente complexa por conter signos e significados pertencentes a esses muitos sistemas culturais. Porém, destaca-se que nenhum desses sistemas culturais pode ser entendido em sua totalidade ou especificidade partindo somente das condições físicas dessas paisagens (BARRET, 1999), constituindo a dimensão material uma abordagem essencialmente complementar às interpretações arqueológicas.

Não constitui uma novidade que inúmeros trabalhos realizados em contextos arqueológicos apresentam interface com as categorias de análise e métodos utilizados pela Geografia. Porém, destaca-se que:

o espaço é sempre um presente, uma construção horizontal, uma situação única [...]. No espaço, as formas que se compõem a paisagem preenchem, no momento atual, uma função atual, como resposta às necessidades atuais da sociedade. Tais formas nasceram sob diferentes necessidades, emanaram de sociedades sucessivas, mas só as formas mais recentes correspondem a determinações da sociedade atual.
(SANTOS, 2006, p.67)

Embora o espaço seja sempre presente, há um forte diacronismo em sua organização, conforme Santos (2006), que também destaca que a paisagem e o espaço constituem uma espécie de palimpsesto, considerando sucessivas acumulações e substituições a partir da ação de diferentes gerações. Logo, o espaço constitui a matriz sobre a qual as novas ações substituem as ações passadas e se apresenta como presente. Neste sentido, George (1970) destaca que

a primeira originalidade das análises geográficas decorre do estudo de dados que são heterogêneos e diacrônicos. Afirma também:

[A geografia] pode ser buscada na maneira de conduzir o estudo das relações: ela então se torna uma filosofia da natureza e do ambiente ocupado pelo homem (sic) (ecúmeno). Ela muda seu caráter conforme seja considerada como um processo descendente, em outras palavras, como a culminação das relações naturais em uma paisagem natural, que define uma ecologia humana, ou segue um processo de ascensão e conquista, a partir da ação humana, cujo ponto de partida é o assentamento humano e o campo de aplicação, seu ambiente no sentido que é apropriado em cada caso, desde a célula local até o todo planetário. (GEORGE, 1970, p.7, tradução nossa)

Ainda que a Geografia esteja organizada a partir do estudo do espaço geográfico - que consiste num sistema de objetos e ações indissociáveis no hodierno, nele se encontram inúmeras rugosidades. As rugosidades são as condições preexistentes de cada lugar (SANTOS, 2006), com um estoque de recursos materiais ou não, que constituem as coordenadas que orientam as novas ações.

Sabino e Simões (2013) destacam as rugosidades como marcas impressas no espaço, deixadas por ações ocorridas em tempos pretéritos e que não esgotam em si os fatores passíveis de interpretação, mas contribuem para a formação do arcabouço teórico da Arqueologia. Santos (2006) destaca que a paisagem guarda esses movimentos, sempre do passado, de forma cristalizada e completa e que, se considerarmos o espaço tal como existe em um dado momento, como uma realidade objetiva, e o tempo como as ações que nele se inserem, então é o tempo que depende do espaço, e não o contrário.

Considerando que (i) as rugosidades presentes na paisagem apresentam relação com as ações dos antigos grupos humanos; (ii) os sítios arqueológicos, os quais abrigam inúmeras rugosidades, apresentam relação com a paisagem do entorno; (iii) há uma forte tendência à produção de novas abordagens de interface entre as geociências e a Arqueologia; e que (iv) a Região Cárstica dos Currais de Pedras, no norte do estado de Minas Gerais, caracteriza-se por uma diversidade de vestígios e sítios arqueológicos com um histórico de pesquisa com mais de uma década, destaca-se a pergunta norteadora dessa tese: é possível analisar e identificar antigos espaços geográficos - ou sistemas de objetos e ações que não pertencem

ao hodierno, a partir dos elementos físicos e arqueológicos presentes na paisagem da Região Cárstica dos Currais de Pedras, no Brasil Central?

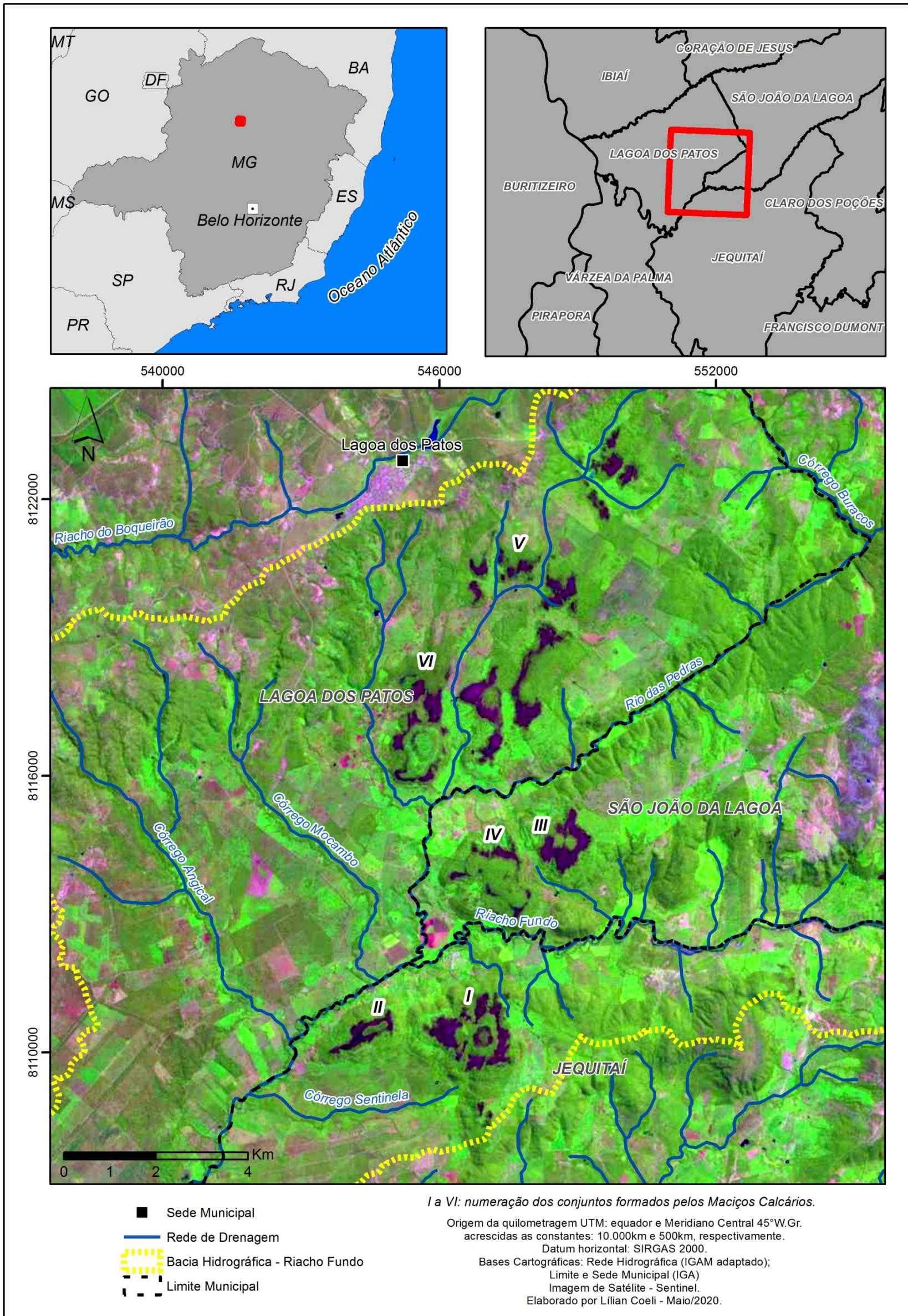
2 - ÁREA DE ESTUDO

Localizados nos municípios de São João da Lagoa, Jequitaiá e Lagoa dos Patos, os Currais de Pedras conformam uma região cárstica com uma diversidade de maciços calcários pertencentes à Formação Lagoa do Jacaré - Grupo Bambuí. O processo de carstificação dos maciços apresenta um padrão de dissolução que se inicia do centro e se estende em direção às bordas. Esse padrão, ao ser observado em planta, adquire um aspecto de curral (Fig. 0.1). Sob o ponto de vista geomorfológico, a região caracteriza-se pelo contato entre a depressão e o planalto do São Francisco. Desde a década de 1970 são realizados estudos nessa região, composta por geoambientes muito variados (Fig. 0.2). Uma diversidade de vestígios arqueológicos - líticos, de arte rupestre, e em menor proporção, cerâmicos - associados a uma variedade de feições cársticas e uma biodiversa fauna e flora, tornam a área foco do interesse de especialistas de diferentes áreas do conhecimento.

Levantamentos, prospecções e escavações são realizados desde 2009 pela equipe do Laboratório de Tecnologia Lítica, vinculado ao Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG e coordenado pela prof^a. Dr^a Maria Jacqueline Rodet. Como resultado do histórico das pesquisas na região, há um vasto conjunto de abrigos, cavidades, sítios e vestígios arqueológicos já identificados e em processo de escavação. Destaca-se que a prospecção ainda não se encontra finalizada.

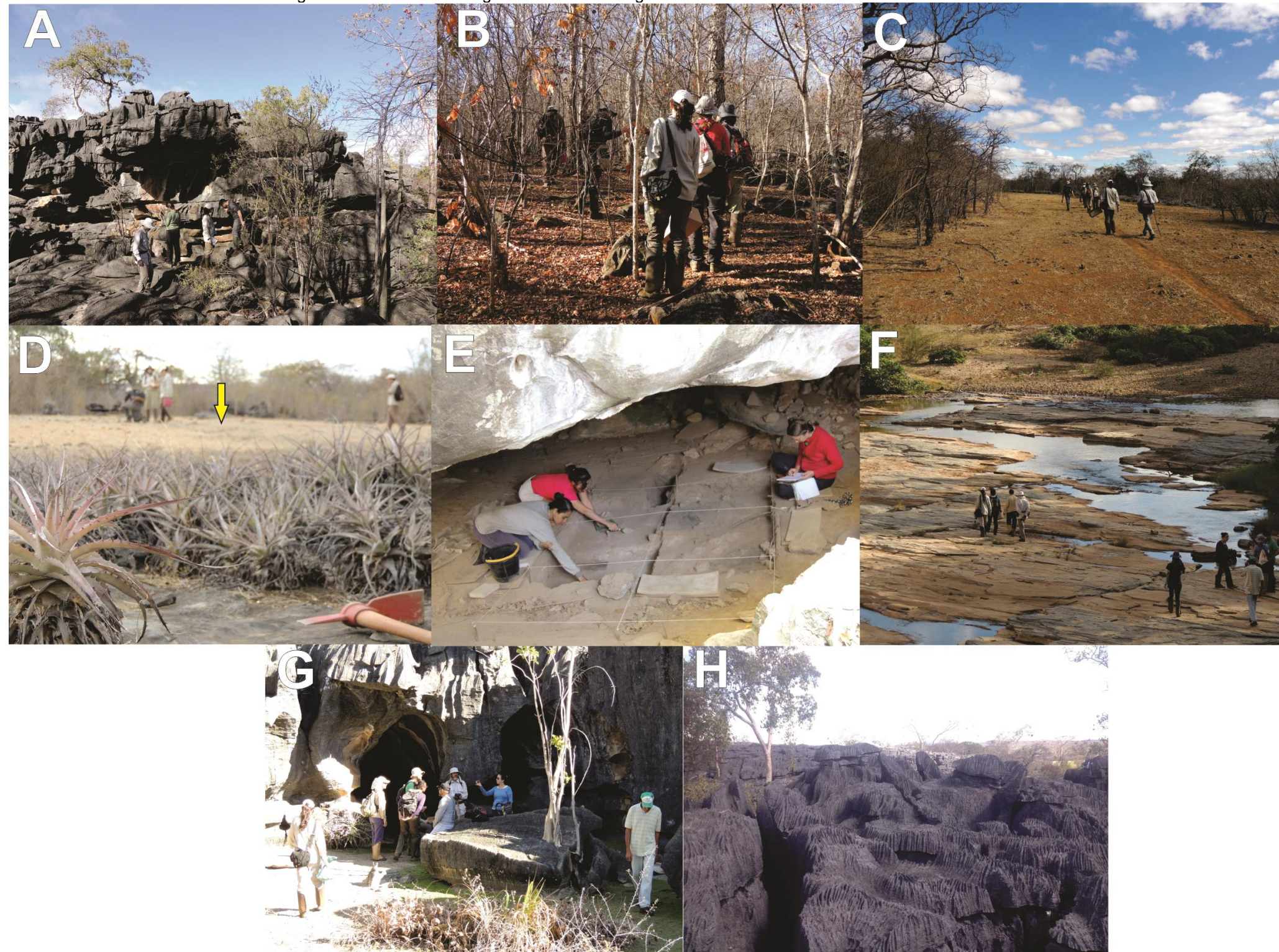
A escolha da Região Cárstica dos Currais de Pedras como área de estudo dessa tese pode ser justificada não só pela elevada concentração dos vestígios e sítios arqueológicos prospectados até o momento, mas também por duas características anômalas. A primeira relaciona-se à recorrência de pinturas e grafismos rupestres em áreas afólicas e de penumbra (RODET *et al.*, 2018), padrão pouco comum em regiões arqueológicas brasileiras associadas ao contexto pré-contato (ARAÚJO, 2008). A segunda é a baixa densidade dos vestígios cerâmicos quando comparados aos líticos e à arte rupestre registrados até então.

Figura 0.1: Localização - Currais de Pedras - Minas Gerais.



As áreas em roxo escuro na imagem de satélite correspondem aos maciços calcários.

Figura 0.2: Diversidade de geoambientes na Região Cárstica dos Currais de Pedras e seu entorno.



A - Entorno imediato da Lapa do Antônio, maciço calcário do Curral de Pedras V. B - Mata seca sobre maciço do Curral de Pedras V. C - Clareira sobre maciço do Curral de Pedras V. D - A seta amarela indica uma lagoa intermitente seca sobre o maciço do Curral de Pedras V. E - Caverna com vestígios arqueológicos em processo de escavação - Gruta João de Deus - Borda Sul do Curral de Pedras V. F - Fundo de Vale do Riacho Fundo no contexto da depressão sanfranciscana. G - Condutos no setor oeste do Curral de Pedras I. H - *Lapiés* no maciço do Curral de Pedras I. Fotos Edno Marques (A a F) e Lílian Coeli (G e H) - julho/2017.

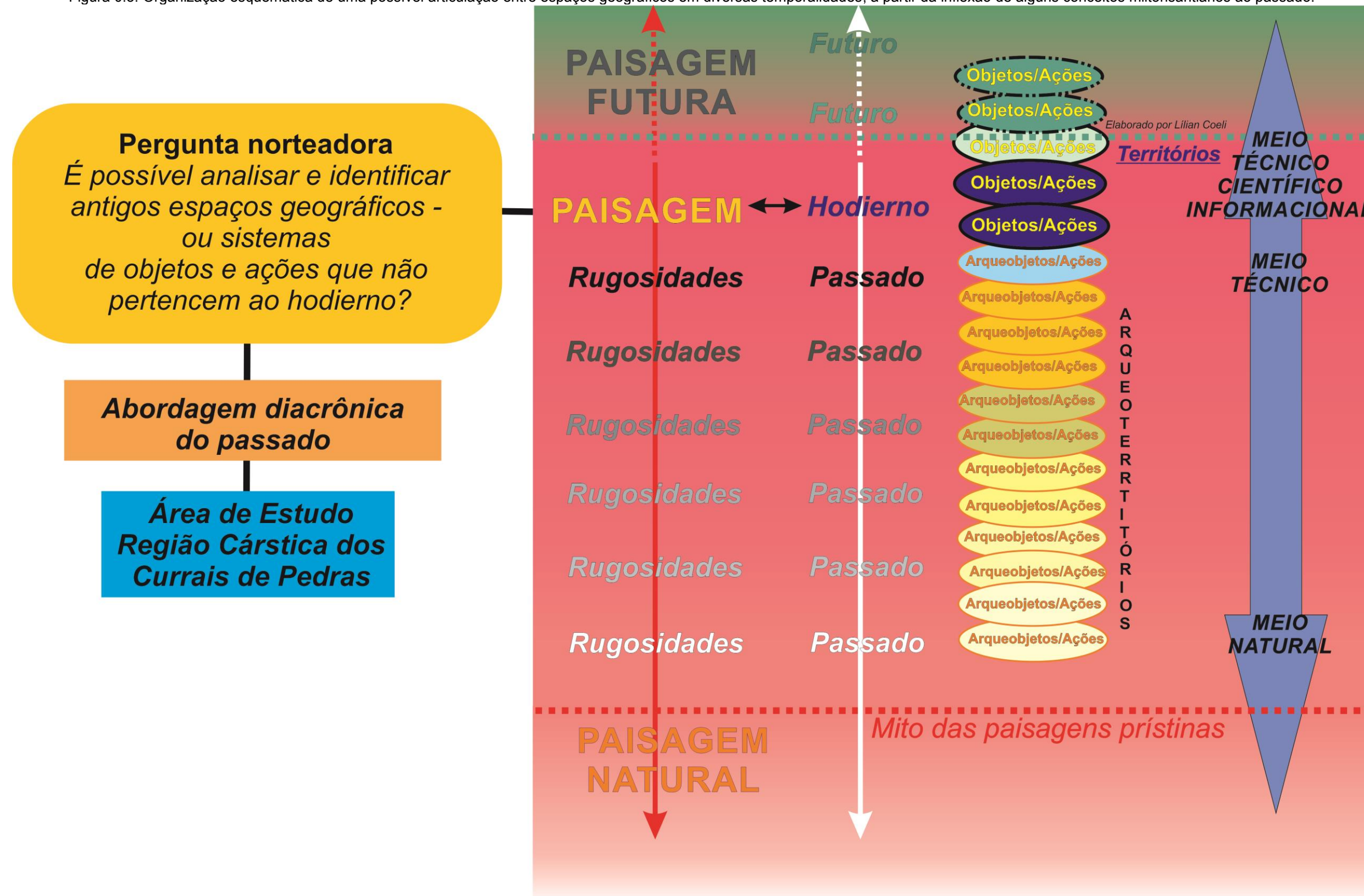
3 - CONCEITOS INFLEXIONADOS BASILARES: ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO, ARQUEOTERRITÓRIO E ARQUEO-OBJETOS GEOGRÁFICOS

Essa tese é desenvolvida, *a priori*, a partir de uma inflexão temporal de alguns conceitos geográficos, cuja abordagem utilizada é aquela proposta por Santos (2006). Esses conceitos inflexionados – espaço, território, objetos – são conjugados a uma abordagem metodológica primordialmente butzeriana na conjuntura da Geoarqueologia Moderna (BUTZER, 1982; BENEDETTI, CORDOVA E BEACH, 2011). A inflexão temporal dos referidos conceitos geográficos constitui um dos maiores desafios dessa tese, sendo necessária para responder à pergunta norteadora e atingir os objetivos propostos. Os conceitos inflexionados são, portanto, basilares à análise realizada e sua inflexão temporal torna a organização estrutural da tese conexa e coesa. Ressalta-se, porém, que:

[...] transcender não é escapar. Para evitar essa transgressão, aqui a *démarche* é a oposta: no caso da transcendência, a regra da metadisciplina é a própria disciplina. A possibilidade de transcender sem transgredir depende estritamente de sabermos, e de sabermos muito bem, qual é a superfície do real de que estamos tratando ou, em outras palavras, qual é o objeto de nossa preocupação.
(SANTOS, 2006, p.7)

Nosso objeto da preocupação ou estudo são os antigos sistemas de objetos e ações associados à Região Cárstica dos Currais de Pedras, a partir de uma abordagem diacrônica das rugosidades na paisagem. Não se trata, portanto, da proposição, que seria leviana em nosso entendimento, de novos pressupostos teóricos ou metodológicos para a Geografia, tampouco para a Arqueologia. Essa inflexão dos conceitos constitui apenas uma transcendência teórica, utilizando os termos do próprio Milton Santos. O respeito à superfície real da Arqueologia, da Geografia e a proposição de uma nova interface possível a partir de uma abordagem conjunta a essas duas áreas científicas é o nosso maior motivador. A aplicação dos conceitos geográficos sob a ótica miltonsantiana ao passado (Fig. 0.3) tem uma relação direta ao significado do prefixo arqueológico que compõe, por exemplo, a palavra Arqueologia.

Figura 0.3: Organização esquemática de uma possível articulação entre espaços geográficos em diversas temporalidades, a partir da inflexão de alguns conceitos miltonsantianos ao passado.



As elipses em azul escuro que abrangem os termos objetos/ações referem-se a possíveis espaços geográficos no hodierno. As elipses verdes fazem referência a futuros espaços geográficos. As elipses em tons amarelados constituem múltiplos arqueoespaços geográficos, associados primordialmente ao meio técnico e ao meio natural propostos por Santos (2006). Aos arqueoespaços geográficos associam-se também uma multiplicidade de arqueoterritórios. O mito das paisagens prístinas foi proposto por Boivin *et al.* (2016). Constitui uma premissa de que paisagens prístinas não existem há milhares de anos, considerando que os efeitos antrópicos na paisagem natural se iniciaram conjuntamente ao processo de expansão humana em todo o planeta no Pleistoceno Tardio.

Etimologicamente, o prefixo arqueo forma palavras em contextos científicos que significam antigo ou primitivo. Deriva da latinização da forma grega *arkhaios* (ETYMONLINE, 2020). Logo, de forma direta e objetiva, um arqueoespaço geográfico constitui um espaço geográfico antigo, e, de forma análoga, um arqueoterritório se refere a um território antigo. O termo arqueobjeto geográfico apresenta também seu significado inflexionado a partir da inclusão do prefixo arqueo. Porém, à acepção inflexionada desse termo adiciona-se um pouco mais de transcendência, conforme apresentado nos parágrafos a seguir.

Os objetos, em uma abordagem essencialmente geográfica, constituem tudo o que há na superfície da Terra e podem ser móveis ou imóveis como barragens, estradas, portos, florestas, plantações, lagos ou montanhas. Nesses objetos há uma herança da história natural ou de todo o resultado das ações humanas que motivaram a sua criação. O enfoque geográfico pressupõe, porém, a existência desses objetos como sistemas e não como coleções. Neste sentido, destacam-se para esses objetos utilidades atuais, passadas ou futuras que decorrem do uso combinado pelos grupos humanos que os criaram ou que os herdarão em futuras gerações. Objetos geográficos² podem ter papéis simbólicos e/ou funcionais (SANTOS, 2006).

Santos (2006) destaca que a noção e a realidade do objeto na Geografia e na Arqueologia se aproximam. Em ambas o objeto constitui um dado cujo exame permite a construção intelectual da realidade. Porém, os processos de análise são muito diferentes. O objeto arqueológico está associado a uma ação passada e o objeto geográfico tem que englobar, forçosamente, um uso atual. Enquanto para o arqueólogo o objeto é o vestígio da ação passada, para o geógrafo o objeto é o testemunho da ação hodierna. Uma análise geográfica sobre um objeto arqueológico pressupõe uma apreciação de como as ações do presente incidem sobre esse objeto do passado, o que permite caracterizá-lo também como um objeto geográfico. Portanto, uma análise dos objetos

² Esses objetos não se referem ao objeto de pensamento da construção epistemológica da geografia, que é o espaço geográfico. Trata-se de objetos diversos presentes nesse espaço, como os já citados no texto.

arqueológicos a fim de situá-los no contexto de um sistema espacial de objetos e ações pretérito, desconsiderando a sua função atual, não se enquadra no *modus operandi* da Geografia.

É neste sentido que se propõe aqui uma transcendência na análise dos objetos arqueológicos, a fim de alcançar o objetivo geral dessa tese. Essa inflexão constitui numa análise dos objetos arqueológicos a fim de situá-los em um contexto de sistemas de objetos e ações do passado - ou em outras palavras, de um arqueoespaço geográfico, sem considerar a função atual desses objetos. Sabe-se que a própria inflexão do termo espaço geográfico associado ao pretérito ecoa estranha e incoerente, considerando os pressupostos e paradigmas da ciência geográfica cuja dimensão temporal da análise está fortemente atrelada ao hoje. Essa discussão será apresentada no Capítulo 4 e o seu desenvolvimento requer a inflexão que ora utilizamos.

O conceito de arqueio-objeto geográfico se aplica, portanto, aos objetos arqueológicos e pressupõe a identificação da inserção desses artefatos em sistemas de objetos e ações pretéritas. A análise de um arqueio-objeto geográfico exclui a interpretação da sua função atual. A manutenção da simbologia desses arqueio-objetos geográficos deriva de pressupostos de Santos (2006), de forma que essa inflexão não é opositora e sim adjacente às proposições desse autor.

4 - QUESTÕES DISCUTIDAS

Considerando a questão norteadora proposta, a inflexão de alguns conceitos miltonsantianos ao passado e as anomalias arqueológicas da Região Cárstica dos Currais de Pedras, destacam-se como questões discutidas ao longo desse trabalho:

1. De que modo a análise pautada no trânsito entre escalas geográficas, isto é uma abordagem multiescalar, pode contribuir com os estudos geoarqueológicos?
2. Quais oportunidades se organizam nas escalas megarregional, regional e local para antigos grupos humanos no arqueoterritório em análise?
3. Quais ações dos antigos grupos humanos podem ser evidenciadas a partir da análise comparativa entre arqueomateriais e geomateriais na área em estudo?
4. De que modo os conceitos inflexionados de arqueoterritório e arqueobjetos geográficos permitem analisar os arqueoespaços geográficos na Região Cárstica dos Currais de Pedras?

5 - OBJETIVOS

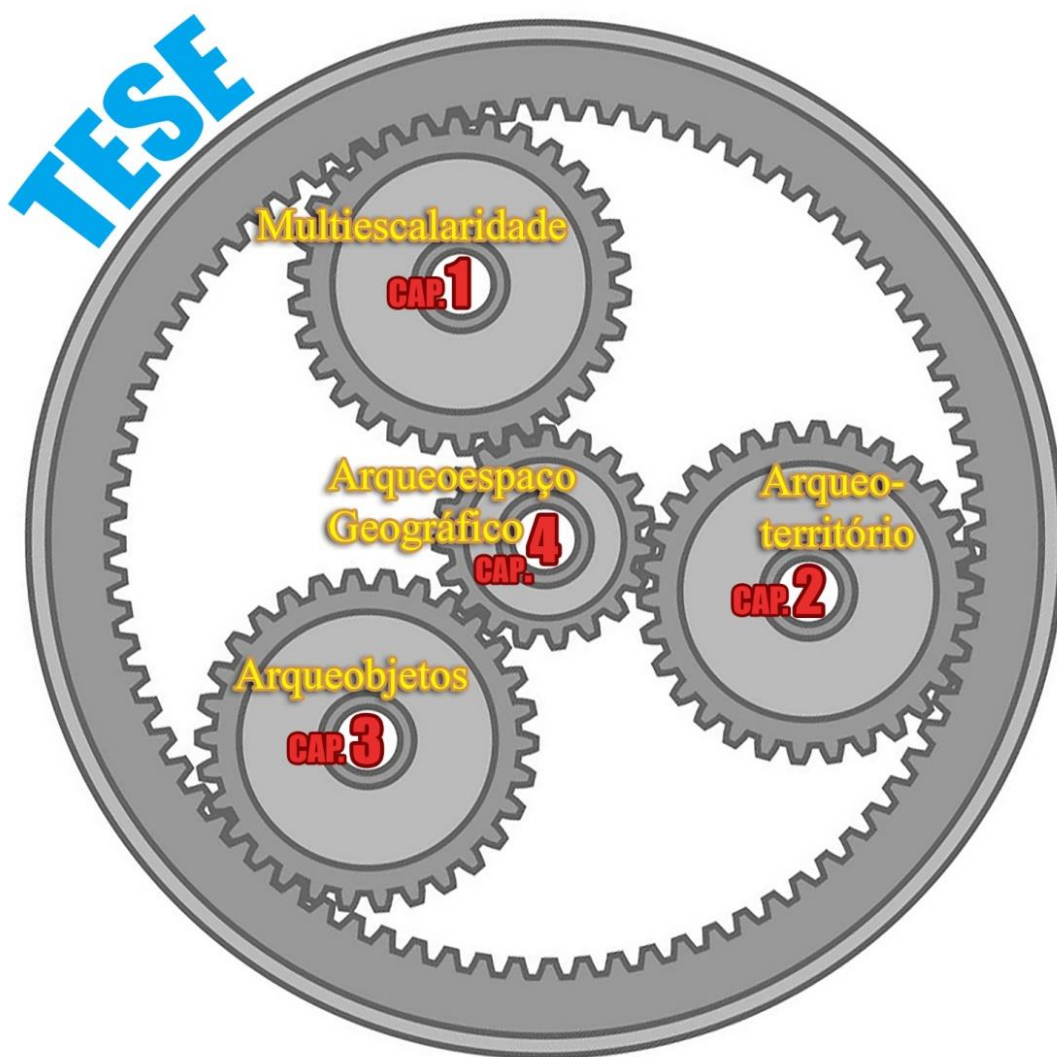
O objetivo geral deste estudo foi identificar e analisar antigos sistemas de objetos e ações na Região Cárstica dos Currais de Pedras, no Brasil Central, em uma abordagem diacrônica a partir dos elementos físicos e arqueológicos presentes na paisagem. A fim de se atingir o objetivo principal, constituem objetivos específicos:

1. Discutir a importância da abordagem multiescalar na Geoarqueologia.
2. Identificar oportunidades no arqueoterritório estudado a partir da análise da organização geomorfológica megarregional e regional, e do mapeamento de unidades morfológicas na bacia do Riacho Fundo e de subunidades de paisagem em escala local.
3. Analisar a apropriação dos materiais presentes na dimensão física da paisagem e que compõem arqueomateriais argílicos, evidenciando possíveis ações dos antigos grupos humanos no arqueoterritório estudado.
4. Apresentar um modelo conceitual geral de arqueoespaço geográfico e, a partir da sua aplicação, identificar e analisar possíveis organizações de antigos sistemas de objetos e ações para a Região Cárstica dos Currais de Pedras.

6 - ESTRUTURA DA TESE

A estrutura dessa tese foi organizada para atender os objetivos específicos e, ao final, arrematar os resultados alcançados em um capítulo dedicado ao objetivo geral: a identificação e análise de antigos sistemas de objetos e ações na área cárstica dos Currais de Pedras. Neste sentido, foram propostos quatro capítulos (Fig. 0.4).

Figura 0.4: Capítulos e conceitos centrais associados.



Organizado por João Penna.

Os conceitos basilares miltonsantianos inflexionados para o passado apresentam centralidade nos capítulos 2, 3 e 4. A organicidade do trabalho é alcançada a partir da relação entre esses conceitos inflexionados e da correta aplicação das lógicas de análise dos tempos geomorfológicos curto e longo em

análises geoarqueológicas multiescalares. O capítulo 4 caracteriza-se pela associação final entre os conceitos inflexionados, necessários à análise do arqueoespaço geográfico na Região Cárstica dos Currais de Pedras. Isso significa que o processo de análise do arqueoespaço geográfico pressupõe um conjunto de etapas anteriores que subsidiam e compõem seu processo de construção e interpretação. Há uma grande interdependência dos resultados e das discussões apresentados nos capítulos dessa tese. Cada um desses capítulos constitui importante etapa de trabalho para se alcançar a análise do arqueoespaço geográfico na área em estudo.

A primeira etapa de trabalho, correspondente ao primeiro capítulo, constituiu num delineamento teórico sobre as contribuições da abordagem multiescalar, a partir das escalas geográficas, nos estudos geoarqueológicos. As rochas, o relevo, os solos e os sedimentos são componentes físicos da paisagem que apresentam múltiplas temporalidades e se organizam em distintos níveis espaciais. Essas temporalidades se associam às atividades humanas e ganham novas abordagens. Para entender a paisagem na sua complexidade, a abordagem de múltiplas escalas geográficas é fundamental, cuja referência central é compreender que não só os fenômenos se manifestam de maneira diferente conforme a escala, mas que o próprio observador vê aspectos diferentes. Por isso, a abordagem multiescalar é capaz de complementar todas as etapas da análise e, no caso da Geoarqueologia, integrar os estudos dos sítios, dos materiais e vestígios neles encontrados, às características das vertentes nos quais eles se inserem e às unidades litológicas, de relevo, e formações superficiais em escala regional.

No segundo capítulo ou segunda etapa de trabalho, tem-se a aplicação prática dos preceitos apresentados no primeiro capítulo no que se refere à organização geomorfológica regional ou no tempo longo. Trata-se de um capítulo no qual realizou-se o mapeamento das unidades morfológicas e subunidades de paisagem da bacia do Riacho Fundo, onde se insere a área de estudo, a qual foi previamente analisada a partir de uma lógica megageomorfológica no contexto da porção centro-noroeste de Minas Gerais. Se a análise da megageomorfofologia e do arranjo geomorfológico regional

demonstram lógicas de conexão dessa área de estudo com o seu entorno, com destaque para as áreas serranas quartzíticas, é a partir das subunidades de paisagem que os principais aspectos desse arqueoterritório são compreendidos em termos de oportunidades intrínsecas à sub-bacia. Uma análise global das subunidades e da organicidade entre elas permite a definição das zonas em um arqueoterritório possível.

No capítulo 3, que constitui a terceira etapa de trabalho nessa tese, são expostos os resultados que balizam parte dos movimentos realizados por antigos grupos humanos no arqueoterritório estudado. Tais movimentos são cartograficamente apresentados no capítulo 4. Para tal, analisou-se os arqueomateriais que compõem os vestígios cerâmicos, as pinturas rupestres e os materiais físicos que circundam os sítios arqueológicos estudados. Tanto as cerâmicas arqueológicas quanto as pinturas rupestres prescindem de técnicas para a sua elaboração. Uma das etapas iniciais associadas a essas técnicas é a escolha das matérias primas. Se é a partir da técnica que ocorre a principal forma de relação entre o homem e a natureza e, considerando que as técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais a partir dos quais os grupos humanos realizam a sua vida, produzindo e criando o espaço ao mesmo tempo (SANTOS, 2006), tem-se que o estudo das lógicas de apropriação dos geomateriais e sua transformação em arqueomateriais permite o entendimento parcial do arqueoespaço geográfico. Os arqueomateriais constituem, portanto, vestígios arqueológicos que, interpretados como arqueo-objetos geográficos, permitem a sua inserção em antigos sistemas de ações em uma abordagem diacrônica.

No quarto e último capítulo, a partir da organização de um arqueoterritório possível na área de estudo e das características dos arqueomateriais e dos geomateriais analisados, propõe-se a análise de um arqueoespaço geográfico possível na região cárstica dos Currais de Pedras. Essa análise é realizada a partir da aplicação do modelo conceitual de arqueoespaço geográfico.

7 - CONJUNTOS DE MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais e métodos adotados nessa tese, composta por quatro etapas de trabalho, encontram-se descritas de forma individual em cada capítulo. Trata-se, portanto, de um conjunto de materiais e métodos. Nesses conjuntos constam etapas realizadas em gabinete, em campo e em laboratórios.

Em gabinete foram realizados estudos e leituras com temas diversos, tais como geoarqueologia, geomorfologia, pedologia, micromorfologia de solos, materiais cerâmicos e arqueológicos e epistemologia da geografia. Além disso, foram realizados levantamentos das bases cartográficas disponíveis em sites oficiais utilizadas em mapeamentos diversos. Os mapeamentos das unidades morfológicas e das subunidades de paisagem para a área em estudo foram desenvolvidos a partir dos trajetos e caminhamentos realizados em campo. Todo processo associado à construção dos mapas foi elaborado a partir do *software* ArcGIS. Foram utilizadas imagens dos satélites GeoEye e Sentinel.

As quatro campanhas de campo realizadas ocorreram nos meses de julho de 2017, março e dezembro de 2018 e julho de 2019. Nas duas primeiras campanhas foram coletados materiais para análise. O processo de mapeamento das unidades morfológicas e das subunidades de paisagem na área em estudo foi realizado principalmente a partir das três primeiras campanhas e finalizado após a última. As amostras de solos deformadas foram analisadas em laboratórios da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da Universidade Federal de Viçosa (UFV). As lâminas delgadas para análise micromorfológica foram confeccionadas pelos técnicos do Laboratório de Laminação do Centro de Pesquisa Manoel Teixeira da Costa (CPMTC), no Instituto de Geociências da UFMG e pelos laminadores Fernando Soares de Souza e Mário. A análise micromorfológica foi realizada no LabTec Rochas e na sede do Grupo Pedogeo, também pertencentes ao IGC e CPMTC.

O processo de escrita e elaboração dos capítulos decorre das variadas etapas de gabinete, campo e laboratório.



Capítulo 1

GEOARQUEOLOGIA E ABORDAGEM MULTIESCALAR

A consideração detalhada dos ambientes humanos é justificada pelo que ele expõe acerca das condições de vida nas quais as escolhas humanas são realizadas. Isso não implica em considerações determinísticas. Os efeitos ambientais sobre as comunidades humanas são mediados pela tecnologia e cognição, meios especificamente humanos de adaptação. Tais efeitos impõem sobre os estudos das adaptações humanas certas restrições de escala que são incomuns a muitas ciências ambientais. Desse modo, os [geo]arqueólogos não podem simplesmente adotar passivamente conceitos, métodos e dados para o estudo do passado humano. [Geo]Arqueólogos precisam ser seletivos no uso de métodos e conceitos de outras disciplinas. Eles devem selecionar dados e métodos em escalas apropriadas para os dados dos problemas [geo]arqueológicos.

(DINCAUZE, 2000, pag. xvii, tradução nossa).

1 - INTRODUÇÃO

Pesquisas geoarqueológicas são realizadas nos dias de hoje como um componente integral das investigações arqueológicas em grande parte do mundo¹ (GOLDBERG e MACPHAIL, 2006; MORLEY e KLUIVING *et al.*, 2015; GOLDBERG, 2017). Sítios arqueológicos em abrigos ou a céu aberto são potencialmente um problema geoarqueológico (RENFREW, 1976; ARAÚJO, 1999), considerando que formas, processos e materiais presentes na superfície do planeta compõem parte do complexo *locus* das atividades humanas. Logo, elementos do patrimônio arqueológico apresentam um sentido mais completo se integrados e compreendidos a partir da paisagem (CUNHA, 2002), e seus componentes físicos, com destaque para o relevo, o solo, os sedimentos e as rochas.

Ainda que a Geoarqueologia tenha crescido nas últimas décadas e que tenha ocorrido um aumento de temas e áreas investigadas, formas de abordagens, conceitos revisitados, ferramentas utilizadas, publicações de livros e artigos - seja no Brasil² ou na literatura mundial, poucos trabalhos discutiram a importância da

¹ A Geoarqueologia é praticada principalmente por geólogos nos Estados Unidos e por Arqueólogos e Geógrafos na Europa (BUTZER, 2008).

² "No Brasil, a perspectiva de aplicação dos conceitos dos manuais de Geoarqueologia anglo-americanos foi inicialmente sinalizada por autores como Morais (1985) e Afonso (1987). Nas últimas décadas, tal enfoque cresceu consideravelmente, em especial no âmbito das técnicas de

abordagem multiescalar na análise geoarqueológica. Por abordagem multiescalar compreendemos o trânsito entre escalas geográficas ou espaciais, que configura uma análise pautada na premissa de que não só a interpretação dos fenômenos por parte do observador mudará conforme a escala adotada (local, regional, global), mas a própria maneira como o fenômeno se manifesta (CARDEPÓN, 2008). A importância da multiescalaridade no olhar geoarqueológico já foi defendida por alguns autores, como Butzer (2008), Benedetti; Cordova; Beach (2011) e Shahack-Gross (2017), e de acordo com eles os desafios vêm justamente do diálogo que a Geoarqueologia estabelece com diversas áreas do conhecimento das Geociências, como a Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geografia.

Infelizmente, a valorização de uma abordagem multiescalar, ou ainda a consciência da sua importância, não é hegemônica nem nas Geociências. Muitos componentes, fenômenos e processos são estudados sem que as escalas espaciais sejam, conscientemente, consideradas. Outras vezes, a incorporação da escala segue um *modus operandi* que, quase sempre, refere-se exclusivamente a adoção da escala cartográfica de representação³, com forte confusão conceitual neste caso. Em nosso entendimento, a aplicação direta e não raciocinada acerca dos conceitos e paradigmas oriundos das Geociências sem considerar que esses próprios estão firmemente atrelados a dimensões escalares, pode levar a interpretações geoarqueológicas equivocadas⁴. Além disso, a abordagem multiescalar pode

levantamento e prospecção arqueológica, retroalimentando os procedimentos de escavação, ambos desencadeados pela expressiva expansão dos projetos de Arqueologia de contrato. Esse crescimento também foi alinhado com o crescimento da oferta de cursos de graduação e de pós-graduação em Arqueologia em todas as regiões brasileiras. Integrantes do curso de graduação em Arqueologia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) e do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia (IGPA), Rubin e Silva (2008) organizaram o livro *Geoarqueologia – teoria e método [sic]*, constituindo-se na primeira publicação brasileira a abordar especificamente essa temática" (KASHIMOTO, 2014, p. 186-187). Posteriormente, destacam-se a organização por Rubin e Silva (2013) do livro *Geoarqueologia* e por Rubin, Dubois e Silva (2015) de *Geoarqueologia na América do Sul*.

³ Escala cartográfica pode ser definida, conforme Duarte (1989) como a razão entre as dimensões gráficas representadas no mapa e as dimensões naturais do objeto na realidade.

⁴ [...] as características do material estudado pela Arqueologia, bem como o meio onde este material está inserido e todos os procedimentos necessários para sua recuperação são moldados por fatores cuja dinâmica é eminentemente natural. A meu ver, seja de maneira consciente ou inconsciente, os arqueólogos utilizaram e continuam utilizando conceitos e paradigmas advindos diretamente da Geologia e Geografia, herdados do século XIX, sem haver, no entanto, uma adequação de escala e objetivos (ARAÚJO, 1999, p. 35).

significar um diálogo mais próximo entre a Geoarqueologia e a Geografia, considerando que nesta última a escala é um conceito estruturante (ROQUE ASCENÇÃO e VALADÃO (2017).

Para contribuir com a discussão sobre a importância da abordagem multiescalar na Geoarqueologia, este capítulo apresenta uma análise de como alguns componentes físicos, como o relevo, os solos e sedimentos (aqui tratados como formações superficiais) e as rochas, estão estruturados nas paisagens com distintas temporalidades e níveis de organização, e como essa apreensão pode ampliar o entendimento da composição dos sítios arqueológicos e, conseqüentemente, refletir seus significados em distintas escalas. Essa análise privilegia, por ora, apenas estes componentes com a justificativa de que os mesmos serão fundamentais no entendimento do arqueoterritório e arqueobjetos apresentados nos próximos capítulos. Antes, porém, apresentamos uma breve definição de Geoarqueologia e da sua relação com as Geociências.

2 - GEOARQUEOLOGIA OU GEOARQUEOLOGIAS?

As origens da Geoarqueologia remontam ao século XVIII, mas sua consolidação ocorre a partir da década de 1970 (GOLDBERG; MACPHAIL, 2006; BENEDETTI; CORDOVA; BEACH, 2011; HILL, 2017) associada ao empréstimo de conceitos das Geociências por arqueólogos no contexto da Nova Arqueologia.

Não há uma definição única de Geoarqueologia, devido a sua própria natureza inter e transdisciplinar (Quadro 1.1). Os escopos são diversos e variam em função da natureza da pesquisa e/ou associada à trajetória do investigador. A atuação dos geoarqueólogos é frequentemente condicionada ao seu percurso profissional. Investigadores com especializações muito variadas são atraídos a esse campo do conhecimento (ANGELUCCI, 2003).

Quadro 1.1: Conceitos e objetivos da Geoarqueologia.

Autor(es)	Definições
Butzer (1982, p. 35, tradução nossa).	<p>A Geoarqueologia implica na realização de pesquisas arqueológicas com a utilização de métodos e conceitos das geociências, sendo diferente da Arqueologia Geológica e não estando necessariamente relacionada à Geologia.</p> <p>Uma distinção fundamental deve ser feita entre técnica e objetivo. Metodologias das ciências da Terra contribuem com informações empíricas cruciais e abordagens conceituais para uma compreensão de contextos pré-históricos. Essas contribuições complementam aquelas fornecidas pela Arqueobotânica, Zooarqueologia, Arqueometria e Arqueologia Espacial. A distinção entre Geologia e Ciências da Terra é igualmente fundamental, considerando que as Geociências compreendem também a Geografia e a Pedologia. Cada uma fornece dados essenciais para o estudo dos sistemas ambientais. A matriz completa desses componentes inclui uma lista formidável de subcampos e abordagens compostas pela Geofísica, Estratigrafia, Sedimentologia, Geomorfologia, solos, Hidrologia, Climatologia e análise espacial. Todos são relevantes para a Geoarqueologia em variados graus. Inevitavelmente nenhum desses componentes individuais dominam mais do que os outros em termos de técnicas úteis.</p> <p>Um geoarqueólogo competente deve ser capaz de avaliar as diversas fontes de dados empíricos gerados no âmbito do projeto arqueológico e disponíveis em fontes externas a fim de aplicar as informações na construção de um modelo integrado ao sistema geoambiental. Idealmente, esse modelo pode ser ligado de forma eventual às informações acerca da biota, demografia e cultura material a fim de gerar uma ordem superior de modelo de assentamento pré-histórico e padronização da subsistência.</p>
Waters (1992, p. 2;7, tradução nossa).	<p>Geoarqueologia é a aplicação de conceitos e métodos das geociências à pesquisa arqueológica. Mais especificamente, a Geoarqueologia usa técnicas e abordagens da Geomorfologia [...], Pedologia [...], Estratigrafia [...] e da Geocronologia [...] para investigar e interpretar sedimentos, solos e formas do relevo em sítios arqueológicos. Um termo alternativo, Geologia Arqueológica também foi proposto para essa disciplina. [...] O primeiro e mais fundamental objetivo da Geoarqueologia é situar os sítios e os seus conteúdos em contextos temporais relativos e absolutos a partir da aplicação de princípios estratigráficos e técnicas de datação absolutas (RENFREW, 1976).</p>
French	Geoarqueologia é o estudo combinado de registros arqueológicos e

Autor(es)	Definições
(2003, p. 3, tradução nossa).	geomorfológicos e o reconhecimento de como processos naturais e induzidos pelos grupos humanos alteram a paisagem. O principal objetivo da Geoarqueologia é construir modelos integrados de sistemas antrópicos-naturais e investigação da natureza, sequência e causas de impactos naturais e antrópicos na paisagem.
Angelucci (2003, p. 36).	Disciplina científica que, utilizando conceitos e técnicas das Ciências da Terra, visa solucionar problemas arqueológicos. Na sua acepção original, Geoarqueologia indica assim uma ciência inter e multidisciplinar que emprega aproximações teóricas, vocabulários e instrumentos metodológicos variados, provenientes quer das Ciências da Terra, quer da Arqueologia, e cuja finalidade última é a compreensão das inter-relações existentes entre os grupos humanos do passado e o ambiente à sua volta.
Macphail e Goldberg (2006, p. 2, tradução nossa).	Não há necessidade da diferenciação entre Geoarqueologia, Arqueologia Geológica ou Geologia Arqueológica considerando que todas se enquadram na mesma rubrica: qualquer questão ou assunto que perpassa a interface entre a Arqueologia e as ciências da Terra. Classificações - e nesse caso as distinções - entre Geoarqueologia e Arqueologia Geológica apenas têm valor caso sejam úteis em última análise. [...] Geoarqueologia é praticada em diferentes escalas (STEIN; LINCE, 1993). Além disso, seu uso e prática varia de acordo com o treinamento do sujeito envolvido e o objetivo do seu estudo. Por exemplo, geólogos e geógrafos enfatizam melhor o mapeamento de feições geológicas e geomorfológicas de larga escala, assim como onde um sítio deve estar situado dentro de um sistema de drenagem ou em outras feições na paisagem regional. [...] Pedólogos, por outro lado, estariam mais concentrados nos materiais de origem, nos substratos sobre os quais os solos são formados e como ambos evoluíram conjuntamente na paisagem. [...] Pedólogos tendem a focar na escala do perfil de solo, isto é, na ordem de metros. Arqueólogos podem querer focar a geoarqueologia em uma microescala, em centímetros de espessura associados aos depósitos da ocupação: o que são e como refletem de forma específica ou generalizada as atividades do passado humano.
Coltrinari (2008, p. 17).	[...] os geoarqueólogos engajam-se no estudo de antigas áreas de ocupação humana, com apoio de reconhecimento de campo e reconhecimento indireto por fotografias aéreas para desenvolvimento posterior de pesquisas de campo, análises de laboratório e construção de modelos. Equipes multidisciplinares organizam e desenvolvem trabalhos de campo em áreas extensas, nas quais os artefatos arqueológicos são examinados como parte do ambiente, e as reconstruções paleoambientais não se restringem aos estudos de sítios: a geoarqueologia fornece o contexto terrestre/geográfico para o registro arqueológico (CREEMENS, DARMODY, SCOTT, 2004).
Benedetti, Cordova e Beach (2011, p.84, tradução nossa).	Os objetivos dos estudos geoarqueológicos modernos tendem a focar tanto nos processos de formação do registro arqueológico quanto em reconstituições mais amplas da paleopaisagem. Alguns dos métodos empregados em estudos realizados no sítio incluem suscetibilidade magnética, micromorfologia e sedimentologia detalhada. Estudos da paisagem são constituídos pela paleopedologia e extenso mapeamento geomorfológico e/ou reconstituição paleoecológica. Muitos integram todas essas e outras abordagens em estudos <i>multiproxy</i> que demonstram a complexidade das mudanças da superfície do planeta em múltiplas escalas temporais e espaciais.
Wilson (2011, p. 2, tradução nossa).	A Geoarqueologia - às vezes chamada Geologia Arqueológica, em sua forma mais básica, pode ser descrita como a aplicação de técnicas geológicas para responder a questões arqueológicas. Essa é uma definição insuficiente considerando que faz soar como um filho dependente de seus dois pais ou meramente como um conjunto de ferramentas sem existência independente, sem teoria ou questões próprias para responder. De fato, a Geoarqueologia hoje está se desenvolvendo como uma disciplina coerente com praticantes dedicados. Não são mais os geólogos que ajudam arqueólogos tampouco arqueólogos com interesse em Geologia. Não é algo que fica entre duas disciplinas. É uma disciplina própria que faz a ponte entre os dois pais e se baseia em aspectos de ambos. Os geoarqueólogos dedicam-se a decifrar tanto o mundo natural quanto as formas em que os seres humanos interagiram no passado.

Autor(es)	Definições
	<p>A Geoarqueologia emerge da interação entre a Arqueologia - centrada nos grupos humanos, com a sua preocupação com a cultura e a evolução cultural, e a Geologia, mais empírica e focada na natureza. Tem como princípio central a não separação da vida humana com o mundo natural. Isto não é determinismo geográfico: não se alega que os seres humanos se comportam de modos específicos devido ao ambiente. Porém, isso significa que os fatores que influenciam o comportamento humano incluem aspectos naturais e ambientais. Em comum com a disciplina parental da Geologia, os geoarqueólogos tendem a acreditar que esses fatores podem ser medidos e compreendidos, embora sejam flutuantes e complexos. Nós também acreditamos que durante a maior parte do tempo de existência humana o ambiente natural foi influenciado pela contínua variação cultural humana. Nós tomamos cuidado com o alerta de Butzer (1982) e pretendemos mapear e entender essas interações, através do tempo e em cada área e caso, sem tratar - cultura humana ou ambiente - como uma constante estática. Se pudermos finalmente estender esse entendimento a generalidades amplamente aplicáveis, ou até mesmo a "leis", tanto melhor, embora ainda não estejamos próximos de alcançar esse objetivo.</p>
<p>Kluiving <i>et al.</i>, (2015, p.1, tradução nossa).</p>	<p>A Geoarqueologia engloba um campo no qual processos naturais e antropogênicos interagem. Pode-se argumentar que a Geoarqueologia nada mais é do que a Geologia ou a Geografia Física associada à Arqueologia, a qual fornece a ferramenta da datação. Por outro lado, a Arqueologia é mais do que um mero método de datação. É capaz de fornecer <i>insights</i> sobre a reconstrução da paisagem, do comportamento humano e do processo cultural que são um pano de fundo para a mudança da paisagem. Cabe a Geoarqueologia um desafio final de combinar informações da Geologia, Geografia Física e da Arqueologia, variando de acordo com as metodologias adotadas em conformidade com o foco espacial, cronológico e geográfico dos problemas examinados.</p>

As definições apresentadas no Quadro 1.1, ordenadas cronologicamente, evidenciam aspectos comuns em relação ao posicionamento dos autores sobre a Geoarqueologia, assim como singularidades e diferenças. Essas alterações estão associadas não somente ao posicionamento científico de cada autor, mas também ao desenvolvimento da Geoarqueologia ao longo do tempo.

É consensual que a Geoarqueologia incorpora a aplicação de métodos e técnicas oriundos das Geociências na interpretação de sítios arqueológicos e vestígios associados. Trata-se de uma essência conceitual primária desse campo do conhecimento e que se encontra presente em todas as definições apresentadas. Ao longo do tempo, a própria complexidade das análises integradas da paisagem passa a ser incorporada à Geoarqueologia, o que a torna muito mais que a aplicação de técnicas. Neste sentido, a Geoarqueologia Moderna realiza estudos não somente relacionados aos vestígios materiais prospectados, mas também a paisagem global na qual os antigos grupos humanos agiram.

A literatura geoarqueológica destaca estudos que utilizam análises técnicas detalhadas de pequena escala de amostras de sedimentos derivados dos sítios arqueológicos, mas também de observações em escalas que abrigam regiões inteiras por longos períodos (WILSON, 2011). O autor afirma que alguns estudos arqueológicos focam em sítios que apresentam dezenas a centenas de milhares de anos; outros enfocam sítios com apenas dezenas de anos até o presente. Reitera que os geoarqueólogos também estão cientes da importância da informação de fontes para além de sítios arqueológicos, considerando aspectos do relevo regional e sequências estratigráficas não culturais. Associado à propagação de novas abordagens na recuperação de dados arqueológicos; à análise e construção de teorias que congreguem novas formas de informação; e a novos métodos de investigação, foi crescendo na Geoarqueologia a demanda pela abordagem multiescalar baseada no estudo de sítios locais até regionalmente (ROSSIGNOL; WANDSNIDER, 1992).

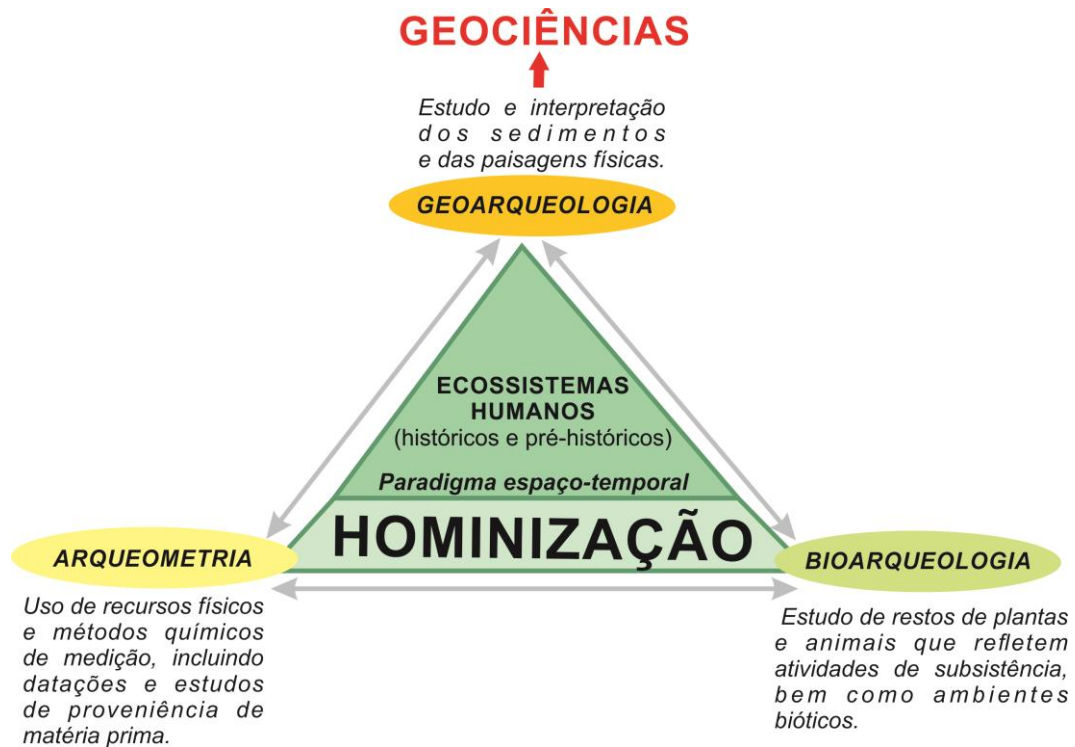
A Geoarqueologia incorpora, deste modo, análises espaciais, geomorfológicas, sedimentológicas, pedológicas, mineralógicas e petrográficas, dando conta de uma diversidade de técnicas adotadas nas Geociências, e ainda dialoga com informações da palinologia, zoologia e paleobotânica (STEIN, 1993). Envolve, igualmente, a utilização de novos e mais precisos métodos de datação; mapeamentos de detalhe e sensoriamento remoto; análises em GIS; modelagem computacional de sistemas geomórficos e bióticos; e avançadas técnicas analíticas em micromorfologia, sedimentologia, geoquímica e paleobotânica (BENEDETTI; CORDOVA; BEACH, 2011) em abordagens que contemplem toda a complexidade espacial e temporal das paisagens.

3 - GEOARQUEOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

Muitos objetivos em pesquisas de natureza geoarqueológica podem ser alcançados a partir da utilização de conceitos e paradigmas das Geociências, considerando as inúmeras interseções existentes (BEACH; DUNNING; DOYLE, 2008). Esses autores afirmam que: ratam de ciências que realizam trabalhos de campo; compartilham estreita relação com *proxies* ambientais; prescindem de uma mistura de métodos laboratoriais; e apresentam análises baseadas em uma complexa estrutura de processos múltiplos antrópicos e naturais. Asseguram que da mesma maneira, interseccionam-se em suas respectivas pesquisas porque fornecem informações relevantes sobre ambientes passados e compartilham aspectos históricos e metodológicos. Muitas das Geociências surgiram nos séculos XVIII e XIX (BROWN *et al.*, 2003), o que também ocorreu com a Geoarqueologia, e algumas compartilham uma ênfase nos estudos do Quaternário (KIPNIS; SCHEEL-YBERT, 2005).

Uma importante publicação que explícita a maneira como a Arqueologia se associou ao GEO foi apresentada por Karl Butzer em 1982, intitulada de *Archaeology as Human Ecology*, que se tornou um trabalho de referência para muitos campos da Geografia, Geologia, Antropologia e Arqueologia (BEACH; DUNNING; DOYLE, 2008). Butzer (1982) propôs um paradigma complementar para os estudos arqueológicos a partir do conceito central de ecossistemas humanos, que pode ser compreendido a partir de três possíveis abordagens: Geoarqueologia, Arqueometria e Bioarqueologia. As Geociências se apresentam como um possível enfoque para um melhor entendimento do estudo e interpretação das paisagens físicas e humanas, fortemente conectada ao que Butzer denomina de Geoarqueologia, e dissociada da Arqueometria e Bioarqueologia (Fig.1.1).

Figura 1.1: Geomorfologia e a análise integrada de ecossistemas humanos.



O conceito de ecossistemas humanos é um princípio organizador para evidenciar a interdependência das variáveis culturais e ambientais em contextos arqueológicos. Baseado nas interações entre os grupos humanos ou sociedades ao ambiente no quais estão inseridos, o autor integrou metodologias das ciências físicas, biológicas e sociais. Lugar e os processos dinâmicos que nele ocorrem definem a ecologia humana. Fonte: adaptado de Butzer (1982).

Com o processo de diversificação disciplinar associado ao desenvolvimento da Geoarqueologia ao longo dos anos, e considerando a própria complexidade natural dos sistemas ambientais, Benedetti, Cordova e Beach (2011) propuseram uma subdivisão para a Geoarqueologia moderna em três principais abordagens metodológicas (Fig.1.2).

Essas três abordagens enfatizam processos de superfície associados às formas e materiais de ambientes com interferência antrópica, principalmente nas abordagens geoquímicas e de paleosuperfície (Fig. 1.2), apresentando uma relação direta entre as ocupações humanas e componentes físicos como o relevo, os solos, os sedimentos, as rochas etc. Assim, a Geoarqueologia Moderna passou a privilegiar não somente o estudo dos artefatos e vestígios arqueológicos dos sítios, mas também os próprios componentes físicos em si, sua relação com os sítios e com as paisagens nas quais estes sítios são estudados.

Muito além dos artefatos, o espaço no qual os grupos humanos atuaram constitui um mega-artefato, cuja menor unidade é o sítio arqueológico (DIAS, 2008). Neste caminho, os níveis de organização e as temporalidades dos componentes físicos nas paisagens assume relevância, considerando que parte das ações humanas pretéritas podem ser decodificadas a partir do entendimento da organização das formas do relevo, materiais associados e processos ligados à ocupação e reprodução dos grupos humanos. Enquanto as Geociências sustentam parcialmente a reconstituição das paisagens, a Geoarqueologia contextualiza registros arqueológicos e refina a resolução das cronologias (COLTRINARI, 2008). Associados às cronologias, há tempos de diferentes naturezas e concepções que se entrecruzam. Trata-se do tempo das rochas, do relevo, dos sedimentos e do solo que, embora estejam todos condensados na paisagem, podem ser pensados de forma estrita a partir da peculiaridade dos fenômenos relacionados a cada um deles. Também há uma organização hierárquica distinta na maneira como esses componentes se estruturam na paisagem, o que repercute em níveis que têm forte relação com a escala geográfica adotada. Essas temporalidades e níveis de organização dos componentes rochas, relevo e formações superficiais serão tratados adiante.

4 - COMPONENTES FÍSICOS: TEMPORALIDADES E NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO

Do micro ao mega, do curto ao longo. As ordens de grandeza que possuem relação com as dimensões de espaço e tempo nos permitem compreender melhor como os componentes físicos se organizam nas paisagens. As temporalidades nos dizem sobre a dinâmica de formação e transformação desses componentes, enquanto os níveis de organização refletem suas dimensões no espaço e o arranjo entre elas. O estabelecimento do que é longo, curto, micrométrico, quilométrico, etc, pode ter seus limites variados de acordo com autores e abordagens, e por esse motivo apresentamos uma categorização preliminar baseada em alguns estudos da literatura e em nossa experiência.

4.1 - As rochas

O tempo das rochas, também denominado tempo geológico ou profundo, encontra-se organizado em uma escala ou calendário de idades relativas da história geológica do planeta Terra. Nela, cada intervalo de tempo está correlacionado a um pacote de rochas e respectivos fósseis.

O tempo geológico está dividido em quatro unidades principais: éons, eras, períodos e épocas. O Éon Arqueano é o mais antigo e se associa à formação do núcleo da maioria dos continentes. As rochas do Arqueano são datadas com cerca de 4 bilhões de anos até 2,5 bilhões de anos. Fósseis de organismos unicelulares primitivos são encontrados em algumas rochas sedimentares desse Éon. O Éon Proterozoico compreende rochas de 2,5 bilhões de anos até 543 milhões de anos, aproximadamente. Algas e animais multicelulares estão preservados em registros fósseis do Proterozoico tardio. A concentração de oxigênio na atmosfera só chegou a níveis atuais ao final desse Éon e pode ter promovido a evolução de formas de vida unicelulares para pluricelulares. O Fanerozoico, Éon mais recente e estudado, abrange os últimos 543 milhões de anos e está dividido em três eras: Paleozoico (de ~543 Ma a 251 Ma), Mesozóico (de ~251 Ma a 65 Ma) e Cenozóico (de ~ 65 Ma até o presente). As eras são divididas em períodos, e os períodos em épocas (PRESS *et al.*, 2007). O Quaternário, por exemplo, está inserido no Cenozóico, tem seu início a ~ 2,6 Ma e subdivide-se nas épocas Pleistoceno e Holoceno.

Uma tentativa de categorizar os tempos curto, médio e longo das rochas nos levaria a considerar uma divisão que incorporasse, respectivamente, o Quaternário e o Cenozóico como tempo curto, o Mesozóico e Paleozoico como tempo médio, e o Proterozoico e Arqueano como tempo longo (Fig. 1.3). Nessa dimensão temporal, o tempo longo caracterizaria períodos da ordem de milhões a bilhões de anos, o tempo médio da ordem de milhões e o tempo curto da ordem de milhões a milhares. A ordem de grandeza dessas idades mostra que a dinâmica de transformação das rochas é aquela que se processa de maneira mais lenta na paisagem, ainda que exerçam forte influência a partir dos seus atributos composicionais, texturais e estruturais.

Em termos de grandeza, as rochas podem ser incorporadas em níveis de organização que vão desde a escala nanoscópica a megascópica, da organização mais elementar de átomos em estruturas cristalinas até grandes unidades geotectônicas do planeta, como cinturões orogênicos, bacias sedimentares, zonas cratônicas, arcos magmáticos etc. (Fig. 1.3). Neste intervalo, do micro ao macro, temos os minerais que as constituem, as texturas, as amostras de mão, os afloramentos rochosos, os perfis estratigráficos e as unidades geológicas (grupos, formações, suítes etc.).

4.2 - O relevo

Ainda que a construção da periodização geomorfológica tenha partido da escala geológica, o tempo do relevo apresenta organização diferente do tempo das rochas. Enquanto o tempo geológico está associado a uma necessidade de compreensão da origem da Terra, a temporalidade do relevo tende a restringir-se a Era Cenozóica, privilegiando-a na explicação genética das formas da superfície. Isso mostra que a dinâmica de evolução e transformação das formas é maior que a das rochas.

Para o relevo, o tempo curto pode ser, conforme Summerfield (1991; Fig. 1.3), circunscrito numa escala que vai até 10^1 anos, sendo também chamado de tempo estável. O tempo médio, ou tempo dinâmico, seria da ordem de 10^1 a 10^3 anos, e o tempo longo, ou cíclico, pode chegar até algo pouco superior a 10^7 e 10^8 anos. Sobre os tempos muito curto e longo, esse autor destaca que:

Em uma escala de tempo muito curta, pode-se preocupar unicamente com a operação de processos e suas relações com as formas do relevo existentes atualmente; no outro extremo, pode-se estabelecer uma sequência histórica do desenvolvimento do relevo ao longo de um período de milhões de anos relacionando-o com mudanças de longo prazo em processos endógenos.

[...] Ao olhar para a paisagem, pode-se tanto tentar descobrir quais são os processos presentemente ativos e sua forma atual com referência a esses processos, ou pode-se empenhar em entender a história da paisagem e compreender sua presente forma em termos de sequência de paisagens ao longo do tempo. A primeira abordagem, denominada de funcional, enfatiza os processos imanentes da realidade. A segunda, denominada de abordagem evolutiva ou histórica, enfatiza aspectos configuracionais.

Enquanto que relacionar formas presentes a processos atualmente ativos pode ser uma estratégia bem sucedida quando se trabalha em uma pequena escala, ou onde as formas do relevo estão ajustando-se rapidamente a operação dos processos geomórficos, essa não é uma abordagem adequada quando se considera paisagens em largas escalas ou que tiveram longos tempos de tranquilidade [tectônica, por exemplo]. (SUMMERFIELD, 1991, p. 16, tradução nossa)

Os níveis de organização do relevo na paisagem (Fig. 1.3) vão desde as formas em microescala, que poderiam ser inseridas nas vertentes, com ordem de grandeza normalmente inferior $0,25 \text{ km}^2$, até formas de grandeza continental, em grandes unidades morfoestruturais, como cadeias de montanhas que se inserem na escala megascópica, que podem chegar ou superar 10^6 km^2 .

Embora exista uma relação entre as ordens de grandeza espaciais do fenômeno geomorfológico não catastrófico com uma dada dinâmica temporal, destaca-se que o tempo constitui uma dimensão que assume uma centralidade por penetrar todos os campos de estudo em Geomorfologia (THORNES; BRUNSDEN, 1977; FRENCH, 2003; GILBERT, 2017). Seja em uma vasta escala espacial na paisagem ou em um pequeno detalhe de uma vertente, coexistem formas e materiais resultantes de processos com múltiplas temporalidades (FRENCH, 2003).

4.3 - As formações superficiais: solos e sedimentos

Como formações superficiais destacamos os depósitos sedimentares e os solos. Ainda ou tenham origem distintas, um pode constituir material de origem para o outro, e tais componentes representam importantes materiais inconsolidados com os quais os grupos humanos interagem na superfície. Vale ressaltar que os depósitos

sedimentares aqui tratados são aqueles associados às dinâmicas superficiais, como em planícies de inundações e encostas (alúvios e colúvios), e não em grandes bacias sedimentares.

O tempo do solo é semelhante ao tempo do relevo (Fig. 1.3). Considerando a escala proposta por Targulian e Krasilnikov (2007), o tempo curto é da ordem de 10^{-1} e 10^2 anos e pode ser retratado através da ocorrência de solos afetados pelos processos de gleização, bioturbação, compactação, estruturação, salinização, entre outros. No tempo médio, que pode chegar a 10^4 anos, encontraremos os solos associados aos processos de lessivagem, humificação, cimentação de constituintes (ainda que em feições isoladas, nodulares), andossolização, entre outros. E, por fim, no tempo longo, da ordem de milhões de anos (pode chegar a 10^7), temos os grandes mantos de intemperismo, os saprolitos profundos, os solos associados a ferralitização e alitização, muitas vezes envolvendo a formação das couraças.

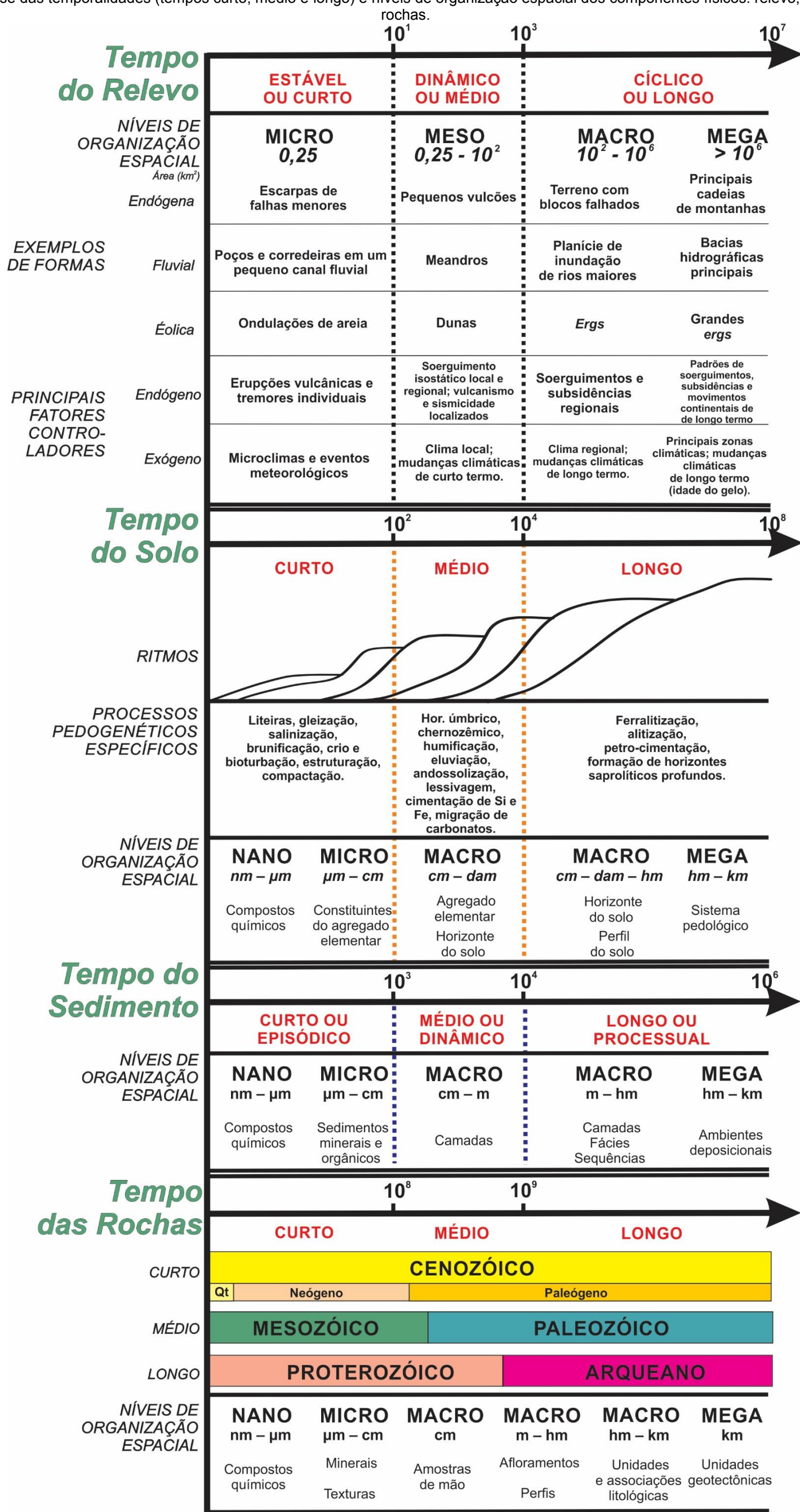
Para os sedimentos (Fig. 1.3), o tempo se circunscreve numa escala menor, já que a maioria dos depósitos são quaternários. Assim, o tempo curto poderia ser circunscrito entre 10^0 e 10^1 anos, o tempo médio entre 10^1 e 10^2 anos, e o tempo longo entre 10^2 e 10^4 anos.

Os solos podem ir das organizações elementares, hierarquizadas em níveis micro e macroscópico, conforme propôs Bocquier (1982), até os níveis das assembléias, horizontes e sistemas pedológicos (Fig. 1.3). Nesse percurso, teríamos as fábricas do fundo matricial, definidas pelos arranjos dos constituintes, que variam de nm ao μm , as unidades elementares, como os agregados, do μm ao cm, os horizontes ou volumes dos solos, de cm a m, as seções verticais de horizontes ou perfis, de m a dam, as sequências laterais de horizontes (topossequência), de dam a hm e, por fim, as grandes unidades pedológicas na paisagem, definidas pelos sistemas pedológicos na escala megascópica, do hm ao km, e representadas em mapas por associações de solos.

No caso dos sedimentos (Fig. 1.3), uma organização semelhante à dos solos pode ser considerada. Nos menores níveis temos as organizações de compostos químicos formando os minerais e materiais orgânicos constituintes. Esses minerais

se organizam em camadas, que podem apresentar estratificação ou não a depender dos processos de sedimentação. Essas camadas constituem fácies que compõem os perfis estratigráficos. Esses, por sua vez, são definidores das sequências, cujo arranjo na paisagem definem os níveis ou ambientes deposicionais.

Figura 1.3: Síntese das temporalidades (tempos curto, médio e longo) e níveis de organização espacial dos componentes físicos: relevo, solo, sedimento e rochas.



Fonte: adaptado de Summerfield (1991), Targulian e Krasilnikov (2007), Cohen et al., 2013.

5 - A ATIVIDADE HUMANA INAUGURA NOVAS TEMPORALIDADES PARA OS COMPONENTES FÍSICOS?

Além de compreender a temporalidade e ordens de grandeza espacial das rochas, formações superficiais e relevo, há uma necessidade de conjugá-los à análise da paisagem, considerando a interação deles com outros componentes físicos, biológicos e antrópicos. Isso levará a uma compreensão de como tais componentes se inserem de maneira global no ambiente em que ocorrem. A questão que se coloca é se, considerando as atividades humanas, essas temporalidades seriam afetadas, já que os grupos humanos se apropriam, transformam ou até criam estes componentes na organização e reorganização das paisagens. Se o entendimento for que sim, teremos, portanto, uma temporalidade essencialmente física, como demonstrado, mas teremos também uma temporalidade relacional, histórica, definida pela associação entre as atividades humanas e os componentes físicos. Essas discussões se acentuaram a partir dos debates sobre o Antropoceno-Tecnógeno (CRUTZEN & STOERMER, 2000; PELLOGLIA, 1998; SUERTEGARAY, 2018).

O Quaternário é conhecido como o período dos grupos humanos, e das glaciações. Trata-se de uma associação pouco pertinente, considerando que os primeiros homínídeos são conhecidos desde os confins do Mioceno Superior na África e que há registros de glaciações árticas iniciadas no Plioceno. Porém, é somente no Holoceno que ocorre o desenvolvimento progressivo da espécie humana no planeta (POMEROL *et al.*, 2013).

A Comissão Internacional de Estratigrafia (ICS), responsável pela padronização da Escala do Tempo Geológico, ratificou três novos estágios que compõem o Holoceno, primeira divisão formal para essa época geológica. Essa nova divisão decorre de muitos anos de pesquisa científica e colaboração internacional. Seguiu-se intenso escrutínio de propostas avaliadas em vários níveis de organização da IUGS a fim de se ter uma legitimidade às novas unidades como padrões globais. O limite inferior entre as unidades (Quadro 1.2) está associado a razões isotópicas de carbono que definem um respectivo evento climático (IUGS, 2018).

Quadro 1.2: Divisões - Holoceno.

Idade/ Estágio	Observações
<i>Greenlandian</i> 11.700 anos a 8.326 anos	<ul style="list-style-type: none"> Estratótipo limite: núcleo de gelo da Groenlândia.
<i>Northgrippian</i> 8.326 anos a 4250 anos	<ul style="list-style-type: none"> Estratótipo limite: núcleo de gelo da Groenlândia. Estratótipo auxiliar Global: espeleotema, Caverna Gruta do Padre, Brasil.
<i>Meghalayan</i> 4250 anos até o presente.	<ul style="list-style-type: none"> Estratótipo limite: Espeleotema da caverna Mawmluh, Meghalaya, Índia. Estratótipo Auxiliar Global: núcleo de gelo Mount Logan, Canadá.

Fonte: adaptado de IUGS (2018).

Embora não oficialmente incluído ou reconhecido pela ICS (COHEN *et al.*, 2013), o Antropoceno sucede ao Holoceno ao longo do tempo geológico. Trata-se da época geológica na qual as atividades humanas se destacam como importante agente transformador das paisagens em escala global (CRUTZEN & STOERMER, 2000). Apesar de ser adotado na literatura mundial e nacional, o início do Antropoceno ainda se encontra em discussão devido ao diacronismo na história de ocupação das diversas paisagens no planeta (GALE & HOARE, 2012).

Como destacado por Peloggia (2015), a proposição do conceito de Antropoceno (CRUTZEN & STOERMER, 2000) foi sustentada pela concepção de mudanças ambientais em escala planetária, e não pelo registro geológico da atuação humana nas paisagens, tratada como agência humana pelo autor. Assim, um marco histórico seria a Revolução Industrial na proposta original, quando efetivamente a técnica se torna um componente de profundas mudanças ambientais globais. Peloggia (2015), entretanto, lembra que o registro da ação humana é anterior ao Antropoceno, assim delimitado, e que seu estudo teria forte relação com a Arqueologia.

Mesmo que os registros humanos arqueológicos já sustentem a mudança de concepção do tempo, a determinação do Antropoceno permanece num debate influenciada por diferenças na ocupação do Velho e do Novo Mundo. Poucos registros apresentam mais de 15 mil anos de atuação expressiva de grupos humanos no Novo Mundo. No Velho Mundo, os registros arqueológicos alcançam 2.6 milhões de anos e estão associados a estudos paleoantropológicos (BUTZER, 2008). Definições como Mesolítico e Neolítico tem aplicação ao contexto do Velho Mundo. Não existe Neolítico ao sul do Equador considerando as especificidades do

desenvolvimento da agricultura e da cerâmica na Amazônia, associadas ao processo de ocupação humana na América (NEVES, 2016). Restam, então, as dúvidas e o debate sobre qual a periodização do Antropoceno considerando a ocupação humana passada em distintas regiões do planeta. A esse respeito, Oliveira e Peloggia (2014) e Edgeworth et al. (2015) destacam que se os registros da ação humana são diacrônicos ao redor do mundo, por que então o próprio Antropoceno não poderia ser considerado diacrônico? Com base nisso é que Oliveira e Peloggia (2014) propuseram uma compartimentação em unidades geotectogênicas diacrônicas, em que o Antropoceno é o registro mais recente de um grande evento tecnogênico.

Em nosso entendimento, a importância de considerar esses aspectos vem do fato de os componentes físicos serão apropriados de maneiras distintas no tempo e espaço, diacronicamente, como bem indicou os autores citados. Basta uma simples comparação dos graus de antropização de um componente no contexto arqueológico e após a Revolução Industrial no século XVIII para se ter ideia das diferenças. As rochas, por exemplo, são pelos antigos grupos humanos apropriadas na indústria lítica de maneira a causar sua distribuição no espaço e transformação em materiais para usos diversos. Essas transformações, entretanto, estão muito relacionadas a propriedades intrínsecas dessas e, em apenas alguns casos, envolveram mudanças composicionais significativas⁵. Após a Revolução Industrial, contudo, a transformação das rochas envolve a utilização de técnicas capazes de operar grandes mudanças, por exemplo na metalurgia com a criação de ligas e na indústria ornamental com a criação de rochas artificiais. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para o relevo, os solos e sedimentos.

Outro aspecto relevante é que a própria temporalidade e dimensões espaciais dos componentes físicos aqui tratados respondem de maneira distinta à transformação conduzida pelas atividades humanas. No caso do relevo, por exemplo, é possível pensar em transformações circunscritas no tempo curto ao tempo médio, do estável ao dinâmico, do centimétrico a quilométrico, onde a atividade humana pode atuar de maneira direta ou indireta, realizando diretamente tais transformações (escavações

⁵ Estudos demonstram evidências da transformação de minerais a partir do uso do fogo, como, por exemplo, ametista e citrino na Amazônia conforme Duarte-Talim (2019).

por exemplo) ou influenciando nos processos (acelerando a erosão hídrica, por exemplo). Isso leva a crer que as transformações do relevo que caracterizam a gênese de formas antropogênicas se processam principalmente na vertente, ou quando muito das bacias de drenagem, e principalmente no domínio dos processos morfodinâmicos. Considerando as ocupações dos grupos humanos no contexto arqueológico, as formações superficiais são aquelas que apresentam as possibilidades de mudanças mais complexas e completas. Dentre todas as Geociências, a Pedologia e a Sedimentologia são as mais similares com a Arqueologia sob o ponto de vista escalar. Pedologia e Arqueologia, por exemplo, apresentam uma ligação estreita devido a compatibilidade entre as escalas (Quadro 1.3).

Quadro 1.3: Algumas similaridades entre Pedologia e Arqueologia.

Aspectos ou Temas Pedológicos	Observações
<i>Horizonte do Solo e Estrato Arqueológico</i>	Independente da escala de pesquisa que motiva a investigação, trabalhos de natureza pedológica prescindem de exames em detalhe do perfil do solo. A escala vertical do perfil de solo é similar a escala dos estratos com vestígios arqueológicos. Horizontes do solo afetados por atividades antrópicas podem ser confundidos com aqueles não influenciados diretamente por atividades culturais. A compatibilidade dos horizontes do solo em ambientes arqueológicos é uma clara indicação da sobreposição das escalas pedológico e arqueológica.
<i>Escala Espacial de Ocorrência dos Processos Pedológicos</i>	Grande parte dos processos pedológicos ocorrem na escala das partículas ou iônica, em contraste com a escala dos processos geológicos, os quais podem ocorrer desde a escala iônica até a escala continental.
<i>Escala Temporal de Ocorrência de Processos Pedológicos</i>	As escalas dos processos pedológicos e arqueológicos, sob o ponto de vista temporal, tendem a ser semelhantes. Temporalmente, os processos geralmente ocorrem a dezenas, centenas ou milhares de anos. Atividades e processos culturais específicos geralmente ocorrem em escalas de tempo muito mais curtas do que eventos e processos gerais de formação de solos. Porém, considerando os processos gerais de formação dos sítios ou da evolução cultural, as escalas são frequentemente compatíveis.
<i>Antrossolos</i>	O estudo dos Antrossolos, definidos de forma geral como solos modificados pela atividade humana é outro exemplo de sobreposição entre Arqueologia e Pedologia. A escala de pesquisa de Antrossolos está focada na temporalidade e intensidade da ocupação humana.
<i>Pedogeomorfologia e Arqueologia</i>	Uma das aplicações da Pedogeomorfologia está relacionada à determinação das taxas de desenvolvimento do solo, muitas vezes em escalas temporais utilizadas para estimar a idade de outros solos ou depósitos. As escalas de

Aspectos ou Temas Pedológicos	Observações
	tempo envolvidas nesse tipo de pesquisa comumente variam de dezenas a centenas de milhares de anos, sendo, portanto, arqueologicamente importantes. A escala espacial para os dados de referência sobre as taxas de desenvolvimento do solo está no nível do perfil, que também é compatível com a escala espacial de muitas pesquisas arqueológicas. Sítios arqueológicos com solos de idades variadas constituem situações ideais para estimar taxas de desenvolvimento do solo. O controle de idade disponível é frequentemente mais preciso do que em situações estritamente geológicas ou pedológicas.
<i>Micromorfologia de Solos</i>	Processos deposicionais e pós-deposicionais podem ser analisados em escala microscópica. Neste sentido, a micromorfologia dos solos é adequada e bem sucedida para investigações associadas ao entendimento dos efeitos combinados e superpostos associados à dinâmica de desenvolvimento dos solos.

Fonte: adaptado de HOLLIDAY, FERRING e GOLDBERG (1993).

Esses autores destacam que a compatibilidade escalar entre a Arqueologia e a Pedologia, muito além das informações que os solos podem fornecer, reitera uma lógica de trabalho geoarqueológica na qual os pedólogos encontram-se envolvidos em várias fases de trabalho. Para o nível do levantamento arqueológico regional, os princípios estratigráficos abordados conjuntamente ao solo podem auxiliar na determinação da idade das paisagens, dos depósitos e da probabilidade de os depósitos conterem detritos culturais. Tais princípios também podem ser usados para auxiliar na previsão e localização de sítios arqueológicos. A geoquímica dos solos pode ser utilizada como um componente para a prospecção e delimitação das ocupações, assim como para a inferência da sua intensidade. Na etapa da escavação, além da correlação e datação estratigráfica, os solos são importantes para a reconstituição dos processos de formação de sítios, identificando possíveis episódios de deposição e erosão.

Uma estimativa da idade dos processos de formação dos solos *in situ* permite uma organização cronológica de características dos horizontes. Tal lógica de inferência pode ser aplicada a um único sítio arqueológico ou para diferentes horizontes inseridos em sítios de um mesmo complexo, por exemplo. A associação dos processos com a ocorrência de vestígios culturais pode auxiliar no estabelecimento de cronologias associadas à dinâmica da atuação e ocupação dos grupos humanos pretéritos.

6 - GEOARQUEOLOGIA E A ANÁLISE MULTIESCALAR

Embora nem sempre discutida como uma estratégia de pesquisa, a abordagem multiescalar como definidora do processo de descrição e interpretação tem um grande potencial na Geoarqueologia (STEIN; LINCE, 1993). Goldberg e Macphail (2006) enfatizam que os melhores resultados alcançados em investigações geoarqueológicas são aqueles nos quais foram empregadas técnicas apropriadas, intimamente ligadas a estudos multidisciplinares que forneceram interpretações de consenso. As diferenças nas escalas e conjuntos de dados nas diversas ciências que compõem uma pesquisa multidisciplinar conduzem ao fortalecimento do processo de investigação. É necessário, porém, facilitar a integração da complementaridade das diferentes fontes de dados; a consistência entre os conjuntos de dados; e a congruência da escala a partir de um desenho de pesquisa bem delineado (Quadro 1.4) (DINCAUZE, 2000).

Quadro 1.4: Delineamento de pesquisas multidisciplinares a partir de três Cs: complementaridade, consistência e congruência.

Meta de Pesquisa	Características
<i>Complementaridade das diferentes fontes de dados</i>	A complementaridade recorre aos pontos fortes de conjuntos de dados variados para criar interpretações mais completas do que aquelas associadas a cada disciplina isoladamente. A reconstrução de qualquer aspecto de ambientes antigos pode evidenciar outras dimensões daquele mesmo tempo e lugar. Como as fontes de dados estão sujeitas a erros de associação, representatividade ou interpretação, usar diversas fontes de dados reduzem a probabilidade de erros causados pelo excesso de confiança em qualquer fonte.
<i>Consistência entre os conjuntos de dados</i>	Todas as evidências e interpretações resultantes devem concordar não necessariamente em detalhes, mas na apresentação de associações que não sejam inconsistentes com a plausibilidade. Isso significa que a reconstituição de qualquer aspecto paleoambiental deve ser compatível com outras reconstituições.
<i>Congruência da escala</i>	A meta de congruência reconhece a necessidade de mediação entre fontes de dados de escalas diferentes. Dados paleoambientais de diferentes disciplinas podem não apresentar escalas equivalentes ao do Arqueólogo.

Fonte: adaptado de Dincauze (2000).

Dincauze (2000) ressalta que o entendimento da incongruência entre as escalas locais e regionais pode ajudar o arqueólogo a interpretar cada conjunto de dados. Para isso seria necessário considerar as escalas geográficas compatíveis com a Arqueologia, evitando a comparação entre entidades incomparáveis. Conceitos espaciais relevantes e considerações metodológicas variam com a escala considerada. Para a dimensão temporal, os métodos se ajustam de acordo com a escala espacial.

A escolha das técnicas de pesquisa pode, direta ou indiretamente, fornecer uma taxa de operação de processos ao longo do tempo e do espaço. Técnicas aplicadas ao estudo das formações superficiais permitem prever a ocorrência de processos na escala da vertente, enquanto a morfometria da bacia hidrográfica frequentemente facilita extrapolar as relações de formas e processos no presente e no passado (GOUDIE *et al.*, 1990).

Araújo (1999) destaca que a Geologia, tampouco a Geografia, apresentam técnicas que sejam a panaceia para os problemas arqueológicos, considerando especialmente os objetivos de cada uma dessas áreas do conhecimento. Estudos geocientíficos do Quaternário geralmente não trabalham com abordagens diretamente aplicável ao interesse dos arqueólogos. Segundo esse mesmo autor, uma visão estática dos registros sedimentares se encontra muito distante da realidade. Há uma imensa fragilidade ao se transpor os princípios têmporo-espaciais da sedimentologia - originalmente associada ao tempo geológico, de forma simplista aos registros arqueológicos.

Entender o significado dessas escalas permite uma melhor adequação dos objetivos a que se propõe os trabalhos geoarqueológicos, evitando interpretações desconexas em relação à natureza dos vestígios arqueológicos. A ação humana, quanto mais próxima do ambiente contemporâneo, apresenta uma explicação mais precisa sobre a organização dos grupos humanos e as formas de produzir. Porém, quanto mais se recua ao longo do tempo, e quanto maior a área ocupada, mais complexa se torna a abordagem geoarqueológica (RUBIN; SILVA, 2004). É neste sentido que se destaca a importância de uma melhor compreensão das escalas geográficas aplicadas à Geoarqueologia. Por exemplo, embora alguns historiadores explanem que durante a

pequena Idade do Gelo na Idade Média os glaciares nos Alpes avançaram muitos quilômetros para baixo dos vales, e que durante o período anterior, mais quente, os romanos cultivaram uvas e produziram vinho na Inglaterra, não se pode afirmar que essas mudanças foram menores em comparação ao que ocorre na pré-história. É esse conceito de ambiente como um participante dinâmico e em constante mudança nas vidas e culturas humanas que a Geoarqueologia pode trazer à tona. A perspectiva geoarqueológica envolve um ambiente que é considerado não apenas como aquele que existe em um único local em uma única vez, mas como um que se estende espacial e temporalmente para fora em todas as direções a partir da localização e datação dos vestígios estudados (WILSON, 2001).

6.1 - Análises escalares ou multiescalares?

Todos os componentes físicos inseridos no sítio, no ambiente extra sítio e também em uma perspectiva regional constituem importantes sistemas a partir dos quais é possível mensurar - pelo menos indiretamente - aspectos de uma paleopaisagem, sendo especialmente relevantes mesmo quando a vegetação atual ou o clima têm aplicabilidade limitada para o passado (STAFFORD; HAJIC, 1992). As formas e materiais encontram-se, portanto, associados a processos nos tempos curto, médio e longo, que se imiscuem a todas dimensões espaciais que compõem os estudos geoarqueológicos.

Estudos geoarqueológicos nos quais são utilizados os componentes físicos aqui tratados podem priorizar uma escala geográfica, ou podem buscar o trânsito entre elas. Assim, o que se torna cada vez mais necessário em estudos que contemplem conceitos e paradigmas geoarqueológicos é compreender o que a escolha de determinadas escalas - em detrimento de outras - é capaz de evidenciar ou responder. Explicitar o método e suas implicações clarificam as potencialidades e as possíveis questões de natureza arqueológica que podem ser mais bem compreendidas a partir da sutura entre a Arqueologia e a Geografia (GOLDBERG *et al.*, 2001).

Nesse trabalho denomina-se análise escalar aquela que prioriza determinadas escalas e recortes espaciais derivados em investigações geoarqueológicas. Análises que abarquem escalas diversas são aqui denominadas multiescalares⁶.

Embora análises escalares estejam aptas a responder questões bem direcionadas, em nosso entendimento são as análises multiescalares que permitem conectar as informações oferecidas pelo registro arqueológico destinado à reconstituição dos possíveis ambientes passados com os quais os grupos humanos interagiram. As informações obtidas a partir de análises multiescalares vão muito além da caracterização das paisagens de um dado sítio arqueológico (FOUACHE, 2013). A partir delas é possível construir estratégias de prospecção, diagnósticos e indicações das áreas com maior potencial de escavação e originar discussões sobre a distribuição espacial dos vestígios arqueológicos antes, durante e após a identificação e caracterização arqueológica.

6.1.1 - Escala regional

Os últimos 20 anos testemunharam uma proliferação de novas abordagens na recuperação de dados arqueológicos, análise e construção de teorias que incorporam novas formas de informação e métodos de investigação. A crescente importância das novas abordagens significou uma expansão do domínio espacial da recuperação e análise de dados arqueológicos tradicionais, considerando seu foco tradicional em locais específicos nos sítios arqueológicos; a incorporação de dados tanto no local quanto em seu entorno imediato ou vertente; ou por meio de extensas regiões. As pesquisas que consideram extensas áreas passam a considerar os resultados materiais da organização humana na escala regional (ROSSIGNOL; WANDSNIDER, 1992).

A análise dos componentes físicos em escala regional está pautada em formas e materiais cujas temporalidades remetem ao tempo longo e maiores níveis de organização (Fig. 1.3). À medida que as escalas espaciais e temporalidades

⁶ Há registros na literatura nacional e internacional de estudos com natureza escalar e multiescalar. O objetivo desse trabalho não é quantificar ou citar toda a produção em literatura específica ao tema nos últimos anos. Objetiva-se explicitar como os diversos tempos ou recortes espaciais geográficos adotados são capazes de responder questões geoarqueológicas específicas.

aumentam, os geoarqueólogos devem considerar a mudança climática como um fator importante na mudança da paisagem (BEACH; DUNNING; DOYLE, 2008).

As etapas iniciais de um estudo arqueológico associado à escala regional envolvem a familiarização com a paisagem regional estudada. O reconhecimento de campo, concomitantemente ao estudo de mapas, fotos aéreas e imagens de satélites ajudam a definir o contexto preliminar. Esse estágio exploratório, em uma escala regional, permite uma primeira avaliação de potenciais combinações dos processos que operam na região e como os sítios são ou podem ser afetados a partir de sua localização em setores topográficos específicos (BUTZER, 2008), por exemplo. Em linhas gerais, o entendimento da organização regional da paisagem aplicado à Geoarqueologia envolve a identificação e ao mapeamento dos arranjos litológicos e estruturais, das grandes unidades de relevo, e o mapeamento direcionado à identificação da presença/ausência de recursos naturais, tais como água, rochas e argilas. O mapeamento dos arranjos litoestruturais, associado à delimitação de unidades e subunidades geomorfológicas, são capazes de evidenciar características topográficas que influenciaram a mobilidade de grupos humanos pré-contato, por exemplo, e também a circulação de pessoas e mercadorias em contextos históricos.

Especificamente para os grupos humanos de caçadores-coletores pré-contato, a análise dos aspectos da paisagem em uma escala regional apresenta importância a partir de dois motivos principais: (1) há relações entre as estratégias de definição dos assentamentos, a variação topográfica e a ocorrência dos depósitos culturais; (2) há uma acumulação de longo termo de detritos culturais em formas de relevo estáveis e em formas nas quais predominam os processos de agradação ou erosão (STAFFORD; HAJIC, 1992). Esses autores destacam que as unidades geomórficas evidenciam uma organização arqueológica na qual os restos culturais são analisados como inclusões em assembleias de sedimentos ou em unidades do relevo. A distribuição, tamanho e frequência das assembleias de sedimentos espacialmente localizadas nas unidades do relevo determinam estruturas fundamentais das paleopaisagens frequentadas pelos grupos humanos pré-contato, evidenciando lógicas espaciais pretéritas. Neste sentido, às diferentes unidades geomórficas na paisagem em escala regional se associam diferentes atividades,

sejam elas o forrageamento, o movimento migratório e possíveis interações associadas às trocas.

O mapeamento dos recursos naturais, tais como água, rochas específicas ou presença de depósitos de argila, permite analisar a lógica global da distribuição desses recursos em (paleo)ambientes que serviram como habitat para antigos grupos humanos. Esse mapeamento está estreitamente relacionado à organização regional das formações superficiais e unidades litológicas. Conforme Stafford e Hajic (1992), os grupos humanos pré-contato percorriam as diferentes unidades da paisagem a fim de se obter recursos energéticos e nutrientes. Tais recursos estão distribuídos heterogeneamente não somente entre as diferentes unidades, mas também nos setores ou subunidades que compõem essas. No que se refere especificamente à mobilidade, ela tende a ocorrer em termos de movimentos contínuos e saltatórios. Movimentos saltatórios são aqueles nos quais há movimentos, parada e um outro movimento novamente. Os pontos de parada são espaços com tamanho e características específicas considerando as estratégias de mobilidade. Cada paisagem deve ser analisada de forma específica, considerando os aspectos físicos e culturais presentes.

Em pesquisas geoarqueológicas cujos sítios já se encontram mapeados e delimitados, a ocorrência desses em setores específicos da paisagem pode ser identificada a partir de picos que evidenciam o predomínio de sua localização nas diferentes unidades em escala regional. Uma outra lógica de análise está associada a pesquisas cujos sítios não foram totalmente mapeados ou identificados. Nesses casos, considera-se os picos de ocorrência dos vestígios encontrados a partir da análise na escala local (WELLS, 2001). Trata-se, portanto, de uma outra escala de análise cujas características são abordadas no item a seguir. Além da ocupação em setores específicos da paisagem e a utilização dos recursos naturais disponíveis, a escolha de locais sagrados associados a arte rupestre também podem ser mais bem compreendida a partir de lógicas de apropriação do espaço em escala regional, conjugados à aspectos locais (ESTEVEZ; OUBIÑA; CRIADO BOADO, 1997; LINKE, 2004).

Em lógica complementar aos aspectos litoestruturais e associada diretamente à disponibilidade de alguns recursos naturais - especialmente a água, estão as anomalias e mudanças climáticas em ambientes quaternários. É neste sentido que se tem um completo pano de fundo para o entendimento dos processos de ocupação e utilização de recursos ao longo da pré-história humana, assim como da organização antrópica em épocas mais recentes. Embora o grau e a natureza das ligações sejam debatidos calorosamente, considera-se que os ambientes históricos e pré-históricos humanos estão especialmente ligados ao impacto das mudanças e anomalias climáticas quaternárias, tais como alterações no nível do mar, dos rios e lagos (HOLLIDAY, 2001). Embora sítios arqueológicos e restos associados possam ser encontrados na maioria dos ambientes - incluindo o que hoje é marinho (FAUGHT; DONOGHUE, 1997), a maioria das ocupações humanas, ou pelo menos traços, não são uniformemente espalhadas por esses ambientes. Os locais associados a ambientes fluviais, por exemplo, são consideravelmente mais abundantes do que os de terrenos desérticos ou glaciais (GOLDBERG; MACPHAIL, 2006, p. 9, tradução nossa).

Muitas investigações geoarqueológicas em escala regional envolvem paisagens fluviais complexas. As análises, quando possível, devem se estender a toda a bacia hidrográfica (BEACH; DUNNING; DOYLE, 2008). A dicotomia *on-site/off-site* – ou da análise realizada no ambiente intra-sítio ou extra-sítio – favorece a localização de sítios arqueológicos em amplos sistemas geomorfológicos como as planícies de inundação. A importância de se considerar o ambiente natural como *habitat* humano justifica-se pela complementaridade entre as informações coletadas no sítio e na planície fluvial como um todo.

Regiões tectonicamente ativas fornecem nichos únicos para a ocupação humana e recursos alimentares. Falhas ativas e dobras alteram o fluxo das águas superficiais e subterrâneas. Escarpas de falhas represam localmente trechos dos canais fluviais, formando lagos que proporcionam recursos à sobrevivência. O acúmulo de depósitos sedimentares em falhas ou depressões tectônicas, juntamente ao desenvolvimento pedológico, proporcionam o desenvolvimento de comunidades faunísticas e florais específicas. Assim, entende-se os motivos pelos quais sejam encontrados sítios arqueológicos em tais locais (NOLLER, 2001). Os conhecimentos

relacionados a tectônica e a epirogênese devem focar a relação entre estruturação da paisagem, implantação dos sítios e a dinâmica superficial (RUBIN; SILVA, 2004).

Por fim, pode-se concluir que a aplicação das escalas geomorfológicas de longo termo aos estudos geoarqueológicos em análises regionais pode ser utilizada: (i) no início das pesquisas, nas quais os aspectos geomorfológicos são utilizados como informações basilares para se entender as potencialidades do território em termos de mobilidade, acessibilidade e também para a identificação da presença ou ausência de possíveis recursos naturais; (ii) durante o desenvolvimento das pesquisas, no qual a análise das unidades geomorfológicas previamente mapeadas evidencia áreas com maior ou menor potencialidade para a ocorrência de vestígios arqueológicos, subsidiando o processo de prospecção; (iii) em fase final do processo de pesquisa, na qual a espacialização dos sítios arqueológicos identificados por unidade geomorfológica evidencia padrões de organização dos antigos assentamentos em setores regionais específicos, lógicas de escolha de áreas para execução de arte rupestre considerando um contexto regional além das características do sítio, possíveis áreas de apropriação de recursos naturais utilizados como matérias primas, dentre outras possibilidades.

Independente do objetivo da análise geoarqueológica regional, é importante que, ao longo de todas as etapas do processo de pesquisa, sejam consideradas as especificidades de cada paisagem. Logo, cada paisagem apresenta particularidades que conferem uma identidade única à sua lógica de ocupação ou apropriação dos recursos. Captar essa singularidade para cada paisagem analisada consiste no maior desafio e na maior recompensa para os pesquisadores envolvidos no processo de investigação.

6.1.2 - Escala local

A aplicação de escalas locais circunscreve o estudo geoarqueológico no sítio e na vertente na qual ele se insere, apresentando uma relação direta com o estudo das formações superficiais ali presentes, afloramentos rochosos, e com a configuração das formas dessas vertentes. É sobretudo na escala local que as formas do relevo e

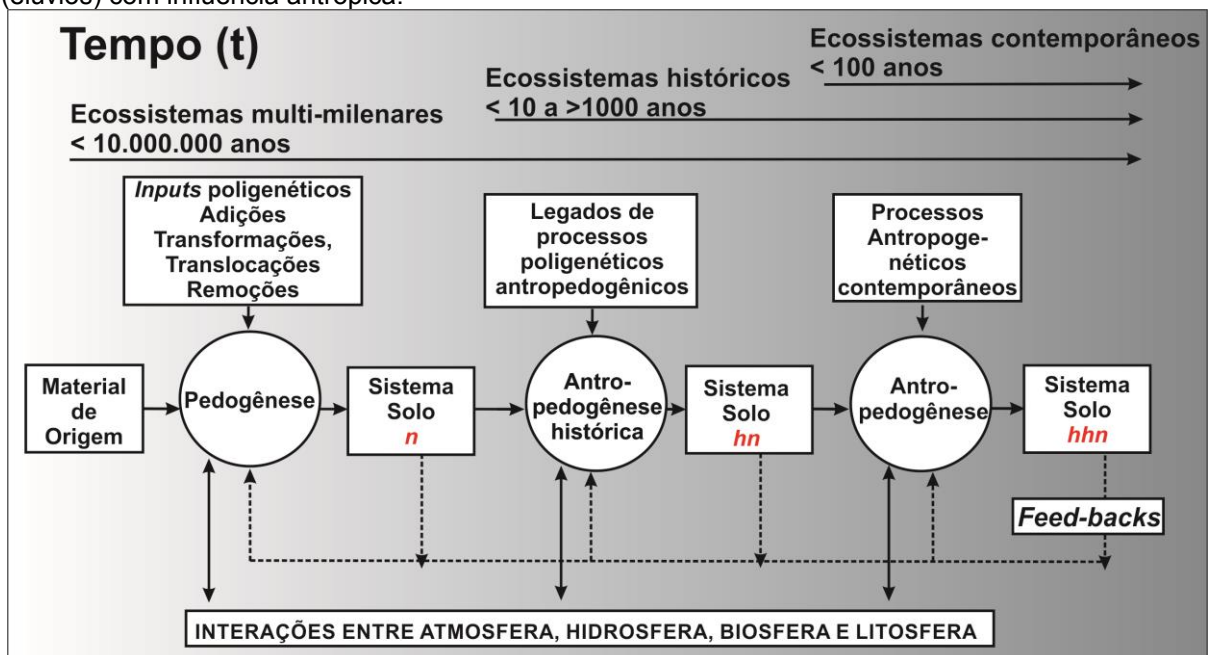
os materiais associados constituem a matriz na qual os restos culturais ocorrem como uma parte fundamental do registro sedimentar. Vestígios arqueológicos estão imersos em matrizes arqueossedimentares que, juntamente aos artefatos, conformam o registro arqueológico e constituem os sítios. Formações superficiais inseridas no sítio constituem uma fonte basilar de informações associadas aos processos tafonômicos que alteram a integridade dos artefatos e de assinaturas físicas e químicas decorrentes da ocupação humana (VILLAGRÁN, 2010). O registro arqueológico é um indicador para a evolução biológica e cultural já que o seu estudo permite identificar padrões comportamentais, codificados em artefatos e embutidos em sedimentos (BUTZER, 2008). O autor destaca também a importância da amostragem e estudo das formações superficiais externamente ao sítio arqueológico para a determinação das semelhanças e das diferenças com o material do registro arqueológico.

As formações superficiais em sítios e que abrigam os registros arqueológicos constituem materiais cuja idade remonta ao Quaternário, ou aos eventos tecnogênicos diacrônicos conforme Oliveira e Peloggia (2014), podendo-se apresentar de forma consolidada ou inconsolidada, mantendo propriedades da sedimentação ou terem sido pedogeneizadas. As formações superficiais extra-sítio tem sua distribuição ao longo das vertentes intimamente ligada ao contexto geomorfológico, geológico e ao clima local atual ou pretérito, e podem refletir o Quaternário, ou tempos mais antigos circunscritos no Cenozóico. Apresentam natureza geoquímica muito variável e são o resultado reliquial de processos antagônicos e complementares de pedogênese, erosão e sedimentação. Ambientes climáticos mais frios favorecem a mobilização das formações superficiais, enquanto o aumento da temperatura tende a estabilizá-las caso ocorra o crescimento da vegetação. Tanto no sítio quanto no seu entorno, as formações superficiais não registram toda a história dos fenômenos que ocorreram na área onde estão localizadas, apenas a sua fase máxima. Para um mesmo fenômeno, algumas formações superficiais irão registrar apenas um décimo do seu desenvolvimento ao longo do tempo. Ou seja: o tempo envolvido nas lacunas é muito maior. Formações superficiais atualmente observáveis – e, portanto, relativamente estabilizadas –, resultam de um estado de equilíbrio entre os processos de pedogênese e morfogênese. Considerados como materiais constantemente em trânsito, eles

podem se remobilizar caso um fenômeno erosivo se desenvolva. A história da evolução das formações superficiais evidencia, por conseguinte, a dificuldade de se traçar uma história completa dos fenômenos quaternários (CHALINE, 1985).

Como visto, há múltiplas temporalidades associadas à gênese das formações superficiais, mesmo na escala local. Neste sentido, deve-se realizar uma abordagem completa, analisando a atuação em conjunto das estruturas que compõem essas formações; a relação funcional entre os seus níveis de organização; e como esses sistemas respondem às atividades humanas ao longo de décadas, séculos (KUBIENA, 1970) ou milênios. As matrizes sedimentares ou pedológicas nas quais estão inseridos os vestígios arqueológicos ou que foram geoquimicamente alterados pela atividade antrópica pretérita ou atual apresentam uma história de formação multi-milenar, que precede o processo de ocupação humana (Fig. 1.4).

Figura 1.4: Múltiplas escalas temporais e os processos de gênese de formações superficiais *in situ* (elúvios) com influência antrópica.

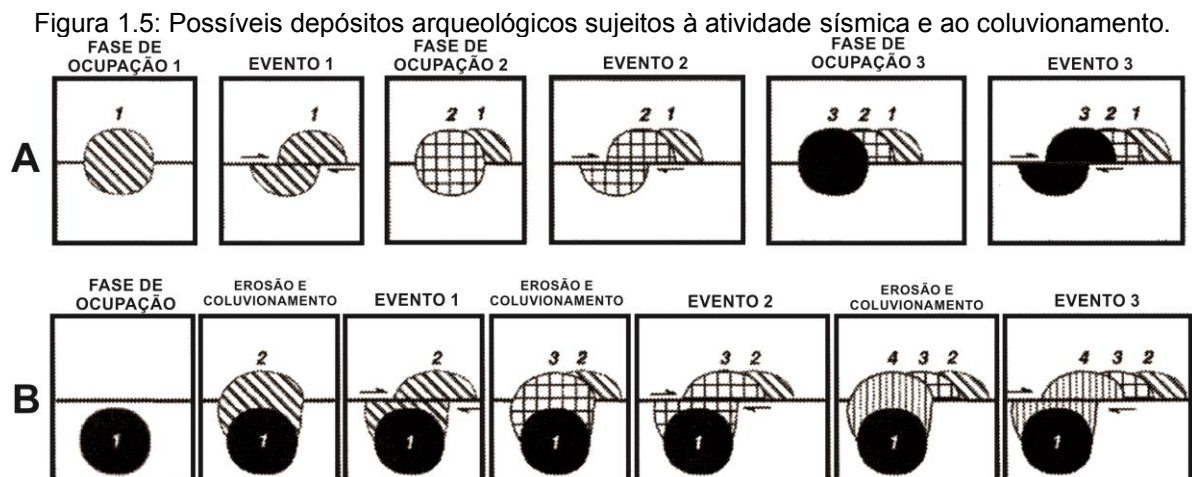


n: sistema solo natural multi-milenar; *hn*: sistema solo histórico; *hnn*: sistema solo afetado por atividades antrópicas contemporâneas. Fonte: adaptado de Richter & Yaalon (2012).

Especificamente para os elúvios, destaca-se que o processo de alteração do material de origem é caracterizado por inúmeras adições, transformações, translocações e remoções. *Inputs* de matéria e energia pela atividade antrópica em diferentes períodos da história levam à reorganização das características do sistema e o surgimento de um outro estado de equilíbrio, ligado a um novo sistema. Esse

novo sistema apresenta especificidades geoquímicas ou relacionadas aos artefatos presentes que, quando submetidos a análise, podem evidenciar a intensidade e a natureza desse *input* antrópico. Além disso, o entendimento da variabilidade das formações superficiais na escala do sítio e da vertente, seja em função da declividade, drenagem ou litologia, apresenta significância arqueológica por permitir a realização de relações estratigráficas entre o que se encontra no sítio e em seu entorno imediato, complementando também a interpretação dos processos de formação do sítio (HOLLIDAY; FERRING; GOLDBERG, 1993). Conhecer a relação de um artefato com as formações superficiais e afloramentos do entorno fornece à equipe de pesquisa subsídios para determinar se o artefato está *in situ* – isto é, depositado antropogenicamente, ou se foi retrabalhado por processos geológicos (WELLS, 2001).

Inúmeros *inputs* antrópicos de matéria e energia relativos a ocupações sucessivas em um mesmo sítio pré-histórico originam formações superficiais antrópicas sujeitas a processos de coluvionamento de longo termo ou a atividades sísmicas que reorganizam e adicionam novas características ao registro arqueológico (Fig. 1.5A).



(1) Vários depósitos com características de longo uso durante um período de vários terremotos. (2) Depósito único localizado adjacente a uma falha ativa e sujeito a processos de erosão e coluvionamento. Fonte: adaptado de Noller (2001).

Embora processos de coluvionamento e atividades sísmicas possam ocorrer em escalas geomorfológicas de curto termo, somente a análise específica das formações superficiais de cada contexto evidenciam se tais processos ocorreram recentemente ou se estão associadas ao longo termo. Quanto maior a associação

de vários eventos coluvionares, sísmicos e ocorrências de ocupações em um dado lugar, maiores são as possibilidades das alterações das condições de equilíbrio no ambiente em uma escala de tempo maior (NOLLER, 2001). Reitera-se que tal complexidade geralmente encontra-se associada à uma sucessão de eventos de longo termo, porém, podem ocorrer casos associados a ocorrência de múltiplos eventos em médio e curto termo, geralmente em áreas sujeitas a constante instabilidade tectônica ou a processos geodinâmicos superficiais, tais como movimentos gravitacionais de massa (Fig. 1.5B). Mais uma vez destaca-se que, muito além de modelos pré-estabelecidos para análises geoarqueológicas de longo termo, as singularidades do contexto priorizam qualquer tipo de análise.

A configuração da morfologia das vertentes, especialmente para ambientes tropicais, evidencia que as formas das encostas são tão variadas e complexas que não é possível associar um único modo de desenvolvimento. Trata-se de processos sucessivos de reafeiçoamento, que podem ou não apagar os vestígios de episódios anteriores. A partir da interpretação da sequência estratigráfica e considerando a ocorrência de processos ao longo do Quaternário, as feições geométricas que compõem as vertentes e os materiais associados permitem compreender o processo de evolução das encostas (MOURA; PEIXOTO; SILVA, 2001).

Sob o ponto de vista geoarqueológico, e considerando um processo de ocupação relativamente recente para o Novo Mundo - aproximadamente 15 mil anos, conforme Butzer (2008) - pode-se afirmar que as principais características morfológicas das vertentes já se encontravam configuradas no momento da ocupação, seja ela histórica ou pré-histórica. Naturalmente, ao longo desses 15 mil anos uma série de processos superficiais e subsuperficiais ocorreram, o que não significa que a configuração morfológica dessas vertentes se relaciona principalmente ao tempo curto. Isso significa, de forma prática, que a análise morfológica e a delimitação das unidades das vertentes nas quais os sítios arqueológicos estão situados permite o reconhecimento de padrões específicos relacionados ao contexto da ocupação e/ou apropriação dos recursos naturais na paisagem. O estudo morfológico das vertentes constitui, portanto, importante aspecto geomorfológico a ser considerado na análise geoarqueológica.

Abordagens geoarqueológicas na escala local privilegiando o tempo curto baseiam-se em uma dinâmica atual da paisagem, mais frequentemente examinada de maneira *post-hoc*, a fim de explicar a forma do registro arqueológico (FANNING e HOLDAWAY, 2001) e sua relação com o contexto ambiental imediato, aqui também considerado como circunscrito na vertente.

Projetos de pesquisa cujos sítios arqueológicos são identificados desde o início e que apresentem mais de dois anos de duração podem contemplar subprojetos de monitoramento de taxas de perdas de solo nas vertentes assim como movimentos gravitacionais de massa. Os dados obtidos podem ser incluídos na interpretação e caracterização dos sítios arqueológicos estudados (RUBIN; SILVA, 2004). Logo, análises de curto termo pressupõe uma análise associada à vertente na qual o sítio estudado se insere e à sua dinâmica.

Tratando-se do sítio e dos registros arqueológicos associados, análises na escala local permitem a compreensão do processo de formação dos registros, sua modificação e de sua destruição, levando à avaliação da sua integridade. São com esses objetivos, portanto, que esse recorte escalar é adotado. Os processos de formação do registro em qualquer sítio arqueológico se desenvolvem a partir da acumulação e da transformação, de maneira interdependente, seja ele a céu aberto ou em abrigos. A transformação e a acumulação constituem dois processos interdependentes, considerando que só há transformação sobre algo acumulado.

Na prática, trata-se especificamente da observação e do entendimento da ocorrência dos inúmeros processos de perturbações horizontais e verticais de natureza química, física e biológica; identificação das áreas de sedimentação e erosão atuais, diferenciando-as das paleoformas; avaliação da profundidade das formações superficiais; e da identificação dos contextos que ajudam a preservar os registros sedimentares arqueológicos e biológicos (Quadro 1.5). Tais análises se aplicam a sítios e respectivos registros arqueológicos a céu aberto ou em cavidades (BUTZER, 2008).

Quadro 1.5: Aspectos básicos para o entendimento da formação e modificação de sítios arqueológicos a partir de análises de curto e médio termo.

Sítio Arqueológico	Características
<i>Formação</i>	<p>1 - Agentes geomórficos humanos ou animais produzem sedimentos arqueológicos com componentes físicos, biogênicos e culturais que requerem identificação e interpretação.</p> <p>2 - Distinção de materiais.</p> <p>a - Materiais introduzidos nos sítios pela ação humana ou biológica na forma de produtos finais ou em sua forma original.</p> <p>b - Materiais que representam produto da alteração de processamentos realizados no sítio ou da decomposição bioquímica.</p> <p>c - Materiais que foram transformados de resíduos primários no local e detritos em novos sedimentos por meio da ação humana ou biológica.</p> <p>3 - Avaliação de processos arqueossedimentares que ajudam a compreender a inserção dos assentamentos e atividades de subsistência associadas no tempo e no espaço.</p>
<i>Modificação e Destruição</i>	<p>1 - Dispersão dos resíduos arqueológicos antes do soterramento por meio da ação das águas pluviais, gravidade, degelo, deflação, pisoteio animal ou remoção humana.</p> <p>2 - Alterações pós-deposicionais por meio de agentes variados, tais como ação da pedofauna, congelamento e descongelamento do solo, expansão e contração das argilas, ação de processos cujo agente é a gravidade, ocorrência de falhas geológicas em uma escala local e alteração bioquímica.</p> <p>3 - Destruição do sítio ou dispersão dos artefatos por motivos diversos como intemperismo, ação das águas, deflação, movimentos de massa e intervenção humana.</p> <p>4 - Interpretação dos vestígios expostos ou enterrados interpretando seu contexto primário, semiprimário ou secundário.</p>

Fonte: adaptado de Butzer (1982).

De forma específica, a abordagem geoarqueológica para sítios arqueológicos a céu aberto (Quadro 1.6) e em abrigos apresentam inúmeras especificidades. Grande parte da história humana não ocorreu nas cavidades, mas em sítios situados a céu aberto. Compreender a dinâmica dos processos dos sítios arqueológicos situados a céu aberto constitui um grande desafio geoarqueológico. Conforme Butzer (2008), a grande questão para esse tipo de contexto é qual o grau de razoabilidade ou precisão que os artefatos localizados oferecem para se compreender as atividades humanas a eles relacionados? Esses artefatos foram abandonados ou utilizados nesses locais a céu aberto?

Quadro 1.6: Aspectos detalhados para a avaliação da integridade e posicionamento de sítios a céu aberto.

<p>1 - <i>Integridade arqueotafonômica</i></p>	<p>Parte do registro arqueológico é perdido ou destruído. Outra parte é enterrada e preservada, originando o registro ou assembleia arqueológica. O desafio lógico para a geoarqueologia é identificar e avaliar o papel dos filtros e processos que impactam a junção desses resíduos materiais e sua transformação em registro arqueológico. A arqueotafonomia constitui o ponto crucial da interseção entre o passado humano e os processos geomorfológicos.</p>
<p>2 - <i>Enterramento</i></p>	<p>Aspectos importantes a serem considerados acerca do enterramento dos vestígios localizados a céu aberto são: o enterramento ocorreu imediatamente ou muito depois do abandono dos ossos ou artefatos? É provável que uma cobertura inicial de sedimentos foi posteriormente removida por erosão, expondo os ossos/artefatos antes de uma remoção subsequente? Tais aspectos requerem atenção especial do geoarqueólogo e do arqueólogo, especialmente para a observação de detalhes da microestratigrafia e dos contatos sedimentares. Esse tipo de observação pode fornecer uma melhor do entendimento dos processos de enterramento. Porém, se considerados isoladamente, raramente oferecerão alguma certeza.</p>
<p>3 - <i>Movimentos Horizontais</i></p>	<p>Erosão laminar, erosão concentrada, processos gravitacionais, processos de congelamento, ação das ondas e dos animais podem ter ocorrido, definindo seus próprios parâmetros de energia e criando novos padrões sobre o padrão da ação humana.</p>
<p>4 - <i>Movimentos Verticais</i></p>	<p>Um número variado de processos pode alterar a horizontalidade de um antigo nível de ocupação pelo movimento seletivo de objetivos acima ou abaixo do perfil. Em depósitos úmidos e argilosos, os artefatos ou fragmentos podem afundar por metros, como no caso de planícies de inundação. Por outro lado, processos associados a argilas expansíveis podem promover o levantamento do solo e ejetar artefatos à superfície ou para baixo no caso da ocorrência de fendilamentos. A bioturbação também exerce importantes alterações na organização dos artefatos no perfil, dispersando-os a profundidades consideráveis.</p>
<p>5 - <i>Preservação Seletiva</i></p>	<p>A preservação diferencial dos ossos e outros componentes orgânicos, considerando a decomposição e fossilização, não constitui algo inesperado em muitos ambientes geoquímicos. Mais importante do que isso, é observar se há ausência ou sub-representação de finos de material lítico da debitage ou ossos. Isso pode sinalizar para a ocorrência de deflação ou perda dos finos, levando ao surgimento de questões sobre o agrupamento e formação de padrões para os artefatos restantes. Um bom teste seria tentar encontrar antigos cores dos processos de perda. Caso isso seja possível, é provável que artefatos do padrão original do enterramento tenham sido preservados, o que pode indicar, por exemplo, a existência de um antigo piso da ocupação.</p>
<p>6 - <i>Ossos e animais carnívoros</i></p>	<p>Uma questão que não se encaixa diretamente no trabalho do geoarqueólogo mas que deve ser inicialmente considerada é: os ossos encontrados pertencem a animais abatidos pela atividade antrópica, animais mortos que foram simplesmente enterrados concomitantemente ao processo de ocupação ou pertencem a animais que morreram por causas naturais mais recentemente?</p>

Fonte: adaptado de Butzer (2008).

A estratigrafia de abrigos rochosos e cavidades apresenta uma complexidade relacionada não somente à dinâmica natural de sedimentação nesses ambientes, mas também à dinâmica do processo de ocupação humana. As particularidades dos sítios abrigados impedem que os dados obtidos para uma região, tais como os tipos de solos ou sedimentos, sejam utilizados de forma direta ao entendimento dos processos atuantes dentro do abrigo. Tal entendimento pressupõe um bom domínio da interface dos conhecimentos entre as Geociências e a Arqueologia (ARAÚJO, 2008).

Butzer (2008) destaca que não são todos os sedimentos presentes na cavidade que foram ali produzidos. Cavidades não constituem sistemas fechados, com raras exceções. Nesse sentido, humanos e animais irão levar sedimentos e solos externos para o interior da cavidade e vice-versa. Argila, silte e areia associados a esses sedimentos transportados para o interior da cavidade se misturam a matriz sedimentar e contribuem para formar registros culturais mais complexos. Algumas cavidades apresentam sedimentos autóctones. Há também minerais secundários produzidos no interior da cavidade que formam crostas sobre depósitos ou vestígios arqueológicos. A fração orgânica dos sedimentos da cavidade incluem materiais de origem humana, animal ou vegetal. De forma específica, trata-se de fezes, estrume, urina, partes do corpo e ossos, vegetais utilizados para alimentação e cinzas. Esses materiais apresentam assinaturas geoquímicas associados aos fosfatos, potássio ou aminoácidos. Porém, ligar cada um desses elementos ao material de origem é algo difícil de se realizar.

Associados à escala local também estão incluídos processos, formas e materiais contemporâneos. Isso significa que devemos incluir as mudanças atuais na paisagem, rural ou urbana, em análises geoarqueológicas. Todas essas alterações devem ser consideradas a partir das possíveis implicações que ocasionam ao sítio estudado. Butzer (1982) destaca alguns aspectos sobre modificações antrópicas contemporâneas na paisagem em contextos arqueológicos.

1. Perturbações no perfil do solo, truncamento dos horizontes e solos redepositados podem ser indicativos de intervenções antrópicas contemporâneas na paisagem.

2. Porções da vertente com feições erosivas ativas, preenchimentos aluviais e registros em sedimentos lacustres podem estar associadas à intervenção humana recente em elementos que compõem o ciclo hidrológico.
3. Valas preenchidas, buracos diversos, terraplanagens, estradas, terraços e redes de irrigação constituem estruturas comumente presentes de forma adjacente ou sobre sítios arqueológicos.
4. Impactos diretos e indiretos ligados ao uso da terra podem apresentar efeito cumulativo de degradação ao longo do tempo em sítios arqueológicos.

6.1.3 - Trânsito entre escalas

Estudos que abarcam múltiplas escalas geográficas permitem uma visão mais completa da paisagem estudada. Não se trata de minorar a importância dos estudos que focam recortes espaciais específicos, mas sim de destacar as potencialidades e complexidades dos estudos multiescalares, que, no contexto da Geoarqueologia, oportunizam uma consideração mais sistemática dos componentes espaciais prospectados, com a identificação de estratégias locais que permitam uma modelagem dinâmica dos assentamentos e das lógicas de intervenção na paisagem (BUTZER, 2008).

Como exemplo, temos que o mapeamento das formas das vertentes, assim como das formações superficiais nelas inseridas, associado aos vestígios arqueológicos ali identificados, é capaz de evidenciar lógicas de organicidade entre as diferentes partes que o compõem. Contudo, essa análise se torna mais completa com o esforço de comparar tais aspectos mapeados entre sítios distintos inseridos em uma mesma região, conjuntamente analisadas às unidades geomorfológicas, organização litológicas e das formações superficiais em escala regional. É neste sentido que se propõem relações multi-escalares entre os aspectos analisados. A partir desse cotejamento das informações contidas no(s) sítio(s) arqueológico(s) e da extrapolação dessas relações para a escala regional que se depreende parte dos significados da paisagem como um mega-artefato.

A Geoarqueologia está gradualmente se movendo para uma nova era, na qual o uso de novas técnicas aliada ao aumento da colaboração e integração com dados

científicos de outras áreas, tais como derivadas de análises paleoambientais, permite a interpretação de sítios arqueológicos com maior precisão. As possibilidades de integração de dados analíticos sedimentares, microestratigráficos, geoquímicos e geocronológicos aplicadas a uma mesma porção física do sítio (MORLEY; GOLDBERG, 2017) e posteriormente extrapolada para outros níveis escalares permitem a realização de reconstituições paleoambientais de maior precisão. Neste contexto se insere a proposta de French (2003), que define quatro escalas para a obtenção de dados ambientais a fim de complementar a interpretação de paisagens arqueológicas (Quadro 1.7). Questionamentos relacionados ao macro, meso e microambiente de localização dos sítios são típicas inquietudes de natureza geoarqueológica (VILLAGRAN, 2010).

Quadro 1.7: Escalas ambientais e sítios arqueológicos.

Escala	Características
1 -Microambiente	Inclui o microambiente do solo. Todos os fatores relacionados à formação e transformação do solo são importantes pois podem destruir ou distorcer a evidência e, portanto, afetar a validade das interpretações sobre os dados.
2 -Ambiente do sítio	A posição na vertente e a proximidade com o nível freático são importantes para a preservação do sítio
3 -Mesoambiente	Envolve uma área no entorno do sítio com aproximadamente 2 km ² . Nessa escala, o uso do solo e a posição na vertente são importantes fatores na determinação da preservação dos dados ambientais e arqueológicos.
4 -Macroambiente	O contexto macroambiental ou regional tende a ser uma extensa área. O limite coincide com o de bacias hidrográficas. Nesse nível clima, geologia e topografia são importantes fatores de controle.

Fonte: adaptado de French (2003).

Numa tentativa de contribuir com a proposta de um percurso metodológico que fomente uma abordagem multiescalar, recorreremos ao modelo tripartite proposto por Ab'Saber (1969). Ainda que tenha sido elaborado no âmbito da Geomorfologia, entendemos que esse modelo transpõe a abordagem do relevo e acaba celebrando uma análise da paisagem como um todo. Tal modelo baseia-se, de forma resumida, em três aspectos principais: reconhecimento da compartimentação topográfica da área em estudo, análise da estrutura superficial e a compreensão da fisiologia da paisagem. Respectivamente, tais aspectos correspondem ao primeiro, segundo e terceiro nível de análises.

Enquanto o primeiro e segundo níveis apresentam uma aplicação direta ao entendimento das paleopaisagens habitadas pelos antigos grupos humanos, o

terceiro nível apresenta-se categórico para o entendimento de possíveis retrabalhamentos recentes - superficiais e subsuperficiais - dos depósitos arqueológicos, atuando na desorganização e redistribuição dos vestígios na paisagem a partir de uma lógica morfodinâmica (CASSETI, 1981).

No Quadro 1.8 são apresentadas, de forma detalhada, características dos níveis geomorfológicos propostos por Ab'Saber (1969) e possibilidades de sua aplicação à Geoarqueologia.

Quadro 1.8: Modelo Geomorfológico Tripartite de Ab'Saber (1969) e possíveis aplicações à análise Geoarqueológica.

HIERARQUIA	Nível 1	Nível 2	Nível 3
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> Abrange análises regionais de compartimentação da paisagem a partir das formas da topografia, geralmente condicionadas pelas bases rochosas, com a caracterização e descrição das formas de relevo dos compartimentos estudados. 	<ul style="list-style-type: none"> Abarca os resultados cumulativos dos eventos quaternários incluídos na estrutura superficial da paisagem, a qual é composta pela geologia dos depósitos, feições antigas (superfícies aplainadas, relevos residuais) e recentes (forma das vertentes, pedimentos, terraços). Nesse nível é possível propor considerações interpretativas da cronogeomorfologia e de processos paleoclimáticos e morfoclimáticos da área em estudo. Compreende uma cinemática recente da paisagem, mas não moderna, a qual compete ao terceiro nível. 	<ul style="list-style-type: none"> Compreende a funcionalidade atual e global da paisagem, baseada na dinâmica climática e hidrodinâmica. Trata-se da fisiologia da paisagem.
TEMPORALIDADE	Tempo Médio/Longo	Tempo Médio/Longo	Tempo Curto
ESCALA GEOGRÁFICA	Regional	Local ou Regional	Local ou Regional
APLICAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Durante a prospecção arqueológica, a análise da topografia regional apresenta subsídios ao entendimento do processo de escolha do local a ser utilizado como sítio. Neste sentido, são considerados os seguintes aspectos: posição estratégica considerando uma possível defesa e presença de recursos necessários a sobrevivência (abrigo, água, alimento e materiais necessários à confecção de utensílios). Os compartimentos geomorfológicos regionais que contêm porções residuais do relevo, <i>a priori</i>, não são afetadas pelos processos erosivos mais recentes, sendo remanescentes aos processos de <i>down</i> e <i>backwearing</i>. A identificação desses compartimentos associa-se ao mapeamento de paleosuperfícies ou porções relictuais do relevo. 	<ul style="list-style-type: none"> A análise da estrutura superficial da paisagem se relaciona a fase das escavações e pode ser aplicada com a finalidade de se obter a cronogeomorfologia dos processos ocorridos naquele contexto. Esse tipo de investigação é realizado em função da superposição dos solos às formações mais recentes, tais como depósitos de cobertura e terraços. Essas observações devem obedecer a uma sequência integradora da geomorfologia regional a partir da identificação de formas residuais, aplainadas, etc. A partir da consideração que os grupos humanos pré-histórico brasileiro viveu posteriormente a última fase glacial pleistocênica, torna-se possível que os testemunhos a eles associados tenham sido inumados por materiais resultantes da decomposição química e trabalhados por processos morfoclimáticos sub-atuais e atuais. 	<ul style="list-style-type: none"> Processos morfodinâmicos tendem a reorganizar os vestígios arqueológicos, especialmente quando associados à atividade da pedofauna e a intervenções antrópicas recentes.

Fonte: adaptado de Ab'Saber (1969) e Cassetti (1981).

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As rochas, o relevo, os solos e os sedimentos são componentes físicos da paisagem que apresentam múltiplas temporalidades e se organizam em distintos níveis. Essas temporalidades se associam às atividades humanas e ganham novas abordagens. Para entender a paisagem na sua complexidade, a abordagem de múltiplas escalas geográficas é fundamental, cuja referência central é compreender que não só os fenômenos se manifestam de maneira diferente conforme a escala, mas que o próprio observador vê aspectos diferentes. Por isso, a abordagem multiescalar é capaz de complementar todas as etapas da análise e, como discutido neste capítulo, tem grande aplicabilidade na Geoarqueologia.

A análise geoarqueológica multiescalar evidencia as relações entre o sítio arqueológico e os demais setores da paisagem onde ele está inserido. É a partir da apreensão das várias relações entre os diversos setores da paisagem e o(s) sítio(s) estudado(s) - considerando lógicas temporais e de organização dos componentes físicos comparativas intra e extra sítio - que os vários significados geoarqueológicos embutidos na paisagem podem ser decodificados, mesmo que parcialmente. Tal abordagem torna-se necessária a fim de se atingir uma visão um pouco mais completa do *habitat* dos grupos humanos pretéritos, cujas atividades não estavam restritas ao âmbito do sítio arqueológico. A abordagem da paisagem como mega-artefato também se dá a partir dessa visão além do sítio arqueológico, pautada na materialidade da paisagem em diversas escalas geográficas.

Além da adoção dos preceitos apresentados tradicionalmente nos manuais norte-americanos ou europeus, destaca-se a importância de se considerar a idade da ocupação do Novo Mundo ao se realizar análises geoarqueológicas multiescalares para o contexto brasileiro. Trata-se de uma ocupação relativamente recente quando comparada ao Velho Mundo, o que implica em uma atenção muito especial à temporalidade dos processos formativos e de transformação dos vestígios arqueológicos.

A conexão entre múltiplos temas vinculados às alterações ambientais do Holoceno permitem a abertura de novas janelas para a análise de questões específicas por critérios objetivos. É nesse sentido que se constrói um discurso acadêmico mais

amplo sobre tendências de longo prazo, como a interdigitação de fatores climáticos e de uso do solo em visões de causa e efeito ou a construção de cenários futuros em uma era de aceleradas mudanças planetárias. A Geoarqueologia constitui-se, portanto, em um campo do conhecimento bem maior e complexo do que meramente a aplicação dos métodos das geociências para a arqueologia (BUTZER, 2008).

A população atual do planeta Terra habita paisagens modificadas pela ação humana. Tais raízes históricas da relação sociedade-natureza são amplamente ignoradas. A reconstituição dos laços entre grupos humanos e a natureza pode ser apoiada no conteúdo e métodos da Geoarqueologia. Pesquisas neste sentido incorporarão novos capítulos, ainda desconhecidos, da história humana (COLTRINARI, 2008). A vida humana nunca esteve separada da natureza na perspectiva geoarqueológica. A Geoarqueologia pode, portanto, fornecer uma visão mais inclusiva e de longo prazo das interações entre grupos humanos e a geoesfera, servindo como uma ajuda valiosa para aqueles que tentam determinar políticas sustentáveis para o futuro (WILSON, 2011).



Capítulo 2

OPORTUNIDADES DO ARQUEOTERRITÓRIO NOS CURRAIS DE PEDRAS E ZONAS ORGÂNICAS ASSOCIADAS

O que temos diante de nós são apenas fragmentos materiais de um passado - de sucessivos passados - cuja recolagem não nos ajuda muito. De fato, a paisagem permite apenas supor um passado.

(SANTOS, 2006, p. 69)

1 - INTRODUÇÃO

As possíveis estratégias associadas ao aproveitamento das oportunidades no território pelos antigos grupos humanos podem ser compreendidas a partir da análise dos recursos naturais presentes no ambiente. Esses recursos encontram-se comumente distribuídos de forma heterogênea nas diversas unidades e subunidades que compõem as paisagens. O arranjo e as diversas relações entre os elementos da paisagem apresentam especificidades quando se modifica a escala geográfica considerada¹. Ocorre também uma modificação da lógica de entendimento dos registros arqueológicos e das possibilidades pretéritas de uso e ocupação do solo quando se altera a escala de análise. De forma geral, em escalas regionais, as análises aplicadas ao entendimento dos possíveis padrões arqueológicos associam-se às unidades geomórficas. Em escalas locais, formas ou partes específicas do relevo (na vertente, por exemplo), as formações superficiais e aspectos microclimáticos são importantes fatores a serem combinados à análise arqueológica (STAFFORD; HAJIC, 1992).

A ocupação na América do Sul é relativamente recente, considerando o diacronismo no processo de ocupação humana nos diferentes continentes ao longo do globo terrestre (CORDOVA, 2018). Neste sentido, pode-se afirmar que, em escala regional, a organização do relevo não sofreu modificações significativas em relação

¹ Aspectos da paisagem apresentam diferentes implicações em variadas escalas de análise. Por exemplo, o clima em uma macroescala ($2 \times 10^5 - 5 \times 10^7$ m) afeta a distribuição dos biomas, enquanto dentro de um mesmo bioma, em uma microescala ($10^{-2} \times 10^2$ m), padrões da temperatura diária são modificadas pela topografia (STAFFORD; HAJIC, 1992).

ao período em que esteve ocupada por antigos grupos humanos, seja antes ou depois do contato com os colonizadores europeus².

Embora ocorra uma manutenção da configuração geral nas unidades geomórficas regionais considerando o tempo longo, para o tempo curto - que se aproxima mais da dimensão da vida humana no planeta, significativas alterações nas condições climáticas podem ser verificadas em relação ao momento atual e ao das antigas ocupações. O Quaternário se distingue dos outros períodos geológicos pela ampla variedade de eventos climáticos registrados nos sedimentos oceânicos e continentais (MOURA, 1994). Essa lógica também se aplica ao Holoceno, época mais recente do período Quaternário. Nos últimos 11.700 anos, eventos climáticos globais foram registrados em estratótipos localizados em diferentes países, associados a três diferentes idades ou subdivisões para o Holoceno (IUGS, 2018).

Ainda que haja uma manutenção da organização geral das formas do relevo em escala regional, oscilações e alterações climáticas durante o Holoceno levam à modificação da dinâmica superficial das formas em escala local. Os efeitos dessas alterações morfodinâmicas são associadas, por exemplo, ao índice pluviométrico e à dinâmica do escoamento pluvial e fluvial, além das atividades antrópicas que alteram ou alteraram a forma das vertentes em escala local. Embora tais mudanças sejam expressivas nas condições de temperatura e umidade quando comparadas às diferentes idades geológicas do Holoceno por exemplo, elas não afetam significativamente os padrões do relevo em uma perspectiva regional, considerando que sua organização geomorfológica deriva de processos sucessivos do tempo longo³.

Conquanto uma das forças que incrementam as relações entre arqueólogos e o relevo seja o desenvolvimento de pesquisas aplicadas às escalas locais e ao tempo curto deste componente físico (BROWN *et al.*, 2003), análises regionais são capazes de fornecer informações relevantes às interpretações arqueológicas em

² Essa afirmação não se aplica às áreas com ocorrência de fenômenos geomorfológicos catastróficos de origem essencialmente física ou de ampla magnitude causados pela ação antrópica. Em relação aos últimos, destacam-se como exemplos áreas sujeitas a impactos antrópicos associados às atividades de mineração, como a presença de sedimentos oriundos do rompimento das barragens de rejeito ou com a presença de cavas.

³ Idem a nota de rodapé anterior.

contextos muitas vezes desafiadores como nos trópicos úmidos (MORLEY; GOLDBERG, 2017). Destaca-se a permanência do arranjo geomorfológico regional desde a época das antigas ocupações no contexto da América do Sul, guardadas as devidas exceções para determinados contextos ambientais. Destaca-se também a potencialidade das análises desses arranjos aplicadas ao entendimento das possíveis lógicas de ocupações e usos dos recursos naturais. É neste contexto que estão inseridos os objetivos desse capítulo. De forma geral, objetiva-se analisar a região cárstica dos Currais de Pedras a partir da organização geomorfológica megaregional e regional e das subunidades de paisagem em escala local, a fim de identificar oportunidades em um suposto arqueoterritório para antigos grupos humanos a partir de uma abordagem multiescalar. Especificamente, objetiva-se:

- i. apresentar a megageomorfolgia da porção centro-noroeste de Minas Gerais, a fim de identificar padrões específicos em termos de oportunidades no arqueoterritório para essa escala de análise;
- ii. identificar, mapear e caracterizar unidades morfológicas na sub-bacia do Riacho Fundo, considerando também o contexto megageomorfológico da porção centro-noroeste de Minas e os índices morfométricos calculados para o contexto imediato da sub-bacia;
- iii. identificar e mapear, a partir das unidades morfológicas da sub-bacia do Riacho Fundo, subunidades de paisagem para a área em estudo;
- iv. definir, a partir das unidades morfológicas e subunidades de paisagem, oportunidades em relação à mobilidade, acessibilidade, insolação e bacias visuais topográficas, considerando o processo de ocupação por antigos grupos humanos no contexto do alto-médio São Francisco;
- v. apresentar e analisar a potencialidade de fixação para a prática da horticultura por antigos grupos humanos e a distribuição de recursos naturais no que se refere à caça e pesca e ao forrageamento;
- vi. definir e mapear zonas orgânicas na área em estudo, considerando as unidades morfológicas, as subunidades de paisagem e as potencialidades no que se refere ao uso do arqueoterritório;
- vii.** analisar e identificar características das zonas orgânicas, a fim de apresentar um possível antigo território articulado no contexto do alto-médio São Francisco.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

A priori, as características específicas dos maciços calcários permitem classificá-los como uma paisagem de exceção no contexto geoarqueológico do alto-médio São Francisco. Por constituírem fatos isolados no corpo geral das paisagens habituais, as paisagens de exceção e seus diferentes aspectos físicos e ecológicos são referenciais para os grupos humanos desde a pré-história e servirão também de referência para os grupos humanos que vierem depois de nós, caso sejam protegidas e bem conservadas (AB'SÁBER, 2003). Comparavelmente a um oásis ou a qualquer outra unidade de paisagem com aspectos singulares ao seu entorno, paisagens de exceção não apresentariam suas características e funções se excluídas do contexto ambiental circundante. Isso significa que o estudo dos Currais de Pedras *per se*, de forma isolada ao contexto ambiental que o rodeia, não permite uma compreensão global do seu significado arqueoterritorial para os antigos grupos humanos.

Logo, os Currais de Pedras constituem sistemas ambientais cársticos cujo entendimento da sua dinâmica pretérita em termos de vivência e sobrevivência para os antigos grupos humanos é mediado pelo contexto ambiental que o circunda, e que se estende muito além das características geológicas, espeleológicas, arqueológicas, geomorfológicas e vegetacionais específicas dos maciços calcários. Neste sentido, o fato de o carste dos Currais de Pedras compor subunidades de paisagem específicas e com caráter de exceção, justifica a necessidade de um estudo com abordagem multiescalar. É com essa finalidade que o recorte aqui apresentado como área de estudo abrange não somente os Currais de Pedras propriamente ditos, mas se amplia além do contexto cárstico imediato ou local, estendendo-se a uma abordagem com caráter regional e megaregional.

Para esse suposto arqueoterritório, correspondente a área em estudo nessa tese, foram mapeadas unidades morfológicas e subunidades de paisagem. Enquanto as unidades morfológicas enquadram-se na escala de toda a bacia hidrográfica do Riacho Fundo – afluente da margem direita do baixo Rio Jequitáí, que por sua vez deságua na margem direita do Rio São Francisco, as subunidades de paisagem foram mapeadas apenas para a área em estudo propriamente dita.

É a partir desse conjunto de unidades morfológicas e subunidades da paisagem que as oportunidades no arqueoterritório foram analisadas, considerando não somente a singularidade do contexto ambiental cárstico, mas toda uma organização geomorfológica megarregional no qual os Currais de Pedras estão inseridos. A abordagem compactua com o *modus operandi* dos estudos geoarqueológicos realizados em todas as regiões do planeta Terra, focados em problemas particulares de setores geomórficos e ambientais (CORDOVA, 2018).

Inicialmente, foi levantada a literatura associada à área em estudo, e que foi considerada ao longo de todo o processo de construção e análise dos resultados e discussões apresentados nesse e nos próximos capítulos 3 e 4. Concomitante e de forma complementar ao processo do levantamento da literatura, foram realizadas quatro campanhas de campo na região cárstica dos Currais de Pedras. Essas campanhas ocorreram em julho de 2017, março de 2018, dezembro de 2018 e agosto de 2019. Em campo, inúmeros caminhamentos e trajetos de carro foram realizados a fim de possibilitar o mapeamento das unidades morfológicas na sub-bacia do Riacho Fundo e das subunidades de paisagem no polígono demarcado como área em estudo. O processo de realização dos mapeamentos ocorreu ao longo dos primeiros três campos e foi consolidado de forma final na última campanha.

Em campo também foram coletadas amostras de natureza essencialmente físicas, designadas de geomateriais, e outras de natureza arqueológica, denominadas de arqueomateriais. Os geomateriais e arqueomateriais são abordados de forma específica no terceiro capítulo dessa tese. Os resultados dos mapeamentos e discussões apresentados nesse capítulo 2 constituem uma referência espacial e arqueoterritorial às análises concernentes aos arqueomateriais e geomateriais, de natureza essencialmente argílica, amostrados na área em estudo. Enfim, o conjunto de materiais e métodos selecionados para o segundo capítulo permitiram alcançar uma série de resultados que constituem um arcabouço de informações com natureza arqueoterritorial para variadas análises.

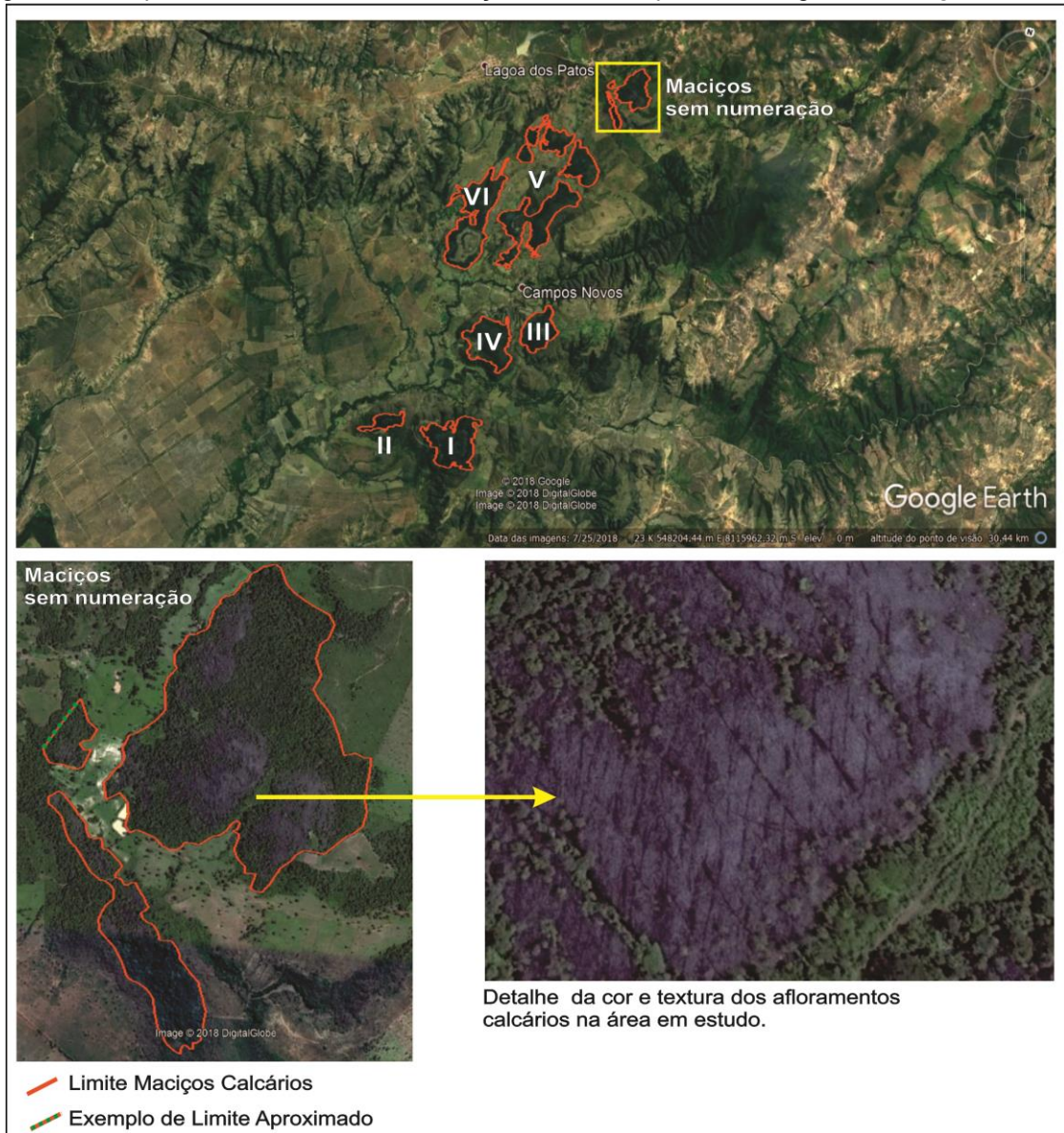
2.1 - Definição da área em estudo

Rodet (2012), em uma abordagem geoarqueológica preliminar na região de Jequitaiá, destaca a existência de três grandes ambientes nessa área, quais sejam os quartzitos, os carbonatos e a transição entre esses dois contextos. Considerando essa abordagem e os objetivos dessa tese, optou-se por demarcar uma área de estudo que possibilitasse uma análise da paisagem no ambiente carbonático integrada ao seu entorno, constituído pelas rochas pelíticas circundantes. Com esse fim, a definição da área em estudo no contexto da sub-bacia do Riacho Fundo foi realizada em duas etapas.

A primeira etapa consistiu no mapeamento, a partir de imagem disponível no *Google Earth Pro*, de limites dos maciços calcários tradicionalmente considerados como Currais de Pedras, conforme a literatura disponível (CPG, 1978; RODET, 2012; GONÇALVES, 2013). Em alguns locais, a vegetação recobre totalmente os maciços. Para esses casos foram adotados limites aproximados (Fig. 2.1).

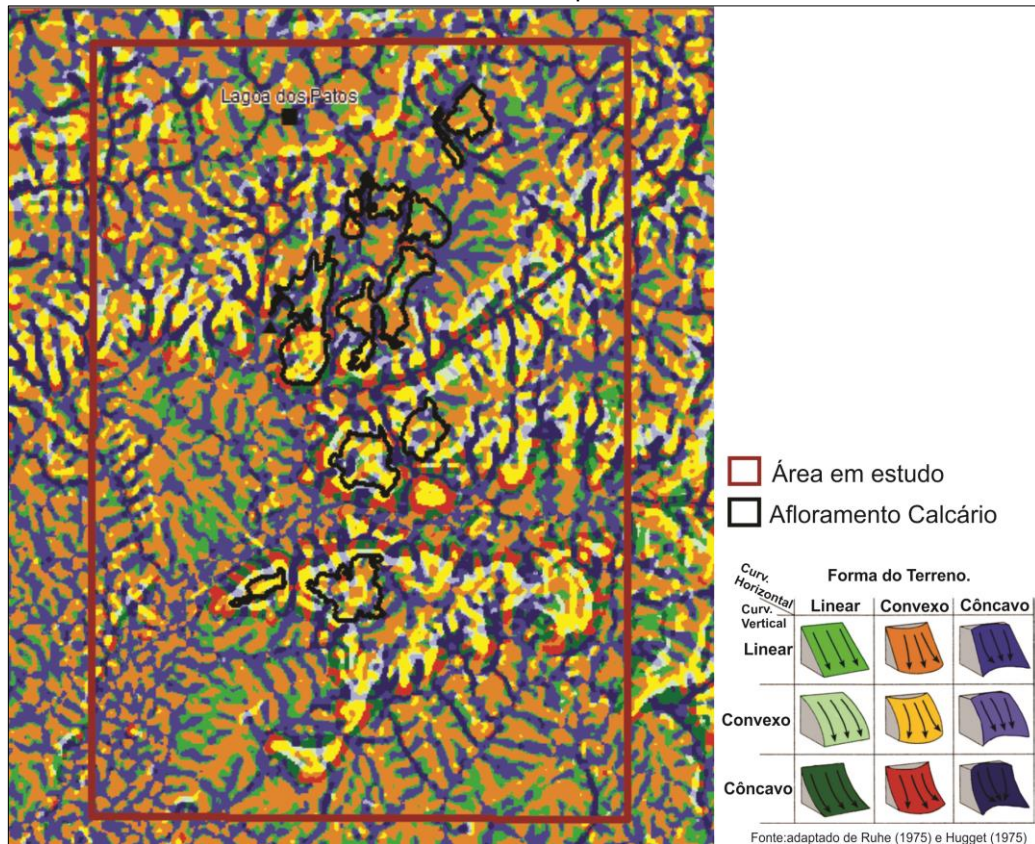
Além dos maciços calcários já considerados nos estudos anteriores, foram identificados e mapeados outros três afloramentos dessa natureza, os quais foram provavelmente desconsiderados pela ausência da típica morfologia, a partir de uma visão em planta, atribuída aos Currais. Esses três maciços receberam a denominação de "afloramentos calcários não numerados". Embora não apresentem a típica morfologia de dissolução do centro para as bordas associada aos demais maciços, optou-se por incluir esses afloramentos em função da natureza do substrato rochoso, cuja textura e cor verificadas na imagem de satélite se assemelham aos demais afloramentos calcários que constituem os Currais de Pedras.

Figura 2.1: Mapeamento de limites dos maciços calcários a partir de imagem do *Google Earth Pro*.



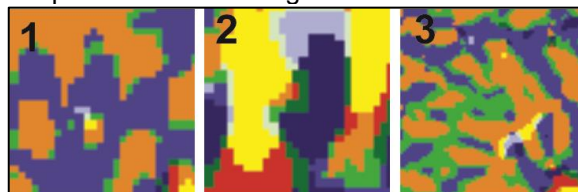
Na segunda etapa do processo de definição da área em estudo, os limites dos maciços calcários mapeados foram sobrepostos às formas do terreno (INPE, 2011) no *software* ArcGIS 10.1. Considerando a disposição dos maciços e o conjunto de curvaturas horizontal e vertical das vertentes inseridas no contexto carbonático e circundada pelas rochas pelíticas, definiu-se um retângulo de 14 x 20 km (Fig. 2.2).

Figura 2.2: Área em estudo definida para o contexto carbonático dos Currais de Pedras e o entorno essencialmente pelítico.



A organização regional das formas das vertentes foi adotada não pela sua importância em indicar a concentração e/ou dispersão do escoamento superficial pluvial, mas principalmente pela combinação de padrões das formas superficiais a partir de grupos que se repetem. Tal repetição indica conjuntos que podem ser categorizados em unidades geomórficas (Fig. 2.3).

Figura 2.3: Exemplos de padrões das formas do terreno, em uma mesma escala, associados a três possíveis unidades geomórficas distintas.



2.2 - Estudos anteriores, características gerais e localização dos Currais de Pedras

Estudos de cunho geológico, espeleológico, arqueológico e biológico foram inicialmente realizados na área em estudo na década de 1970 pelo Centro de Pesquisas Geológicas (CPG, 1978). Inúmeras incursões e algumas escavações estão sendo realizadas na área por pesquisadores do Museu de História Natural e Jardim Botânico (MHNJB) da UFMG desde 2009.

Aos autores Tobias Jr. (2010), Rodet (2012), Tobias Jr. (2013), Gonçalves (2013), Penha (2015) e Rodet *et al.* (2018) associam-se a alguns estudos espeleológicos, geomorfológicos, arqueológicos e geoarqueológicos mais recentes na área. Além desses, destacam-se outros estudos apresentados no Quadro 2.1, associados ao contexto do alto-médio São Francisco.

Quadro 2.1: Pesquisas e trabalhos realizados no alto-médio São Francisco, ordenados cronologicamente.

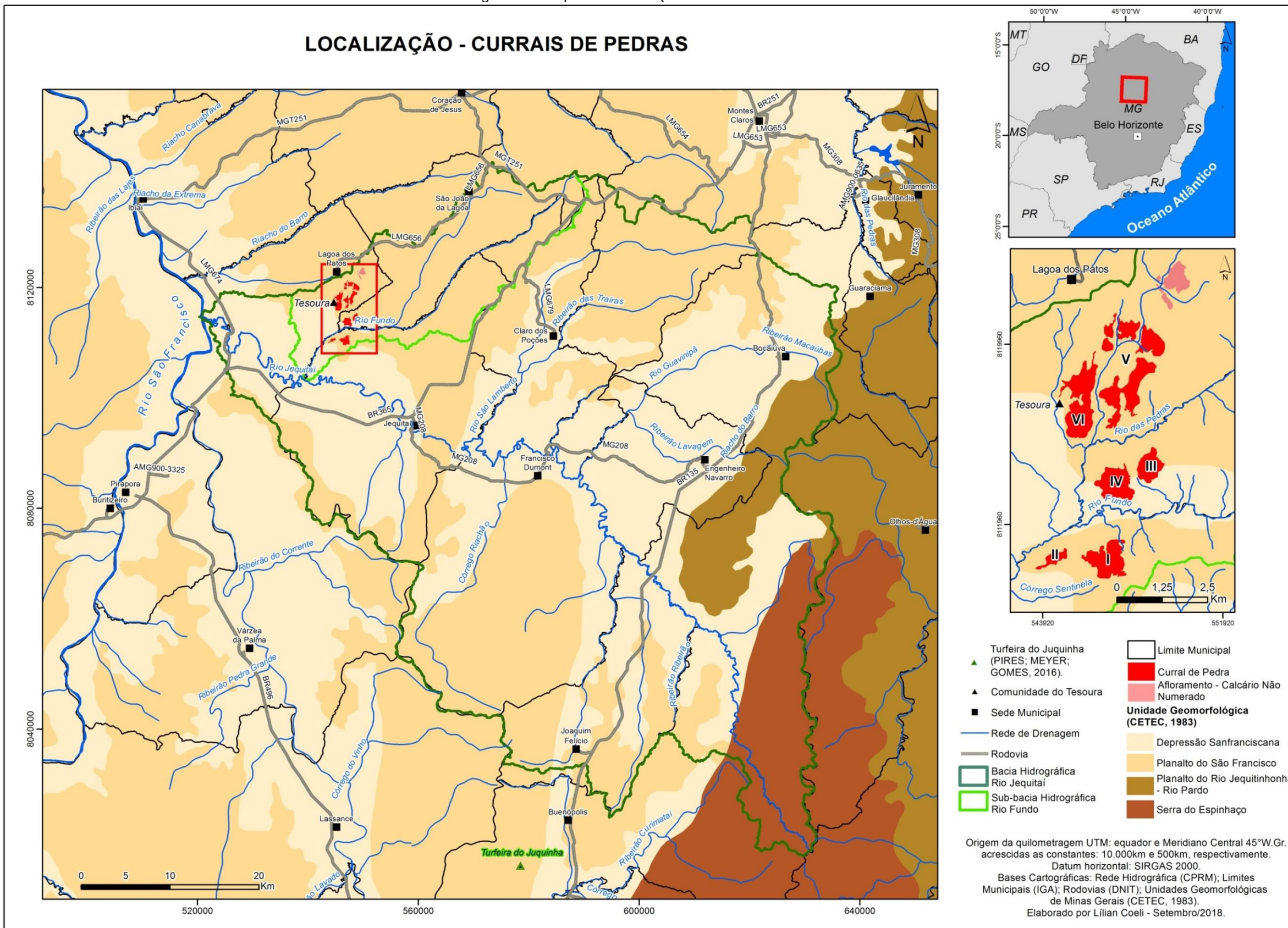
Autor(es) e Ano	Publicação
CARVALHO, E. T. D.; CHEUICHE, L. M. T. 1975.	Pesquisas arqueológicas na região do Médio São Francisco Mineiro. Boletim do Instituto Arqueológico Brasileiro v.7, Rio de Janeiro, 21-52.
DIAS JÚNIOR, O. F.; CARVALHO, E.; CHEUICHE, L. A. 1976.	A arte rupestre do Vale do São Francisco em Minas Gerais. Anais do XLII Congresso de Americanistas (mimeo, ilustr.). Paris.
AULA, F. L. D. (ORG.). 1979/1980.	Arquivos do Museu de História Natural da Universidade Federal de Minas Gerais . Belo Horizonte, 4/5, p. 201-296.
CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais) / CPG (Fundação Centro de Pesquisas Geológicas). 1980.	Grutas e Abrigos prospectados nos municípios de Jequitaiá, Coração de Jesus e Lagoa dos Patos (Reserva Técnica).
DIAS JÚNIOR, O. F. 1992.	Programa de pesquisas Arqueológicas no estado de Minas Gerais - Varzelândia - 1988. Anais da Quinta Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira . Rio de Janeiro: UNESA.
ENGEVIX. 1996.	Projeto Jequitaiá. Estudo de Impacto Ambiental . Belo Horizonte: CODEVASF.
RIBEIRO, L.; ISNARDIS, A. 1996/1997.	Os Conjuntos Gráficos do Alto – Médio São Francisco (Vale do Peruaçu e Montalvânia) – caracterização e sequências sucessórias. Arquivos do Museu de História Natural , 17/18. Belo Horizonte, p. 243-286.
ISNARDIS, A. 2004.	Lapa, Parede, Paineis – distribuição das unidades estilísticas de grafismos rupestres do vale do rio Peruaçu e suas relações diacrônicas (Alto- Médio São Francisco, Minas Gerais). São Paulo: MAE/USP.
ENGECORPS. 2005.	Estudo de Impacto Ambiental: Projeto Jequitaiá . Brasília: Codevasf.
RODET, M.J. 2006.	Etude technologique des industries lithiques taillées du nord de Minas Gerais, Brésil. Depuis le passage Pléistocène/Holocène jusqu'au contact - XVIIIème siècle . Thèse de Doctorat d'université, Universidade de Paris X. 516p.
PROUS, A.; BAGGIO FILHO, H; RODET, M.J. 2007.	O homem de Buritizeiro. In: Revista Minas Faz Ciência , Belo Horizonte, Ed. FAPEMIG.
RODET, M.J.; DUARTE, D.; CUNHA, A.N.C.; DINIZ, L.R.; BAGGIO FILHO, H. 2007.	Os métodos de “fatiagem” sobre seixo de arenito/quartzito do Brasil Central – exemplo do sítio arqueológico de Buritizeiro, Minas Gerais . In: Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, XIV, Florianópolis/SC. <i>Anais...</i> , Florianópolis:SAB (CD-ROM).

Autor(es) e Ano	Publicação
RIBEIRO, L. 2007.	Repensando a tradição: a variabilidade estilística na arte rupestre do período intermediário de representações no alto-médio rio São Francisco. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia , v. 17, p. 117-127.
RIBEIRO, L. 2008.	Contexto arqueológico, técnicas corporais e comunicação: dialogando com a arte rupestre do Brasil Central (Alto-Médio São Francisco). Revista de Arqueologia , v. 21(2), Belém, p. 51-72.
MACHADO, J.; DINIZ, L.; BASSI, L.F.; RODET, M.J. 2009.	As indústrias líticas lascadas em silexito e calcedônia de dois sítios arqueológicos do vale do rio São Francisco: estudo inter-sítios (Bibocas II - Jequitai e Caixa d'Água-Buritizeiro, Minas Gerais) . In: Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, XV, e Compromisso Social: Construindo Arqueologias Multiculturais e Multivocais, Belém. <i>Anais...</i> , Belém, SAB.
ALVES, T. M. 2010.	Cultura e Tecnologia: Estudo tecnomorfológico das indústrias líticas lascadas do Sítio Arqueológico Buritizeiro/MG . Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da FAFICH-UFMG, 330p.
PROUS, A.; RODET, M.J.; MACHADO, J.R. 2010.	Buritizeiro: um cemitério a céu aberto na margem do rio São Francisco. In: Caderno de resumos - Simpósio de Arqueologia e Patrimônio de Minas Gerais: Ouro Preto, Reunião da SAB SUDESTE.
RODET, M.J. (Coord.). 2010.	Missão geoarqueológica na região de Jequitai (Minas Gerais, Brasil). In: RODET, M. J. Relatório Final de Projeto de Pesquisa: Arqueologia nas planícies e afluentes do Alto-médio São Francisco: Municípios de Jequitai e Buritizeiro . Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: CNPq, 19p.
RODET, M.J. (Coord.). 2010.	Arqueologia nas planícies e afluentes do Alto-Médio São Francisco: municípios de Jequitai e Buritizeiro. Relatório Final do Projeto de Pesquisa . CNPq Processo nº: 482546-2007/7, Belo Horizonte, 98p.
VELOSO, E. & TRINDADE, W. 2010.	Geoarqueologia de Jequitai. Arqueologia nas planícies e afluentes do Alto-Médio São Francisco: municípios de Jequitai e Buritizeiro . Relatório Final do Projeto de Pesquisa. 2007. CNPq - Processo nº: 482546-2007/7, Belo Horizonte, 98p.
FREITAS, F.; RODET, M.J.; PROUS, A.; SOUZA, L.; ROCHA, S.; GONÇALVES, F. 2011.	Amido arqueológico das mós do sítio de Buritizeiro/MG, no cemitério do Holoceno médio . Comunicação apresentada no Congresso Nacional da Sociedade de Arqueologia Brasileira, XVI, Florianópolis.
GONCALVES, F.; MAGALHAES, A.; RODET.J. 2011.	Caracterização de pequenos <i>poljes</i> no Curral de Pedras (Jequitai, MG). In: I Simpósio Mineiro do Carste: o carste em todos os seus estados . Saint-Martin-aux-Buniaux (FR): Editions du CNEK.
MIRANDA, R. E. 2011.	Gestos, usos e tempo em uma abordagem tecnológica para as pontas de osso encontradas como acompanhamento funerário no sítio Caixa d'Água, Buritizeiro-MG . Comunicação apresentada no Congresso Nacional da Sociedade de Arqueologia Brasileira, XVI, Florianópolis.
BAGGIO FILHO, H.; FREITAS, M.O.; MENESES, T.S.; COSTA, T.M. 2012.	Aspectos geoarqueológicos do Sítio Cemitério Caixa D'Água: Vale do São Francisco, Minas Gerais/Brasil. Geonomos , 20(1), p. 42-48.
BASSI, L. F. 2012.	Tecnologia lítica: Análise diacrônica dos níveis mais antigos do sítio arqueológico Bibocas II, Jequitai MG . Belo Horizonte: PPGAN-UFMG. Dissertação de Mestrado em Antropologia - Linha de Pesquisa: Arqueologia Pré-Histórica.
RODET, M.J. & DUARTE, D. 2012.	Arqueologia na região de Jequitai e Buritizeiro/MG: em busca da variabilidade regional do registro arqueológico pré-histórico . Relatório de campo – Prospecção. UFMG. Belo Horizonte, 14p.
RODET, M.J.; DUARTE-TALIM, D.; MACHADO, J.R.; NOLASCO, R.; SILVA, A.L.N. 2014.	Da pré-história aos garimpeiros, uma análise tecnológica das indústrias líticas de quartzo. Cap. 2. In: LOURDEAU, A.; VIANA, S.A.; RODET, M.J. (Orgs.). Indústrias líticas na América do Sul: abordagens teóricas e metodológicas . Editora UFPE (Série Estudos Contemporâneos na Arqueologia, 1), Recife, 267p.
RODET, M.J. (Coord.). 2014.	Arqueologia na região de Jequitai e Buritizeiro/MG: em busca da variabilidade regional do registro arqueológico pré-histórico . Relatório Final do Projeto de Pesquisa. Edital FAPEMIG 01/2010 - Demanda Universal, Belo Horizonte, 11p.
CARDOSO, J. S. ; VELOSO, T. P. G. ; SOUZA, U. F. ; SILVA, C. C. S. E. ; PAULINO, F. E. R. C. ; MELO, M. A. S. 2015.	Resgate Arqueológico no Canteiro de Obras Jequitai I . CODEVASF/Leme Engenharia Ltda.
CARDOSO, J. S. ; VELOSO, T. P.	Prospecção Arqueológica no Reservatório Jequitai I .

Autor(es) e Ano	Publicação
G. ; SILVA, C. C. S. E. ; SOUZA, U. F. ; PAULINO, F. E. R. C. ; MELO, M. A. S. ; ZEM, J. M. ; OLIVEIRA, J. L. ; CASTRO, J. C. A. 2015.	CODEVASF/Leme Engenharia Ltda.
CARDOSO, J. S. ; VELOSO, T. P. G. ; SILVA, C. C. S. E. ; SOUZA, U. F. ; ZEM, J. M. ; MELO, M. A. S. 2015.	Relatório de Prospecção das Áreas Prioritárias para Intervenção do Empreendimento Reservatório Jequitai I. Locais A, B, C, D, E, F, G1, G2, H, M, N, O, R. CODEVASF/Leme Engenharia Ltda.
RODET, M.J.; PEREIRA, E.; OLIVEIRA, F.; COELI, L. 2018.	Arte rupestre em zonas afóticas nos estados de Minas Gerais e Pará – possibilidades de interpretação. Comunicação apresentada na VII Reunião da Associação Brasileira de Arte Rupestre. Diamantina - MG.
COELI, L.; OLIVEIRA, F.; RODET, M. 2018.	Needle-fiber calcite (NFC): de fator de degradação geoquímica em pinturas rupestres do Paleolítico no Velho Mundo a matéria-prima em ambiente cárstico carbonático na Lapa da Ciranda - Currais de Pedras - Brasil Central. Comunicação apresentada na VII Reunião da SAB Sudeste. Ouro Preto - MG.

A região cárstica dos Currais de Pedras está situada nos municípios de Jequitai, Lagoa dos Patos e São João da Lagoa, localizada na porção norte de Minas Gerais (Fig. 2.4). Especificamente, os Currais denominados I e II estão localizados em Jequitai; os Currais III e IV inserem-se em São João da Lagoa; e os Currais V e VI situam-se na área do município de Lagoa dos Patos. Sob o ponto de vista megageomorfológico, os Currais estão em um contexto de transição e contato da paisagem epigênica da Depressão Sanfranciscana e do Planalto do São Francisco, conforme denominação proposta pelo mapeamento do CETEC (1982). Os Currais de Pedras localizam-se na sub-bacia do Riacho Fundo, bacia hidrográfica do rio Jequitai, afluente da margem direita do Rio São Francisco.

Figura 2.4: Mapa de Localização - Currais de Pedras.

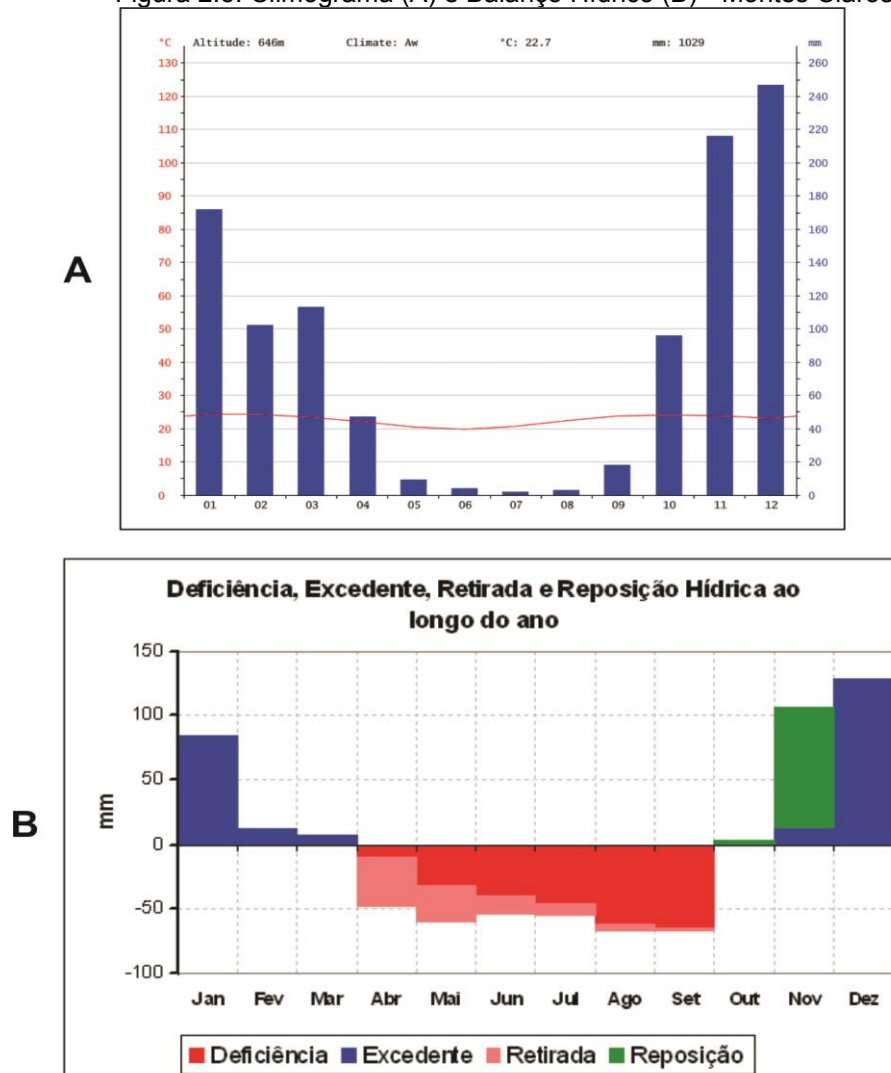


2.3 - Clima atual e pretérito na área em estudo

A área em estudo apresenta atualmente clima do tipo Aw, conforme a classificação regional de Köppen-Geiger para o norte de Minas Gerais. Trata-se de clima tropical, com inverno seco. Possui estação chuvosa no verão, entre novembro a abril e uma nítida estação seca no inverno, entre maio a outubro, sendo julho o mês mais seco. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm.

De forma mais específica e local, o climograma e o balanço hídrico de Montes Claros indicam uma estação seca entre abril a setembro, meses nos quais ocorrem deficiência e retirada hídrica no solo, e uma estação chuvosa de outubro a março, período de reposição e excedente hídrico (Fig. 2.5).

Figura 2.5: Climograma (A) e Balanço Hídrico (B) - Montes Claros.



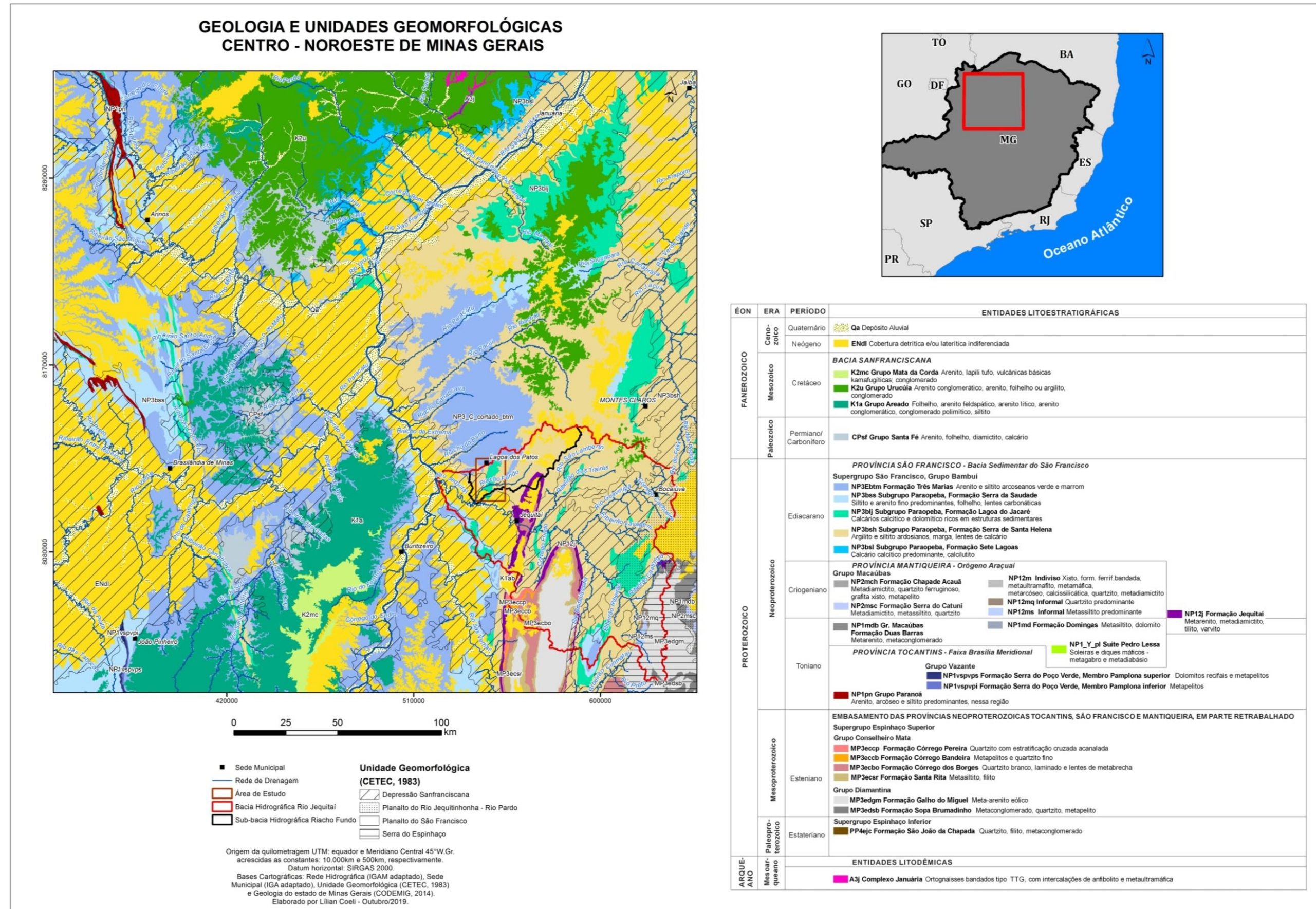
A partir do estudo de palinomorfos na Vereda do Juquinha (Fig. 2.4), localizada na Serra do Cabral, Pires, Meyer e Gomes (2016) propuseram uma reconstituição da evolução paleoambiental para os últimos ~18.500 anos cal.AP. Essa reconstituição foi adotada como uma referência às características paleoambientais na área em estudo. As autoras identificaram três intervalos de tempo associados aos testemunhos palinológicos e às mudanças climáticas para essa área, quais sejam:

1. ~18.500 anos e ~7.800 anos cal.AP: condições climáticas vigentes na região mais úmidas e frias que as atuais. Entre ~8.250 e 7.800 anos cal. AP, observa-se uma diminuição da umidade e na diversidade de táxons devido ao ressecamento da zona úmida e uma provável exposição do solo à agentes geomorfológicos.
2. ~7.800 a ~2.900 anos cal.AP: início de uma fase mais úmida, mais quente e com mais diversidade de táxons do que a anterior, com o aparecimento de espécies típicas da vereda por volta de ~4.200 anos cal.AP. Neste período, há no entorno um mosaico de Cerrado *stricto sensu* e matas.
3. ~2.900 anos cal.AP até o presente: não houve mudanças drásticas em relação à vegetação e ao clima na região da Vereda do Juquinha apresentados no período anterior. As condições de umidade e o clima quente se mantiveram semelhantes ao estabelecido atualmente. Porém, nesta fase há uma expansão da vereda e diminuição do mosaico de Cerrado *stricto sensu* e das matas na vegetação do entorno.

2.4 - Geologia e unidades geomorfológicas na porção centro-noroeste de Minas Gerais

A abordagem do contexto megageomorfológico da área em estudo pressupõe a consideração da geologia na porção centro-noroeste de Minas Gerais (Fig. 2.6). Foi utilizado um recorte do Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000 (CODEMIG *et al.*, 2014).

Figura 2.6: Mapa Geologia e Unidades Geomorfológicas - Centro - Noroeste de Minas Gerais.



Considerando uma ordem decrescente da idade dos litotipos, essa área do estado de Minas Gerais é composta por ortognaisses bandados do Complexo Januária; litotipos do Supergrupo Espinhaço, concentradas espacialmente a sudeste; litotipos do Grupo Paranoá, Grupo Vazante; Grupo Macaúbas, Supergrupo São Francisco, Grupo Santa Fé, Grupo Areado, Grupo Urucúia e Grupo Mata da Corda. Coberturas detríticas e/ou lateríticas indiferenciadas e depósitos aluviais recobrem parcialmente os litotipos.

Considerando as unidades geomorfológicas apresentadas, há o nítido predomínio da Depressão Sanfranciscana e do Planalto do São Francisco na porção centro-noroeste de Minas. A sudeste do recorte considerado no mapa 2.6, localizam-se a Serra do Espinhaço e o Planalto dos Rios Jequitinhonha e Pardo.

2.5 - Geologia da área em estudo e morfologia dos Currais de Pedras

A caracterização geológica para os Currais de Pedras foi realizada principalmente a partir das Folhas Pirapora (SE.23-X-C-I) e Ibiaí (SE.23-X-A-IV), escala 1.100.000, e seus respectivos relatórios pertencentes ao Projeto Norte de Minas, realizado pela CODEMIG/UFMG (Fig. 2.7).

A área em estudo apresenta unidades comumente associadas ao Neoproterozoico e ao Cretáceo, recobertas por sedimentos de idade cenozoica. Embora outras formações componham o Grupo Bambuí sob o ponto de vista litoestratigráfico, o grupo é representado pela Formação Serra de Santa Helena e Lagoa do Jacaré para a área em estudo. Nas cotas mais altas, a partir de contatos discordantes com as litologias do Grupo Bambuí, estão os sedimentos cretáceos do Grupo Areado.

Ao Cenozoico associam-se sequências aluvionares, eluviais e coluviais (Fig. 2.8). Embora não representadas na coluna litoestratigráfica, rochas do Grupo Conselheiro Mata - Supergrupo Espinhaço Indiviso, datadas do Mesoproterozoico, afloram na porção sudeste da área em estudo (Fig. 2.7).

Figura 2.7: Mapa Geológico - Currais de Pedras.

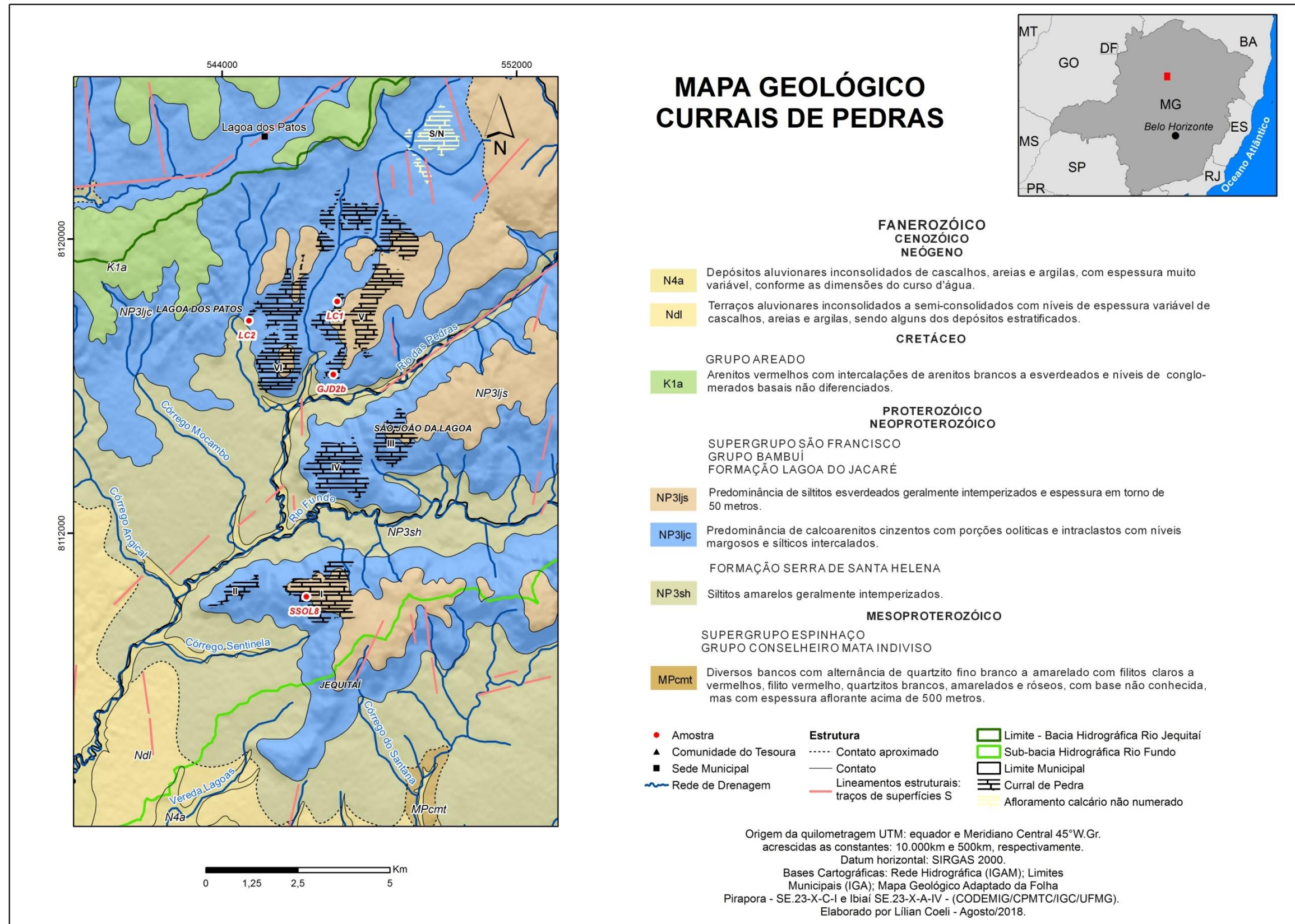
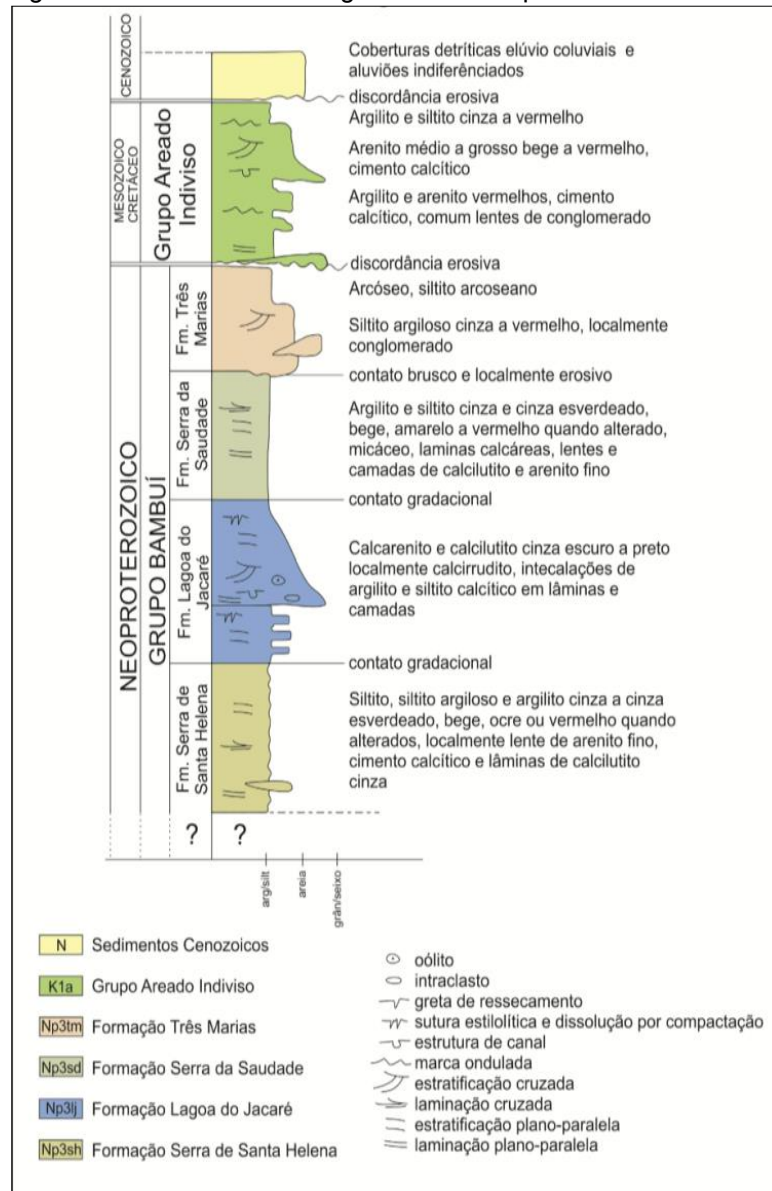


Figura 2.8: Coluna litoestratigráfica dos Grupos Bambuí e Areado.



Fonte: CODEMIG/UFMG (2014a).

O mapeamento geológico dessas folhas foi elaborado a partir dos três grandes domínios geomorfológicos presentes na área conforme a Folha Belo Horizonte do Projeto RADAM - Brasil. Aos domínios geomorfológicos foram associados a geologia ou materiais superficiais inconsolidados, especificamente alúvios (Quadro 2.2).

Quadro 2.2: Unidades Geomorfológicas e Geologia associada.

Domínio Geomorfológico	Características	Geologia
<i>Planície do Rio São Francisco</i>	Corresponde à planície fluvial do rio São Francisco e seus principais afluentes. Inclui terraços e paleoterraços.	Sedimentos de canal e de planície de inundação cenozoicos.
<i>Depressão do São Francisco</i>	Superfície aplainada e dissecada por processos de denudação	Rochas pelíticas e carbonáticas do Grupo Bambuí.

Domínio Geomorfológico	Características	Geologia
	realizados pela drenagem. Inclui os principais afluentes do rio São Francisco.	
<i>Planalto do São Francisco ou terrenos altos das chapadas</i>	Superfícies tabulares e áreas dissecadas das bordas dessas superfícies.	Arenitos cretáceos sobre domínios elevados do Grupo Bambuí.

Fonte: adaptado de UFMG/CODEMIG (2014a)

Devido a escala e aos métodos adotados para o mapeamento geológico da CODEMIG/UFMG (2014), os maciços calcários associados aos Currais de Pedras identificados a partir de imagem do *Google Earth Pro* não coincidem, necessariamente, à Formação Lagoa do Jacaré (Fig. 2.7). Neste sentido, destaca-se a configuração geológica proposta por Gonçalves (2013) para os Currais de Pedras (Fig. 2.9).

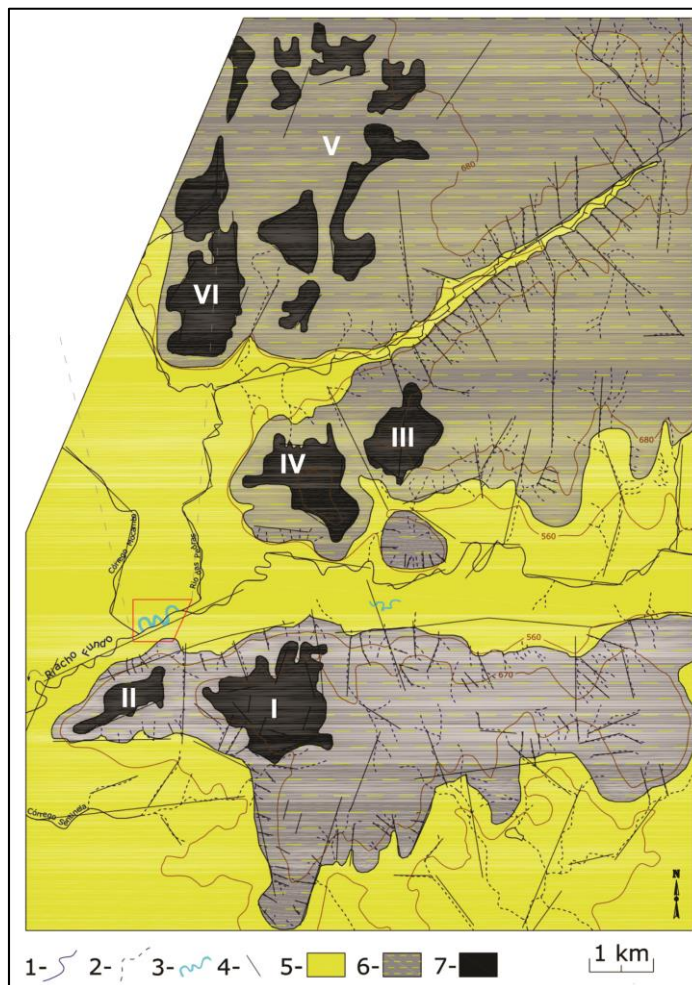


Figura 2.9: Domínios Litológicos dos Currais de Pedras. 1 - Cursos d'água perenes. 2 - Canais de drenagem sazonal. 3 - Meandros abandonados. 4 - Lineamentos estruturais. 5 - Domínio pelítico. 6 - Domínio carbonático com intercalações pelíticas. 7 - Domínio carbonático. Fonte: Gonçalves (2013).

O autor define três domínios geológicos: um essencialmente pelítico, outro carbonático com intercalações pelíticas e, por fim, o domínio carbonático no qual o carste nos Currais de Pedras está localizado. Esse domínio carbonático caracteriza-se por uma diversidade de calcários, conforme Silveira *et. al.*, 2018. Tais autores coletaram amostras em contextos topográficos distintos a fim de caracterizar e classificar as rochas carbonáticas da área em estudo (Quadro 2.3).

Quadro 2.3: Rochas carbonáticas nos Currais de Pedras.

Amostra	Contexto Topográfico	Classificação
LC1	Base do Maciço - Curral V	Calcarenito muito puro, cimentado por calcita espática, laminado, apresentando planos de sedimentação.
LC2	Base do Maciço - Curral VI	Calcarenito oosparito de granulometria muito grossa, cimentado por calcita espática.
GJD2b	Subsuperfície - Gruta João de Deus - Curral V	Calcarenito totalmente recristalizado e sem guardar nenhuma feição sedimentar
SSOL8	Topo do maciço - Curral I	Dupla classificação: uma porção foi descrita como calcarenito fino, bem recristalizado e com poucas feições sedimentares. A outra, como nível estromatolítico brechado, por apresentar feições de estromatólitos e clastos angulosos de quartzo.

Fonte: Silveira *et.al.* (2018).

O carste nos Currais de Pedras se desenvolveu a partir de calcários da formação Lagoa do Jacaré, Grupo Bambuí. Como consequência da dissolução do centro do maciço para as suas bordas - especificamente nos Currais I, II, III e IV, que apresentam a típica morfologia de Curral - originou-se um padrão que, quando observado em planta, apresenta aspecto semelhante a grandes currais. Abi-Ackel (1979) descreve a morfologia de um Curral típico.

Um enorme curral de pedra, rodeado por uma pequena montanha de pedra única, com, em média, 200 metros de largura e altura máxima de 775 metros. Dentro, um vale de cerrado, com aproximadamente um quilômetro de diâmetro, onde se encontra uma beleza paisagística, com uma flora abundante e particular, inúmeros vestígios de ocupação humana em épocas remotas, pinturas primitivas, escritos gravados nas rochas das grutas e antigos instrumentos espalhados por toda a área, formando um lugar ímpar no universo, isolado pelos paredões de pedras, como que vivendo uma vida própria, separada do resto do mundo. (ABI-ACKEL, 1979, p.60)

2.6 - Megageomorfologia do centro - noroeste de Minas Gerais e unidades morfológicas na Sub - Bacia do Riacho Fundo

A megageomorfologia do centro-noroeste mineiro foi abordada a partir dos resultados e modelos propostos por Valadão (1998), aos quais foram associados aspectos concernentes às oportunidades de ocupação para antigos grupos humanos. Tais aspectos foram destacados, em um primeiro momento, em uma escala de recorte mais ampla, considerando a singularidade da bacia hidrográfica do Rio Jequitai no contexto do centro-noroeste de Minas Gerais. A fim de evidenciar aspectos e características inerentes às formas do relevo propriamente ditas, foram elaborados dois blocos-diagramas e sete perfis topográficos. A elaboração dos blocos-diagramas e dos perfis topográficos foi realizada a partir de ferramentas do *3D Analyst* e do *ArcScene*, em ambiente *software* ArcGIS 10.1. Os blocos-diagramas e os perfis topográficos foram posteriormente finalizados no CorelDRAW.

Para agrupar as formas do relevo na área em estudo em conjuntos específicos, foi realizado o mapeamento das unidades morfológicas na escala da sub-bacia hidrográfica do Riacho Fundo. Foram utilizados mapeamentos geomorfológicos, tais como Gonçalves (2013) e mapeamentos geológicos (folhas Ibiaí, Pirapora, Coração de Jesus e Jequitai, escala 1:100.000, CODEMIG/UFMG), além de observações das quatro campanhas de campo realizadas na área. Em ambiente ArcGIS foram reunidas e organizadas bases cartográficas referentes à Geologia (*shapes* das folhas Ibiaí, Pirapora, Coração de Jesus e Jequitai, escala 1:100.000, pertencentes aos mapeamentos geológicos CODEMIG/UFMG); base hidrográfica otocodificada do IGAM (escala de 1:100.000); plano de informação do INPE (2011) do tipo Forma do Terreno (escala 1:250.000); imagem de satélite disponível no *Google Earth Pro*, e curvas de nível com equidistância de 30 m geradas a partir do plano de informação do tipo Altitude (INPE, 2011).

As unidades morfológicas identificadas foram caracterizadas e cotejadas às superfícies de aplanamento e ao modelo de evolução megageomorfológico propostos por Valadão (1998).

2.7 - Índices morfométricos

Os índices morfométricos foram calculados para a sub-bacia do Riacho Fundo e seu entorno imediato. Foram utilizados dados brutos do Modelo Digital de Elevação – MDE, de resolução espacial de 12,5m, captado pelo sensor PALSAR do satélite japonês ALOS. O tratamento dos dados e elaboração dos produtos foi realizado no ambiente ArcGIS 10.5.

O processo de obtenção do Índice de Concentração da Rugosidade – ICR (SAMPAIO e AUGUSTIN, 2014) foi iniciado a partir conversão de dados de declividade extraídos de cada pixel do MDE para uma malha uniforme de pontos em formato vetorial. A partir dos pontos e seus respectivos valores de declividade, foi aplicado o Estimador de Densidade por *Kernel*, com um raio de busca de 800 m, o que abrange aproximadamente uma área de 2 km². Após análises-teste com outros valores do raio de busca, optou-se em utilizar 800 m de raio por melhor se ajustar à morfologia da área estudada. Para o cálculo do Índice de Hack, utilizou-se como base a seguinte expressão:

$$SL = \frac{\Delta H}{\Delta L} L$$

Nessa expressão, L representa o comprimento do segmento de drenagem considerado desde seu mais longo alcance; ΔH a variação altimétrica do segmento considerado; e ΔL a distância horizontal desse segmento.

Inicialmente, obteve-se a rede de drenagem hierarquizada (STRAHLER, 1952) a partir de etapas de processamento utilizando o pacote de ferramentas *ArcHydro* 10.5. Após essas etapas, atribuiu-se dados altimétricos do MDE aos canais da rede de drenagem por processo de estatística zonal. O comprimento dos segmentos, correspondentes aos valores de ΔL , foram calculados em metros e posteriormente transformados em escala semi-logarítmica. Depois foi efetuada a conversão dos segmentos para o formato de pontos e, posteriormente, foi aplicado o interpolador *Inverse Distance Weighting* – IDW, resultando em um raster com valores do índice espacializados de forma contínua.

Ao final, a aquisição da Densidade de Drenagem da região também foi realizada com a aplicação do Estimador de Densidade por *Kernel*, aplicada aos segmentos da rede de drenagem obtida. Foram testados alguns valores para o raio de busca até que o valor de 3.000 m foi escolhido como o mais adequado para esse estudo.

Os valores obtidos a partir do cálculo dos índices morfométricos foram comparados às unidades morfológicas e às superfícies de aplanamento propostas por Valadão (1998).

2.8 - Subunidades de paisagem

As subunidades de paisagem foram mapeadas para o retângulo definido como área em estudo a partir de uma subdivisão das unidades morfológicas, com base em padrões observados a partir imagens *RapidEye* e considerando observações obtidas a partir das campanhas de campo. As imagens *RapidEye* foram obtidas entre os anos de 2011 a 2014 para a área e apresentam resolução espacial de 5 m.

A subdivisão das unidades morfológicas em subunidades de paisagem foi realizada a partir da adaptação e aplicação de alguns conceitos propostos por Nikiforova *et al.* (2019) à Geoarqueologia. Originalmente, os autores propõem um protótipo para um sistema de classificação do solo universal e natural, apoiados nos conceitos da Teoria Geral de Classificação, Abordagem Geral da Teoria dos Sistemas e ao conjunto de ferramentas e tecnologias associadas aos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). Os conceitos básicos propostos são apresentados no Quadro 2.4.

Quadro 2.4: Conceitos e definições do Sistema de Classificação do Solo Universal e Natural.

CONCEITO	DEFINIÇÃO
<i>Paisagem Natural</i>	Sistema material composto por elementos materiais que interagem e se interrelacionam. Base conceitual para um sistema de paisagem antropogênica.
<i>Solo Natural</i>	Sistema material e, ao mesmo tempo, derivado de um sistema de ordem superior, a saber, a paisagem natural. Os limites das <i>paisagens naturais</i> e <i>solos naturais</i> coincidem.
<i>Elemento da Paisagem Natural</i>	Unidade estrutural mínima da <i>paisagem natural</i> , representado por substâncias materiais com propriedades homogêneas. Há elementos básicos - rochas, ar, água, organismos vivos e mortos, assim como um elemento derivado: o solo. O solo é um elemento único da paisagem porque somente ele deriva da interação e inter-

CONCEITO	DEFINIÇÃO
	relação de outros elementos básicos da paisagem. Não há paisagens naturais sem elementos básicos, porém existem paisagens naturais sem solos. Ex: afloramentos.
<i>Esfera da Paisagem</i>	Conjunto de todas as unidades de paisagem natural e antropogênica, as quais estão conectadas por links horizontais e formam uma estrutura horizontal.
<i>Estrutura Vertical da Paisagem</i>	Sequência vertical de camadas formadas por <i>elementos da paisagem natural</i> . Há sequências verticais estáveis e outras com mudanças periódicas. As últimas se distinguem por apresentar uma mudança periódica e relativamente acentuada no conjunto das camadas. Enquadram-se nesses casos a estrutura vertical de planícies de inundação e paisagens vulcânicas.

Os termos originais em inglês desses conceitos são, respectivamente: *natural landscape*, *natural soil*, *natural landscape element*, *landscape sphere* e *vertical structure of the natural landscape*. Adaptado de Nikiforova *et al.* (2019).

As subunidades de paisagem mapeadas na área em estudo constituem, portanto, unidades que se enquadram ao conceito de *Paisagem Natural* definida por Nikiforova *et al.* (2019). A *Estrutura Vertical* de algumas dessas subunidades de paisagem - ou Unidades de Paisagem Natural - são apresentadas em perfil no capítulo 3.

Apesar da forte relação com o conceito de Paisagem Natural proposto por Nikiforova *et al.* (2019), optou-se nessa tese por manter a denominação subunidades de paisagem, seja ao longo do texto ou nos mapas elaborados. Essa escolha associa-se à fragilidade e questionabilidade do termo "natural". Destaca-se que nessa tese compactua-se com o mito das paisagens prístinas (BOIVIN *et al.*, 2016), a partir do qual a ideia de que paisagens intocadas ou sem influência antrópica são praticamente inexistentes no planeta Terra. Em nosso entendimento, consideramos a existência de paisagens altamente modificadas pela ação humana - paisagens antropogênicas, e paisagens com baixa influência antrópica - paisagens predominantemente físicas.

A identificação na área em estudo das oportunidades para os antigos grupos humanos foi realizada a partir dos limites e características propostas para as subunidades de paisagem mapeadas a partir dos preceitos de Nikiforova *et al.* (2019). A avaliação das oportunidades de paisagem dentro dos limites das subunidades de paisagem considerou alguns preceitos de Butzer (1982),

especialmente aqueles aplicados ao que o autor denomina de Ambientes Microdeposicionais. Destacam-se os ambientes presentes na área em estudo, quais sejam Nascentes, *Karst*, Cavernas, Planícies e Encostas. Esses critérios seguem destacados no Quadro 2.5.

Quadro 2.5: Ambientes Microdeposicionais e Possibilidades Arqueológicas.

AMBIENTE	EROSÃO	TRANSFERÊNCIA	ACAMAMENTO E TEXTURA	POSSIBILIDADES ARQUEOLÓGICAS
Nascentes	Erosão local de ravinas ou processos em subsuperfície profundos.	Mobilização hidrodinâmica de baixa a alta energia de detritos e solutos.	Acumulações sedimentares lenticulares heterogêneas, com deformação dinâmica; argilas e silte associados a matéria orgânica, areia e precipitados de Ca, Na e Fe.	Lugares preferidos para assentamentos e caça, condições de preservação de sepultamentos acima da média.
Karst	Tendência de denudação dos solos de superfície e profunda dissolução do substrato com formação de fendas, abrigos e cavidades.	Geralmente, mobilização de baixa energia dos mananciais, escoamento superficial concentrado, processos gravitacionais, podendo haver componentes eólicos associados.	Unidades maciças, frequentemente heterogêneas, predominam conteúdos húmicos ou cascalho lavado entrelaçados a precipitados químicos.	Boas armadilhas para ossos e artefatos, porém raramente ocupados de forma permanente. Abundantes soluções mineralizantes nos solos.
Cavernas	Erosão/corrosão do substrato através das fissuras, planos de estratificação e contatos litológicos; colapso do teto e parede lentos a rápido.	Mobilização hidrodinâmica de baixa energia de solutos ou sedimentos detriticos; deslocamento por gravidade do teto ou paredes rochosas.	Seqüências sedimentares lenticulares heterogêneas variando de precipitados químicos (gotejamento ou fluxo) a detritos internos a externos (tálus, solo transportado, alúvio).	Excelente meio de baixa energia, adequado para uso repetido por pessoas e/ou animais, com sedimentação incremental e erosão posterior limitada; meio alcalino.
Planícies	Cortes realizados pela erosão fluvial, superfície de denudação, superfícies localizadas de lavagem.	Mobilização hidrodinâmica de carga suspensa e sedimentos de leito em variável limiares de energia.	Complexa sequencias de fácies vertical e lateral, comumente lenticulares, parcialmente com acamamento cruzado, variando de argila a seixos.	Os assentamentos e a exploração dos recursos dependem da estação e do contexto de planície. A preservação dos sítios é ameaçada pela erosão periódica e pela constante instabilidade geomórfica.
Encostas	Denudação lenta ou rápida do topo ao fundo de vale de acordo com a declividade, ocorrendo destruição de solos e rochas.	Gama complexa de transferências por gravidade e hidrodinâmica.	Camadas grossas nos sopés, geralmente mal estratificadas com fácies mescladas; às vezes apresentam-se deformadas.	A sedimentação no contexto de depressões e na base das vertentes pode preservar partes dos sítios em superfície, mas os palimpsestos secundários são mais frequentes devido a redistribuição.

Fonte: adaptado de Butzer (1982).

2.9 - Acessibilidade e mobilidade

A avaliação da acessibilidade foi baseada na conectividade física, com ou sem interrupção ao acesso, seja para as subunidades de paisagem presentes no contexto

do Planalto do São Francisco ou na depressão homônima, representada na área em estudo pela subunidade Depressão do Rio Jequitaiá.

Neste sentido, a organização da topografia e, especialmente, as declividades da área, constituíram importantes critérios para avaliar a acessibilidade em cada subunidade e a sua conexão às subunidades adjacentes. Os mesmos princípios se aplicam à avaliação da dificuldade da mobilidade, cujos resultados apresentam-se como complementares às informações apresentadas no mapa de acessibilidade.

2.10 - Bacias visuais topográficas

Apesar de ser desafiador o entendimento do processo de construção cultural a partir de visadas em contextos arqueológicos pré-contato, é possível estabelecer amplas conexões que operam ao longo do tempo e espaço entre os seres humanos e sua experiência visual do espaço. Comparavelmente à linguagem, quando praticada em setores sociais específicos, as visadas constituem um meio pelo qual não apenas negocia-se um lugar no mundo, mas também as relações com os outros. Nesse sentido, as visadas constituem uma parte essencial e ativa do exercício de poder (KRIDER-REID, 2007).

As características de um lugar estão associadas às experiências que proporciona às pessoas que por ali passam, considerando todos as visadas, cheiros, sons e cores que constituem esse ambiente específico. Esses aspectos, por sua vez, dependem das atividades nas quais os indivíduos estão envolvidos quando ali estão. Supondo um caminhar a partir de um ponto A até um ponto B, limites de vários tipos podem ser traçados na paisagem e associados às feições naturais, tais como o curso de um rio, uma escarpa ou estruturas construídas. Porém, esses limites não são uma condição para a constituição de um lugar e tampouco são responsáveis por segmentar a paisagem. Enfim, nenhuma característica por si só constitui um limite. Esses aspectos da paisagem passam a apresentar um significado ou se tornam indicadores de limites se considerados em relação às atividades das pessoas que ali viveram, se por eles assim reconhecido ou experimentado (INGOLD, 1993).

Considerando a importância das visadas como definidoras de vínculos, significados e relações de poder em ambientes nos quais os antigos grupos humanos realizavam

suas atividades, foram propostos seis caminhamentos hipotéticos em variados setores topográficos e diferentes contextos em termos de subunidades de paisagem. A partir desses caminhamentos hipotéticos, objetivou-se avaliar as oportunidades na área em estudo em termos dos conjuntos das bacias visuais topográficas presentes nesses supostos caminhamentos, realizados em subunidades de paisagem contíguas. Utilizou-se a ferramenta *Viewshed - 3D Analyst* em ambiente ArcGIS 10.1 para *shapes* de linhas que simulam possíveis caminhamentos, aos quais foram associados às informações de altitude do mosaico criado a partir dos *rasters* do Projeto TOPODATA (INPE, 2011).

As bacias visuais obtidas podem se estender muito além da área em estudo demarcada na sub-bacia do Riacho Fundo. Nesse sentido, optou-se por apresentar os resultados extrapolando essa área delimitada.

2.11 - Insolação anual

No Hemisfério Sul, as vertentes voltadas para o sul recebem uma menor quantidade de energia solar e as vertentes voltadas para o norte recebem uma maior quantidade dessa energia. Logo, as vertentes ensolaradas e, portanto, menos úmidas, são voltadas para norte, e as vertentes sombreadas, e conseqüentemente, mais úmidas, são voltadas para sul (ARMANI, 2004).

Os padrões de insolação anual na área em estudo, considerando alguns dos controles climáticos que compõem a compreensão do topoclima⁴, quais sejam a declividade, orientação das vertentes, altitude e sombras projetadas pelas próprias feições do relevo, permite evidenciar áreas mais sombreadas - e portanto, mais úmidas - daquelas áreas mais ensolaradas e, conseqüentemente, mais secas na área em estudo. O cálculo de insolação foi realizado em ambiente ArcGIS a partir da ferramenta *Solar Radiation - Spatial Analyst*.

⁴ O topoclima corresponde a uma derivação do clima local devida à rugosidade do terreno, que tem como conseqüência a energização diferenciada do terreno, durante o período diurno, para as diversas faces de exposição à radiação solar (RIBEIRO, 1993).

2.12 - Potencial para fixação associada à prática da horticultura

A avaliação da potencialidade das subunidades de paisagem para fixação associada à prática da horticultura foi realizada a partir de dois elementos: desenvolvimento do solo e a disponibilidade de águas superficiais.

A disponibilidade das águas superficiais foi considerada a partir do mapeamento da rede de drenagem intermitente associada às ravinas e aos cursos d'água perene, realizada a partir de imagens *RapidEye*, além da análise do mapa da densidade de drenagem obtido para o cálculo dos índices morfométricos. Destaca-se que há modificações nas condições de umidade para a área em estudo nos últimos ~18.500 anos cal.AP, conforme Pires, Meyer e Gomes (2016). Porém, neste trabalho optou-se por manter a análise conforme as informações obtidas atualmente, apesar das limitações que essa abordagem apresenta.

A avaliação do desenvolvimento do solo foi realizada a partir dos fatores que favorecem a sua formação (JENNY, 1941; BOCKHEIM, 2005), considerando uma análise para a esfera da paisagem, conforme Nikiforova *et al.* (2019). As possibilidades para fixação foram avaliadas a partir de critérios propostos por Butzer (1982).

2.13 - Subunidades de paisagem e oportunidades de caça, pesca e forrageamento

As oportunidades em termos de caça, pesca e forrageamento ocorrem em função dos conjuntos faunísticos e florísticos que constituem as subunidades de paisagem. Neste sentido, a organização dos resultados não foi realizada considerando um potencial qualitativo maior ou menor e sim a partir de subunidades que apresentem oportunidades relativamente homogêneas ou com características específicas para cada uma dessas atividades. Como principal critério definidor, foram selecionadas as possibilidades das fitofisionomias do Cerrado na área em estudo, quais sejam cerrado *stricto senso*, mata seca, vegetação rupestre endêmica dos maciços calcários, além das especificidades que o conjunto faunístico e florístico do cerrado *stricto senso* pode assumir nos contextos das frentes erosivas e das rupturas de

declive. Foram destacadas também as oportunidades de caça e pesca em ambientes aquáticos lóticos e lênticos.

2.14 - Análise integrada e a definição de Zonas Orgânicas no território em estudo

A análise integrada e o mapeamento das Zonas Orgânicas foram realizados a partir da sobreposição dos resultados relativos às várias oportunidades identificadas para a área em estudo, considerando as subunidades de paisagem e uma possível organicidade entre elas.

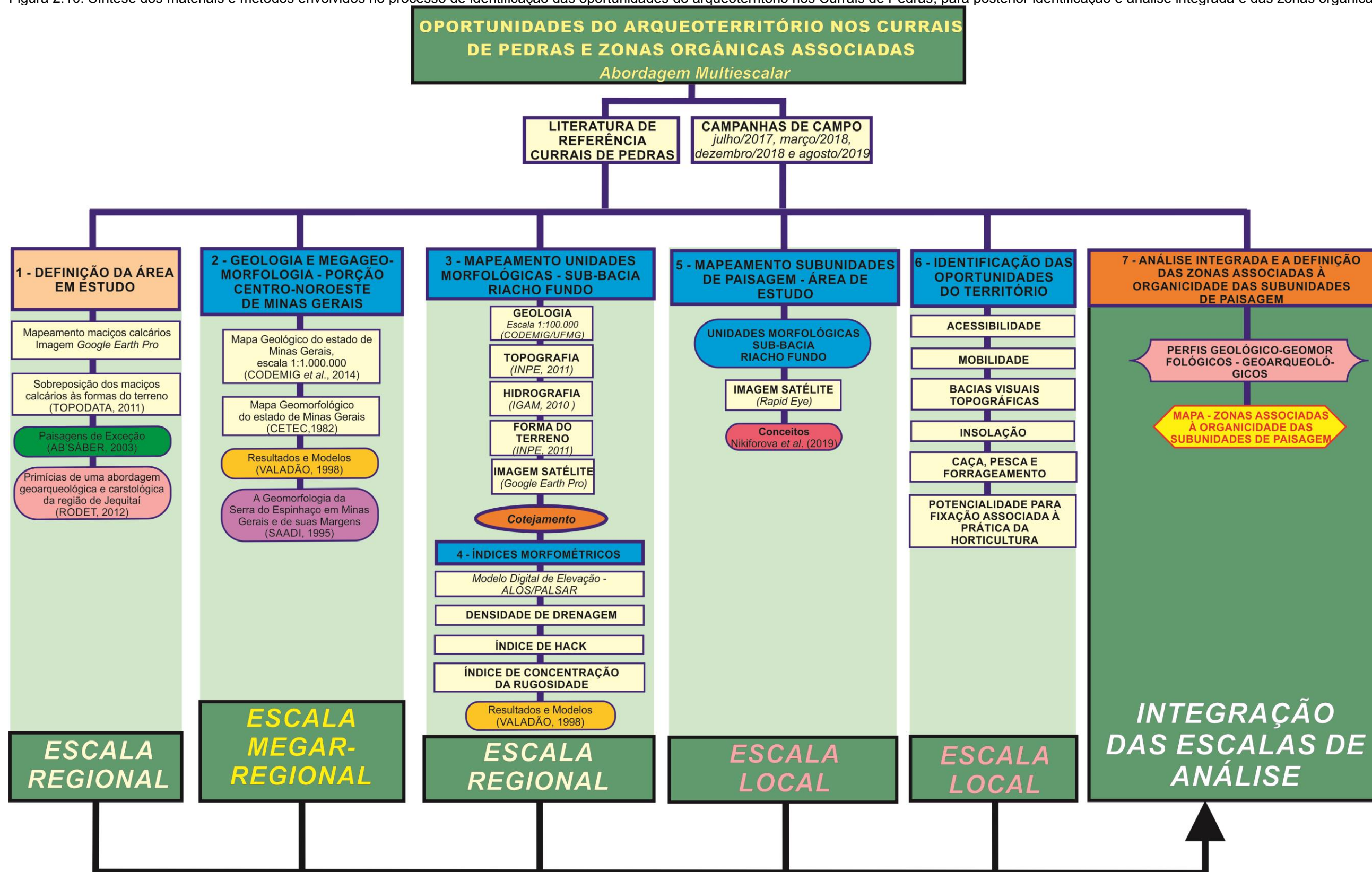
Foram elaborados três perfis, aqui denominados de geológico-geomorfológico-geoarqueológicos, os quais apresentam um aspecto de síntese das oportunidades identificadas no território e para além dele, o que permite identificar a sua articulação ao contexto geoarqueológico imediato do alto - médio São Francisco. As curvas de nível com equidistância de 30 m utilizadas foram extraídas do raster de altitude pertencente ao projeto TOPODATA (INPE, 2011). Os perfis topográficos foram gerados a partir de ferramentas do *3D Analyst* no *software* ArcGIS 10.1. Para a adição de informações referentes a geologia, foram utilizados *shapes* referentes às folhas Pirapora, Ibiaí, Coração de Jesus e Jequitai em escala 1:100.000. Os perfis foram finalizados no CorelDRAW.

Esses perfis geológico-geomorfológico-geoarqueológicos reúnem informações referentes: à topografia e a sua organização em planaltos e depressões, a partir de uma escala regional; às unidades morfológicas identificadas na sub-bacia do Riacho Fundo; às subunidades de paisagem identificadas na área em estudo e as oportunidades a elas associadas, como acessibilidade, mobilidade, potencialidade para fixação para prática da horticultura e potencialidade para caça, pesca e forrageamento. A insolação e as bacias topográficas visuais também foram consideradas na análise, apesar de não terem sido representadas nos perfis, considerando a natureza dessas informações. Sua adição aos perfis comprometeria a qualidade de síntese por eles apresentada.

De forma simplificada, todas as etapas associadas aos materiais e métodos descritos nos itens anteriores são apresentadas no organograma que compõe a Fig.

2.10. As etapas numeradas como 1, 3 e 4 associam-se a escala regional; a etapa 2 está ligada a escala megarregional; e as etapas 5 e 6 referem-se a escala local. A etapa 7 caracteriza-se pela integração das análises realizadas na escala megarregional, regional e local. O mapa das Zonas Orgânicas constitui o ápice da análise integrada por apresentar um caráter de síntese no que se refere aos diferentes setores que compõem o arqueoterritório analisado. Esse mapa constitui também a referência espacial para a análise dos geomateriais e arqueomateriais, realizada no capítulo 3, e para a identificação de um possível antigo sistema de objetos e ações - ou arqueoespaço geográfico, apresentado e descrito no capítulo 4.

Figura 2.10: Síntese dos materiais e métodos envolvidos no processo de identificação das oportunidades do arqueoterritório nos Currais de Pedras, para posterior identificação e análise integrada e das zonas orgânicas.



3 - OPORTUNIDADES DO ARQUEOTERRITÓRIO NOS CURRAIS DE PEDRAS EM UMA ABORDAGEM MULTIESCALAR

Os resultados aqui apresentados constituem uma primeira abordagem possível de um suposto antigo território – ou arqueoterritório – associado às oportunidades para grupos humanos pretéritos que habitaram ou estiveram na área em estudo em um contexto pré-contato e de contato. Destaca-se que não se objetiva aqui apresentar oportunidades exclusivas para determinados grupos humanos, como caçadores - coletores ou ceramistas - horticultores, mas sim destacar oportunidades múltiplas a partir dos recursos naturais e componentes essencialmente físicos identificados na área em estudo em uma lógica de análise diacrônica.

Os Currais de Pedras localizam-se em uma área de dualidade e anomalia geomorfológica no contexto geoarqueológico do alto-médio São Francisco. A dualidade expressa-se a partir do contato entre o planalto e a depressão homônimos a esse rio, cujas distintas características e oportunidades para os antigos grupos humanos são apresentadas nos itens a seguir para a área em estudo/arqueoterritório considerado. *A priori*, destaca-se que essas unidades distintas apresentam uma relação de oposição e complementação na paisagem pelas oportunidades que apresentam. Já a anomalia geomorfológica está associada principalmente à configuração do relevo em uma escala megaregional e regional.

3.1 - Megageomorfologia e anomalia no alto-médio São Francisco: possibilidades quanto ao processo de ocupação por antigos grupos humanos

A análise da anomalia no contexto do alto-médio São Francisco pressupõe uma abordagem megageomorfológica do amplo planalto - cuja porção sudoeste compreende inteiramente a bacia hidrográfica do Riacho Fundo – e dos divisores e elementos geográfico-geomorfológicos da bacia do Rio Jequitáí, tais como a Serra do Cabral, Serra da Água Fria, Serra das Porteiras, Serra da Onça, cânion do Rio Jequitáí e o Planalto do Espinhaço ou Serra do Espinhaço (Fig. 2.11).

A ampla superfície planáltica que abarca a sub-bacia do Riacho Fundo pode ser dividida em uma porção oeste, com menores altitudes (valores menores do que 550 m) e outra a leste, com maiores altitudes (valores entre 550 m e 1515 m). É na porção oeste que se localizam as bacias do Riacho do Barro, Riacho Canabrava,

Rio Pacu e Rio Paracatu, além da bacia do Riacho Fundo. Todos esses cursos d'água, com exceção do Riacho Fundo, drenam diretamente para o Rio São Francisco. No caso do Riacho Fundo, trata-se de um afluente da margem direita do Rio Jequitaiá, que deságua na margem direita do São Francisco.

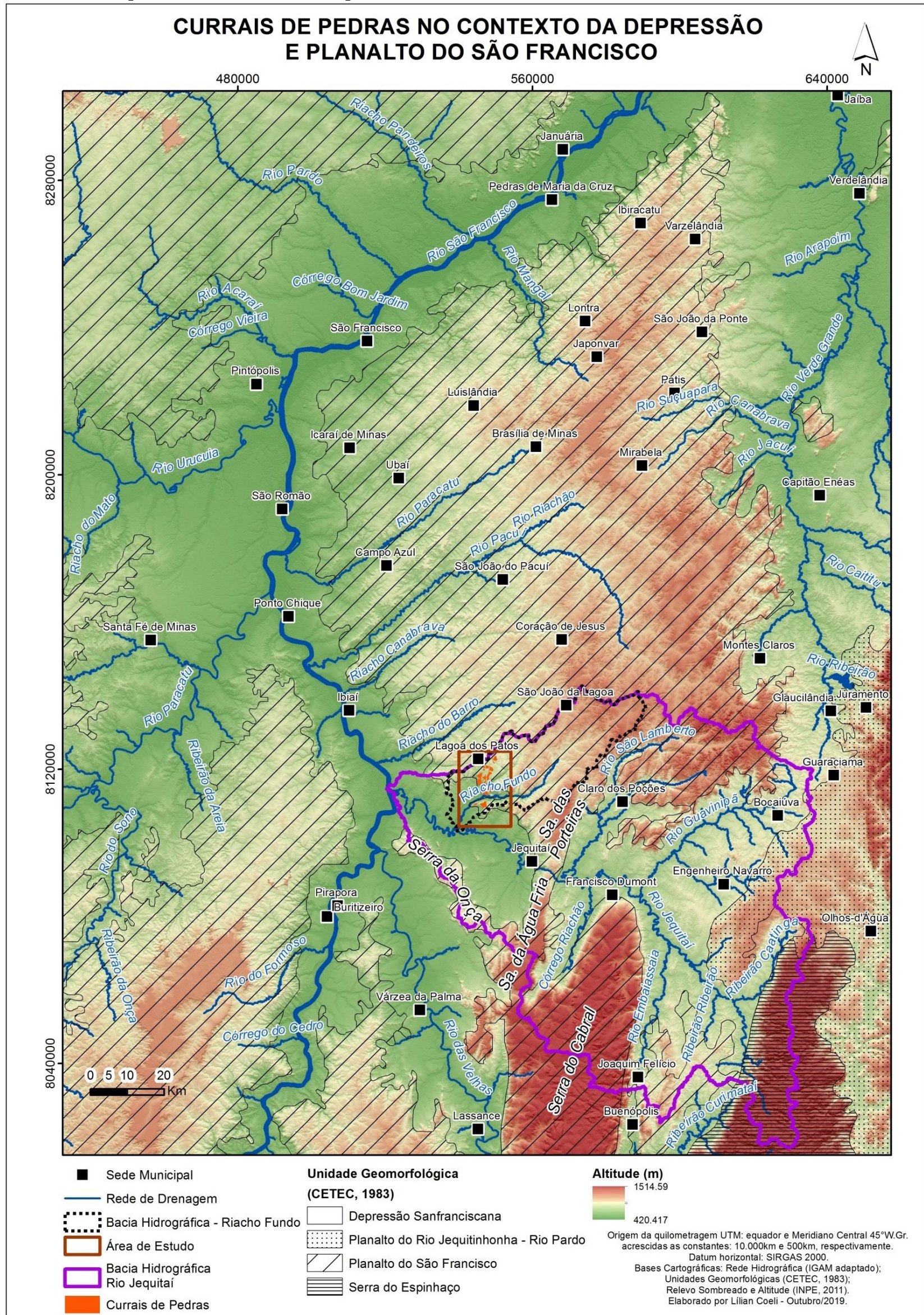
Associado a esse padrão particular de drenagem do Riacho Fundo, considerando os demais cursos d'água localizados na porção oeste da ampla superfície planáltica considerada, destaca-se a própria configuração hidrogeomorfológica da bacia do Rio Jequitaiá, nitidamente anômala em relação ao seu entorno: as cabeceiras de drenagem no setor leste da bacia prolongam-se ao Planalto do Espinhaço, indo muito além dos seus contrafortes; a porção central e norte da Serra do Cabral é um elemento topográfico que adentra a bacia, sendo seu limite norte adjacente à planície do Rio Jequitaiá; as Serras das Porteiras e da Água Fria são entrecortadas pelo Rio Jequitaiá em um cânion⁵, elemento topográfico localizado no centro da bacia. Portanto, tem-se na bacia do Rio Jequitaiá um prolongamento de várias superfícies planálticas em um contexto cujas menores altitudes estão associadas ao piso da Depressão Sanfranciscana.

A Serra das Porteiras constitui um apêndice da ampla superfície planáltica que abriga toda a bacia hidrográfica do Riacho Fundo. Essa Serra é também um elemento conectivo com a Serra da Água Fria, apesar de entrecortada pelo cânion do Rio Jequitaiá em uma porção localmente denominada de Serra do Boqueirão. A Serra da Água Fria, por sua vez, conecta-se à Serra da Onça (Fig. 2.11).

A evolução do amplo planalto no qual se situa a sub-bacia do Riacho Fundo, assim como dos elementos geográfico-geomorfológicos que configuram os

⁵ TOBIAS JR., (2013) destaca que o cânion do Rio Jequitaiá possui cerca de 7 km de extensão, e que ocorre uma abrupta mudança da declividade, com corredeiras e cachoeiras.

Figura 2.11: Unidades Geomorfológicas no contexto do alto-médio São Francisco e os Currais de Pedras.



divisores da bacia do Rio Jequitaiá, pode ser explanada a partir da teoria proposta por VALADÃO (1998) acerca da configuração megageomorfológica do Brasil Oriental. Nesse modelo megageomorfológico, a área em estudo se insere especificamente no contexto do interior continental. O autor destaca que a gênese para esse contexto remonta aos processos desnudacionais meso-cenozoicos, aos quais associam-se superfícies de aplanamento e processos de soerguimentos crustais.

Conforme esse autor, ao Mesozoico inicia-se o processo de individualização da Placa Sul-Americana e abertura do Oceano Atlântico. Inicia-se também um novo ritmo da desnudação do continente que, adicionado ao caráter episódico dos soerguimentos crustais, culminou na elaboração de três superfícies amplas de aplanamento: Superfície Sul-Americana, cujo início do desenvolvimento remonta ao Aptiano, sendo interrompido pelo soerguimento continental no Mioceno Médio; Superfície Sul-Americana I, cuja gênese associa-se à desnudação do espesso manto de alteração que recobre a Superfície Sul-Americana, processo acelerado pelo soerguimento miocênico e interrompido por um novo soerguimento crustal datado do Plioceno Superior; e Superfície Sul-Americana II, cujo início associa-se ao progressivo decréscimo na intensidade do soerguimento pliocênico dos últimos 3 milhões de anos, ao que se relaciona a abertura das depressões interplanálticas e sublitorâneas.

Superfícies de aplanamento preservadas em condições primitivas são raras, embora elas possam existir em excelente grau de preservação (VALADÃO, 1998). No interior continental, destaca-se que os principais divisores regionais estão associados à Superfície Sul-Americana. Na Serra do Cabral, a Superfície Sul-Americana localiza-se em suas porções norte e oeste. Além disso, os remanescentes dessa superfície ocupam as porções cimeiras da Serra da Água Fria e da Serra das Porteiras. Valadão (1998) assinala que, embora encontrem-se espacialmente fragmentados, esses remanescentes articulam-se a norte em direção às porções do amplo planalto que abriga a bacia do Riacho Fundo. Ademais, complementa-se que os fragmentos da Superfície Sul-Americana nesse amplo planalto se relacionam às porções do relevo com maiores altitudes, concentradas principalmente a leste (Fig. 2.11).

Considerando a abordagem das superfícies de aplanamento no contexto da porção central do estado de Minas Gerais, Valadão (1998) ressalta que as porções central,

leste e sul da Serra do Cabral, assim como algumas porções da Serra do Espinhaço constituem elevações topográficas residuais acima da Superfície Sul-Americana. A Serra da Onça associa-se à Superfície Sul-Americana I, assim como as superfícies que abrigam os Currais de Pedras I, II, III e IV, conforme Gonçalves (2013). O piso da Depressão Sanfranciscana associa-se à Superfície Sul-Americana II (Fig. 2.11).

3.1.1 - Mas afinal, o que há de anômalo nessa organização megageomorfológica regional e o processo de ocupação por antigos grupos humanos?

Há um padrão megageomorfológico dominante para o contexto do alto-médio São Francisco. Esse padrão caracteriza-se, de uma forma geral, pela sucessão das Superfícies Sul - Americana, Sul-Americana I e Sul-Americana II (Fig. 2.12). Uma seção topográfica modal desse padrão megageomorfológico dominante para a porção centro-noroeste de Minas Gerais está representado no perfil A - B (Fig. 2.13), no qual as porções cimeiras associam-se à Superfície Sul-Americana; em um patamar intermediário e como resultado do processo de dissecação dessa superfície tem-se a Superfície Sul-Americana I; e ao piso da Depressão Sanfranciscana associa-se à Superfície Sul-Americana II.

Porém, na bacia hidrográfica do Rio Jequitaiá, na qual se insere a sub-bacia do Riacho Fundo e os Currais de Pedras, além das três superfícies de aplanamento supracitadas, há dois elementos morfológicos distintos. Trata-se do Grande Escarpamento e das Elevações Topográficas Residuais, ambos localizados topograficamente acima da Superfície Sul - Americana.

Figura 2.12: Bloco diagrama com a distribuição das superfícies de aplanamento na porção centro-noroeste de Minas Gerais conforme Valadão (1998).

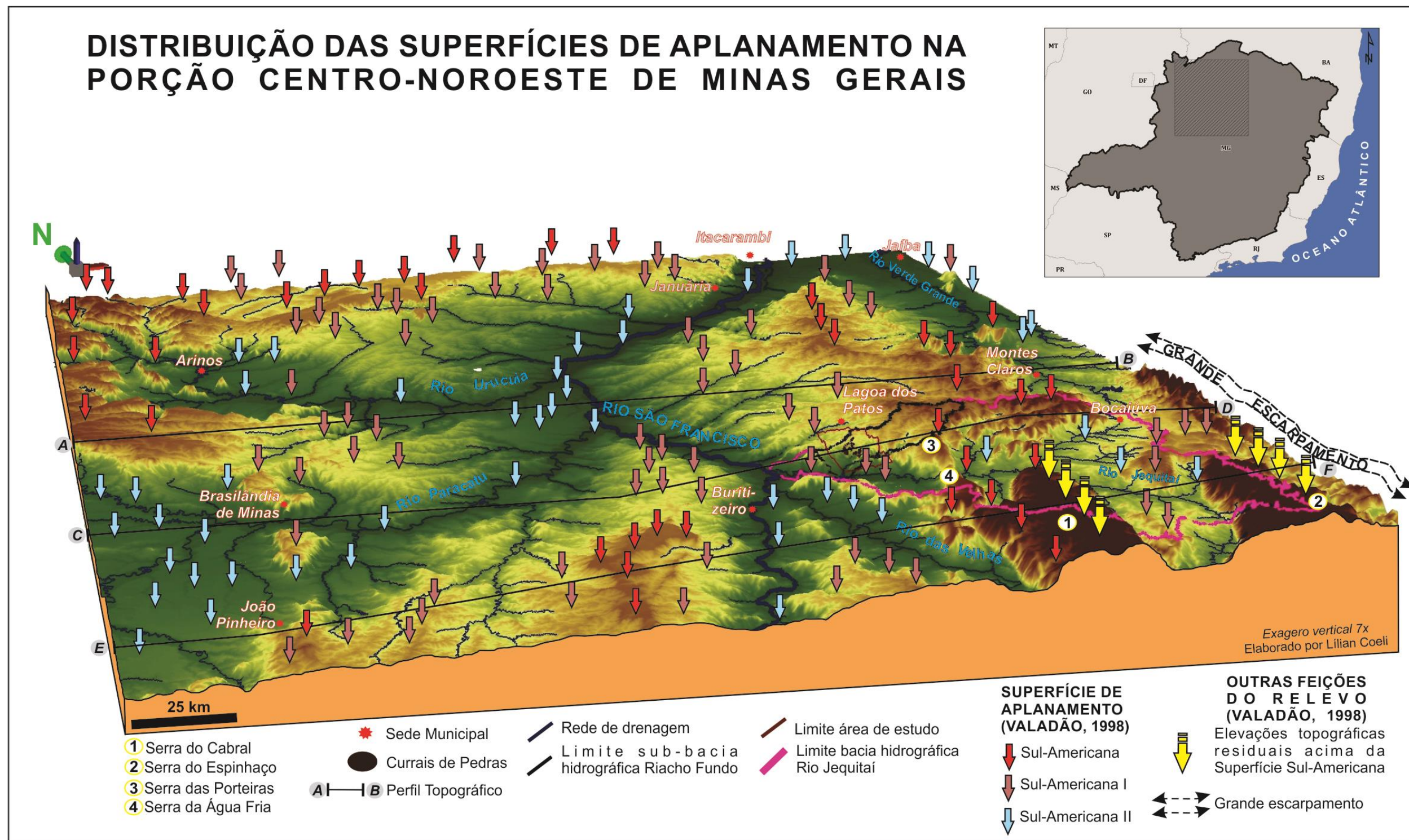
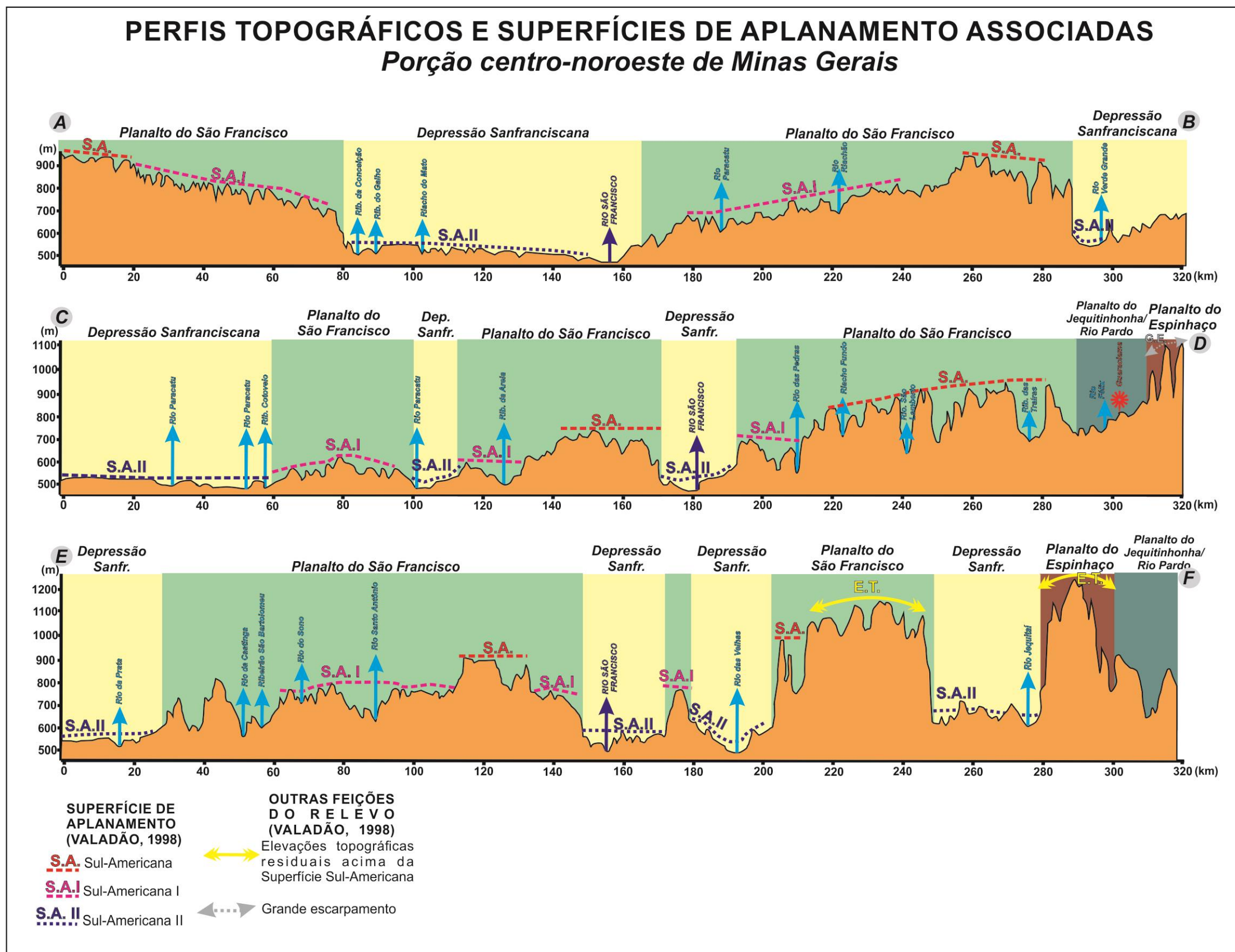


Figura 2.13: Perfis Topográficos associados ao bloco diagrama da Fig. 2.11.



As Elevações Topográficas Residuais constituem porções mais elevadas de uma paleosuperfície cretácica com caimento para oeste que, devido a uma maior resistência do substrato geológico, resistiram aos processos de *downwearing* e *backwearing* que nela atuaram em uma lógica de evolução da paisagem no tempo longo. Essas elevações estão representadas pela porção central, leste e sul da Serra do Cabral e por parte da Serra do Espinhaço. Já o Grande Escarpamento, que também abrange parte do Espinhaço, consiste em uma proeminente feição do relevo herdada do processo de rifteamento da margem continental leste brasileira. Caracteriza-se por ser um divisor hidrográfico com expressão regional, que limita a bacia do São Francisco das bacias que drenam diretamente para o Oceano Atlântico (VALADÃO, 1998).

Esse padrão organizacional anômalo, composto por elementos morfológicos que se diferem das superfícies de aplanamento, pode ser visualizado no bloco diagrama da Fig. 2.12, especificamente em sua porção sudeste. Os perfis topográficos C - D e E - F (Fig. 2.13) representam, respectivamente, as porções norte e sul na bacia do Rio Jequitaiá, localizada na margem direita do Rio São Francisco. Destaca-se que as elevações residuais - cujos valores de altitude superam os da Superfície Sul - Americana, associam-se litologias quartzíticas do Supergrupo Espinhaço (CODEMIG, 2014) que oferecem maior resistência aos processos de intemperismo e erosão (Fig. 2.6).

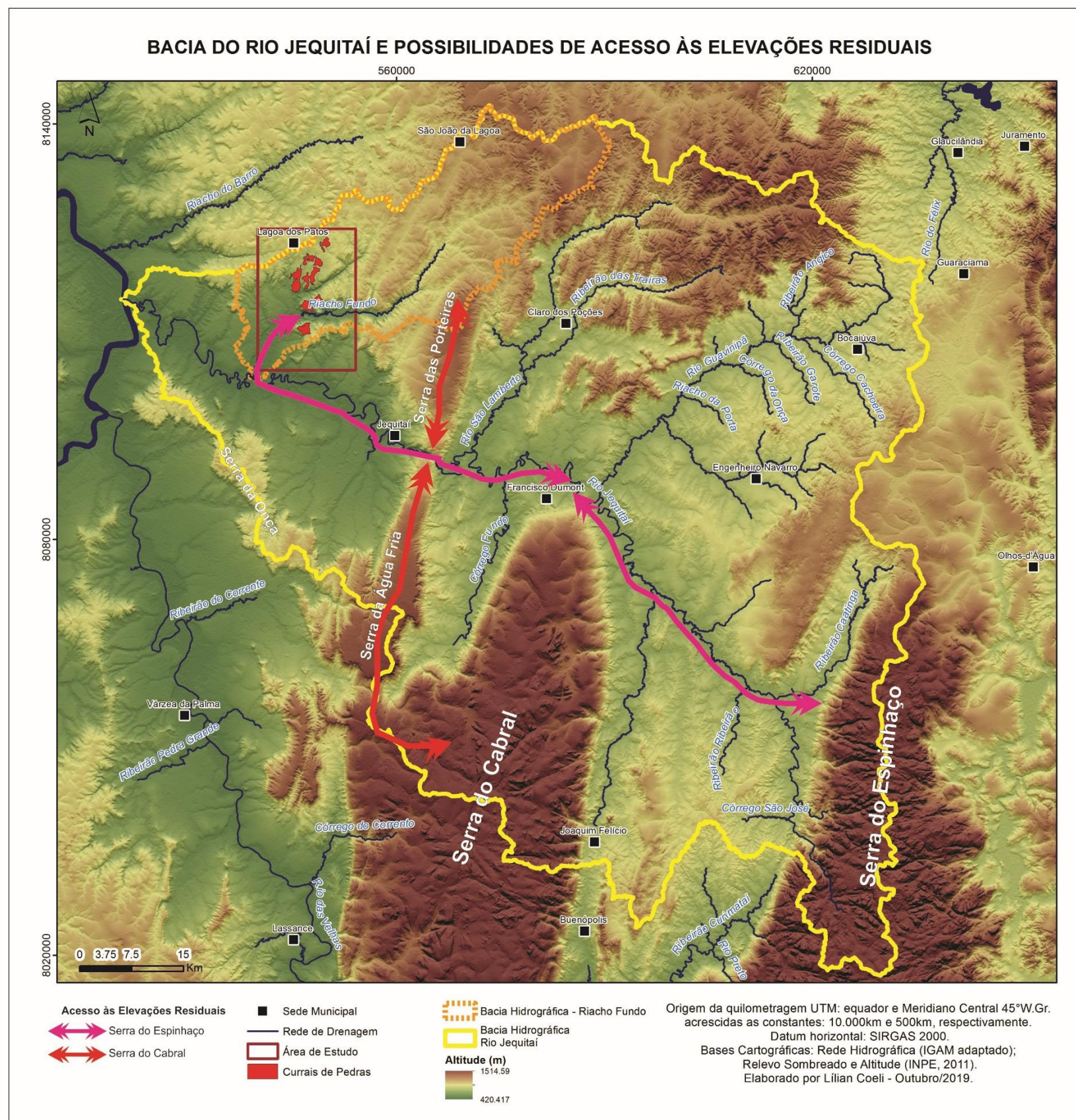
Por oferecerem uma maior resistência aos processos de rebaixamento lateral e vertical, as elevações residuais permanecem na paisagem como superfícies cimeiras. Tais elevações apresentam altitudes que variam de 1000 a 1200 m. Sob o ponto de vista da ocupação por antigos grupos humanos, as elevações topográficas residuais constituem ambientes serranos cujo contexto ambiental essencialmente quartzítico apresenta características distintas daquelas associadas às áreas circundantes. Tratam-se, portanto, de uma paisagem com oportunidades outras para o processo de ocupação e que, pela proximidade e conexão física, encontra-se integrada aos diferentes contextos ambientais inseridos na bacia hidrográfica do Rio Jequitaiá.

Conforme destacado, na sub-bacia do Riacho Fundo ocorre a conexão entre as Serras da Porteira e a Serra da Água Fria, as quais foram classificadas como superfícies de aplanamento do tipo Sul-Americana. A Serra da Água Fria apresenta conexão direta à porção leste da Serra do Cabral, que também recebe essa mesma categorização como superfície de aplanamento (Fig. 2.12). Há, portanto, uma conexão entre a sub-bacia do Riacho Fundo à Serra do Cabral (Fig. 2.14). Trata-se de uma organização morfológica única e anômala no alto-médio São Francisco, com a presença de setores morfológicos diversos que se sucedem, mas, principalmente, que se conectam, constituindo múltiplos contextos morfológicos e altimétricos interligados.

O baixo curso do Riacho Fundo se insere na depressão do Rio Jequitaiá. A partir dessa é possível acessar parte da Serra do Espinhaço, que constitui o divisor hidrográfico da porção sudeste da bacia. A bacia do Rio Jequitaiá, constitui, portanto, um ponto de contato entre contextos ambientais do planalto do Espinhaço, do planalto do São Francisco e da depressão Sanfranciscana, aqui representada pela depressão do Rio Jequitaiá (Fig. 2.14).

Tobias Jr. (2010), Rodet (2012) e Penha (2015) destacam a bacia do Jequitaiá como uma região de contato topográfico entre a Serra do Espinhaço, situada a leste, e o grande vale do Rio São Francisco, localizado a oeste. Abordam a importância desse contato em termos de mobilidade e passagem dos antigos grupos humanos na região. Trata-se de um aspecto muito importante e singular, especialmente se considerarmos o relevo da Serra do Espinhaço em Minas Gerais, conforme propõe Saadi (1994). Esse autor destaca uma organização dessa Serra a partir de dois grandes compartimentos planálticos, quais sejam: Espinhaço Meridional e Espinhaço Setentrional. Esses dois compartimentos são separados por uma zona deprimida com direção NW - SE. Tal zona consiste em parte da grande unidade geomorfológica denominada de Planalto do Rio Jequitinhonha - Rio Pardo (CETEC, 1982), presente na Fig. 2.11. Logo, a porção da Serra do Espinhaço que se prolonga no setor sudeste da bacia do Rio Jequitaiá compõe o setor extremo norte do Espinhaço Meridional, sendo, portanto, o último ponto de contato entre essa porção do Espinhaço e o alto-médio São Francisco.

Figura 2.14: Possibilidades de acesso às elevações residuais a partir da bacia do Rio Jequitai



Tobias Jr. (2013) também destaca a importância histórica da região de Jequitaiá especificamente no período colonial como um importante ponto de passagem e pouso durante viagens para outras regiões. Assim, o suposto território constituído pela área de estudo, além de apresentar os maciços calcários dos Currais de Pedras como uma paisagem de exceção, apresenta também uma conexão possível com ambientes serranos essencialmente quartzíticos, a Serra do Cabral, o extremo norte do Espinhaço Meridional e o alto-médio São Francisco.

3.2 - Dualidade no processo de ocupação nos Currais de Pedras, superfícies de aplanamento e unidades morfológicas na sub-bacia do Riacho Fundo

Enquanto a anomalia geoarqueológica no contexto do alto-médio São Francisco é essencialmente megageomorfológica, justificada pelos elementos morfológicos distintos às superfícies de aplanamento e que a elas se conectam, a dualidade está relacionada à relação de oposição e complementação de duas dessas superfícies na área em estudo, quais sejam as Superfícies Sul-Americanas I e II. Essas superfícies associam-se, respectivamente, a porções do Planalto do São Francisco e ao piso da Depressão Sanfranciscana. O mapeamento das unidades morfológicas que compõem a sub-bacia estudada e a relação dessas unidades com as superfícies de aplanamento permitem melhor apreender particularidades e minúcias dos diversos setores topográficos que compõem a sub-bacia do Riacho Fundo.

A distribuição geral das superfícies de aplanamento no contexto imediato da sub-bacia do Riacho Fundo segue o padrão geral do amplo planalto (Fig. 2.15).

Figura 2.15: Bloco diagrama com a distribuição das superfícies de aplanamento na sub-bacia do Riacho Fundo e entorno imediato conforme Valadão (1998).

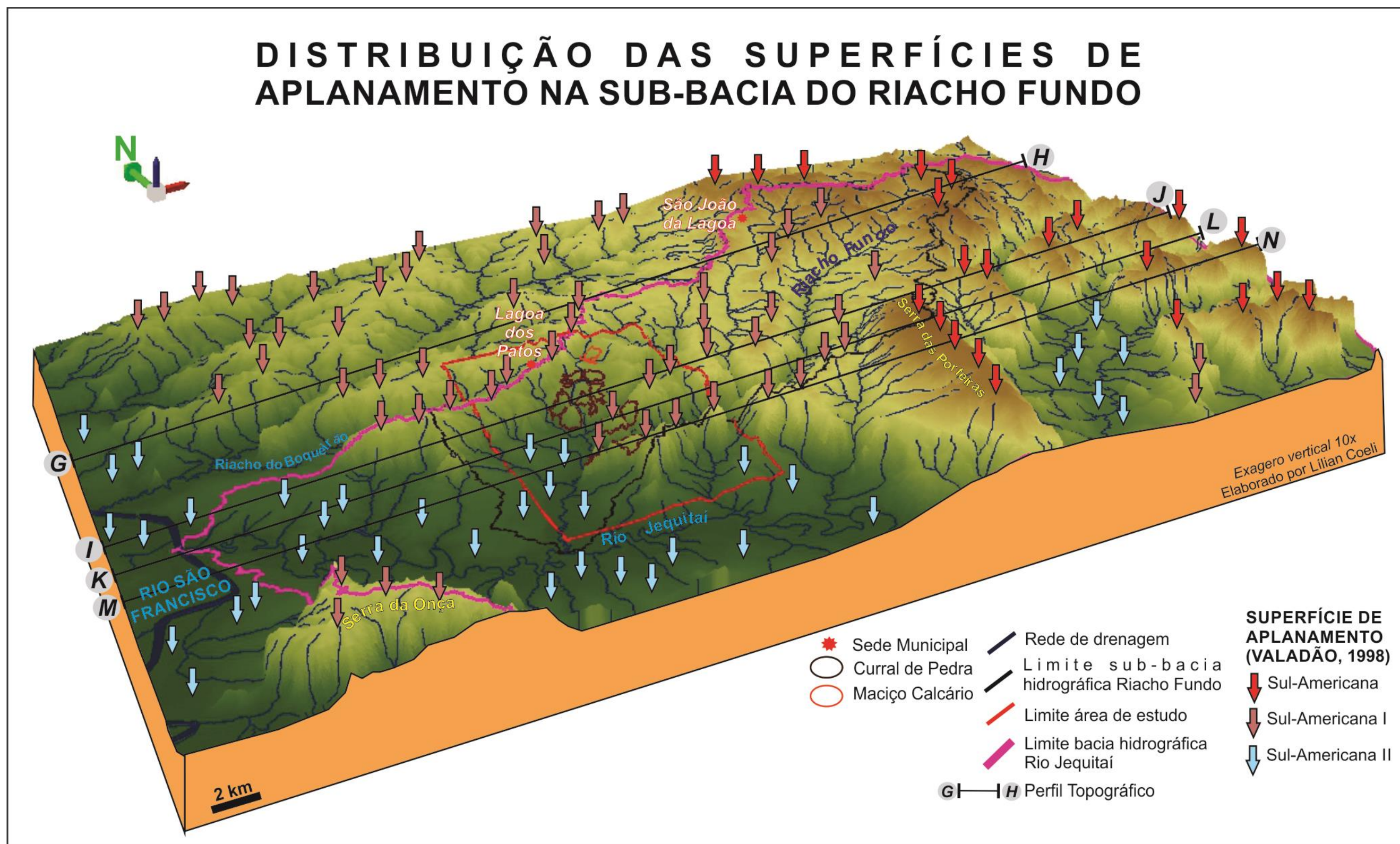
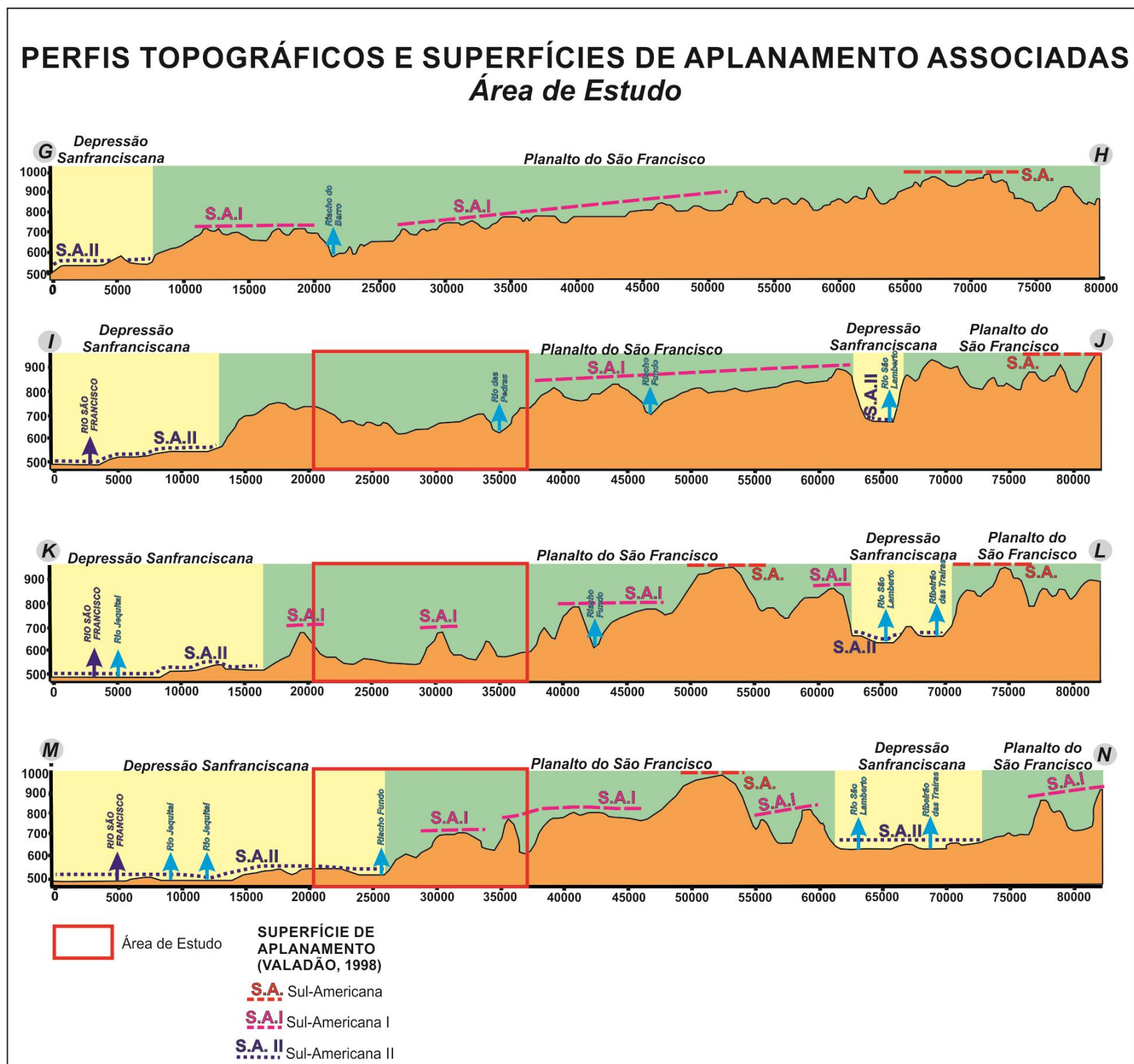


Figura 2.16: Perfis Topográficos associados ao bloco diagrama da Fig. 2.14.



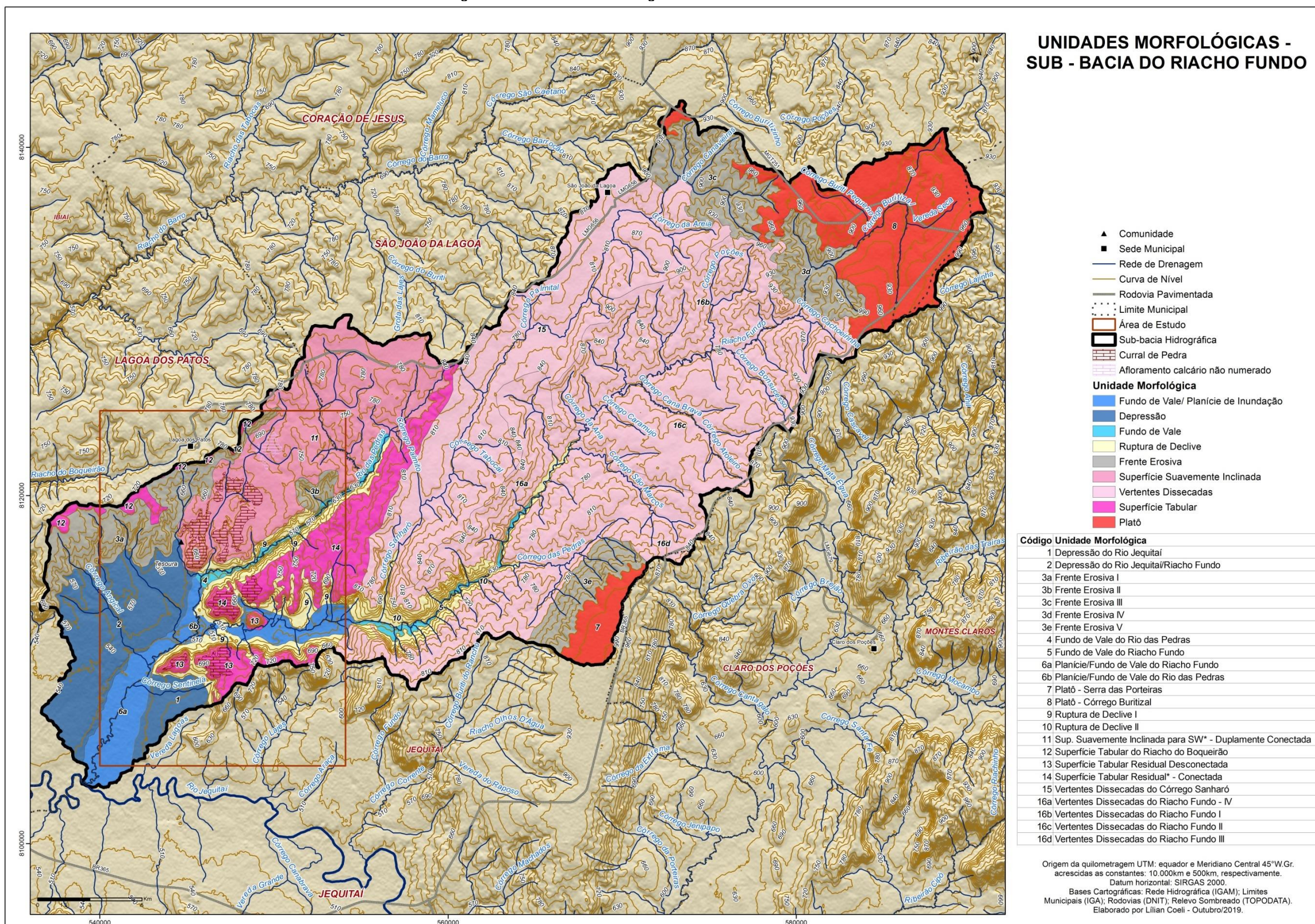
Na porção leste desse amplo planalto, localizam-se as porções cimeiras do relevo associadas à Superfície Sul-Americana, enquanto na porção centro-norte e noroeste, associadas a altitudes intermediárias, há superfícies do tipo Sul-Americana I. Às menores altitudes, vinculadas ao piso da Depressão Sanfranciscana - aqui associadas ao Rio São Francisco e ao Rio Jequitáí, tem-se a Superfície Sul - Americana II (Fig. 2.15 e Fig. 2.16). Destaca-se que essas superfícies apresentam, de uma forma geral, uma maior dissecação na porção central e sul do bloco diagrama, conforme representado nos perfis topográficos M - N e K - L (Fig. 2.16). Em direção a norte há uma nítida diminuição da dissecação (perfis G - H e I - J, Fig. 2.16).

Como resultado desse processo de maior dissecação do relevo em direção ao sul, tem-se que: i) as porções da Superfície Sul - Americana a sudeste encontram-se mais fragmentadas do que as demais superfícies desse mesmo nível, concentradas de forma mais contínua a nordeste do bloco- diagrama; e ii) as representantes da Superfície Sul-Americana I encontram-se mais contínuas na porção norte da área e mais fragmentadas na porção central (Fig. 2.15).

As diferenças morfológicas das superfícies planálticas nas quais os diversos maciços calcários dos Currais de Pedras estão localizados são tão expressivas que podem ser reconhecidas e mapeadas distintas unidades morfológicas para o contexto da sub-bacia do Riacho Fundo. Foram identificadas e mapeadas nove unidades morfológicas na sub-bacia, cujo eixo central apresenta direção geral SO - NE (Fig. 2.17 e Quadro 2.6).

O setor mais a montante da sub-bacia apresenta como unidade morfológica um *platô* com baixo nível de dissecação, associado à Superfície Sul - Americana. Essa superfície localizada à montante é bordejada por *frentes erosivas*, as quais se conectam às porções do relevo mais rebaixadas localizadas no contexto central da sub-bacia. As vertentes a jusante das *frentes erosivas* e a elas diretamente conectadas foram aqui denominadas de *vertentes dissecadas*. São associadas à remanescentes da Superfície Sul-Americana I com um grau de dissecação maior do que os exemplares presentes à noroeste da sub-bacia do Riacho Fundo, por exemplo (Fig. 2.18).

Figura 2.17: Unidades Morfológicas - Sub-bacia do Riacho Fundo.



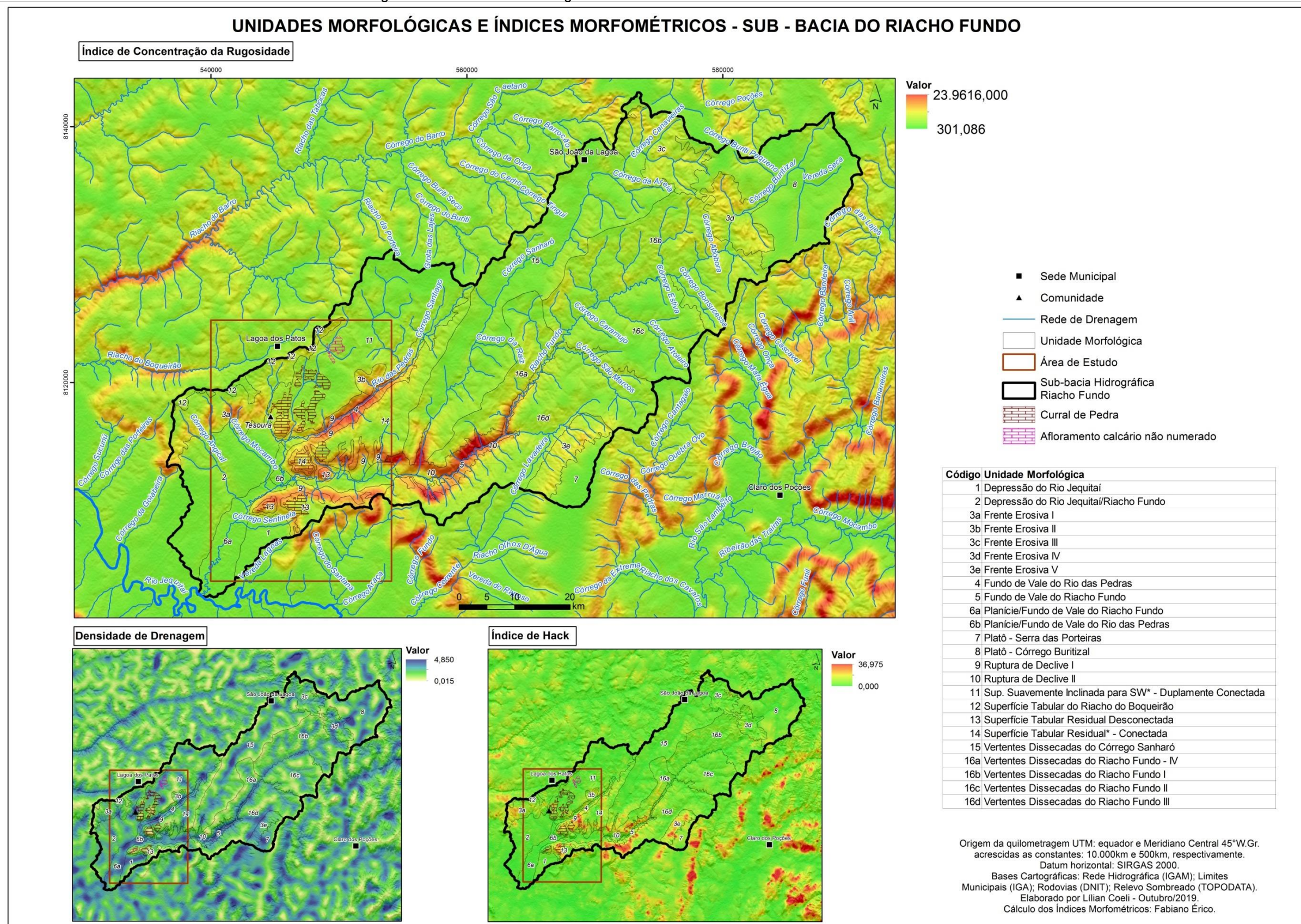
Quadro 2.6: Características das Unidades Morfológicas mapeadas para a sub-bacia do Riacho Fundo.

CÓDIGO	CONTEXTO	CONTATO ENTRE PLANALTO E DEPRESSÃO?	UNIDADE MORFOLÓGICA	ALTITUDE (m)	AMPLITUDE (m) - COTAS DO RELEVO	AMPLITUDE - CLASSE	LITOLOGIA	HIDROGRAFIA (IGAM, 2010)
1	Depressão do São Francisco	Sim	Depressão do Rio Jequitaiá	510 a 570	60	Baixa	Siltito	Córrego Sentinela
2	Depressão do São Francisco	Sim	Depressão do Rio Jequitaiá/Riacho Fundo	540 a 570	30	Baixa	Siltito e calcário	Riacho Fundo
4	Planalto Sanfranciscano	Sim	Fundo de Vale do Rio das Pedras	540 a 720	180	Média	Siltito	Rio das Pedras
5	Planalto Sanfranciscano	Sim	Fundo de Vale do Riacho Fundo	570 a 690	120	Média	Siltito	Riacho Fundo
6b	Depressão do São Francisco	Sim	Planície/Fundo de Vale do Rio das Pedras	510	Próximo a zero	Ausente	Siltito	Rio das Pedras
6a	Depressão do São Francisco	Sim	Planície/Fundo de Vale do Riacho Fundo	510 a 600	90	Baixa	Siltito	Riacho Fundo
7	Planalto Sanfranciscano	Não	Platô - Serra das Porteiras	930 a 960	30	Baixa	Lateritas e metadiamicrito com clastos de tipos, tamanhos e formas variáveis.	Ausente
8	Planalto Sanfranciscano	Não	Platô - Córrego Buritizal	870 a 930	60	Baixa	Siltitos e argilitos	Vereda dos Buracos, Vereda Seca, Córrego Buriti Pequeno e Córrego Buritizal
9	Planalto Sanfranciscano	Sim	Ruptura de Declive I	540 a 720	180	Média	Contato calcário e siltitos	Cursos d'água de ordem 0 e 1
10	Planalto Sanfranciscano	Sim	Ruptura de Declive II	570 a 720	150	Média	Contato metarritmito com níveis escuros, carbonáticos, e claros, metassiltíticos com metassiltito e folhelhos ardiosianos.	Cursos d'água de ordem 0 e 1
11	Planalto Sanfranciscano	Sim	Sup. Suavemente Inclinada para SW* - Duplamente Conectada	540 a 810	270	Alta	Calcário e siltito.	Córrego Buracos, Córrego Santiago e demais afluentes sem nome do Rio das Pedras
12	Planalto Sanfranciscano	Sim	Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão	660 a 780	120	Média	Arenito e calcário.	Ausente
13	Planalto Sanfranciscano	Sim	Superfície Tabular Residual Desconectada	540 a 780	240	Alta	Calcário e siltito.	Ausente
14	Planalto Sanfranciscano	Sim	Superfície Tabular Residual* - Conectada	570 a 840	270	Alta	Calcário, siltito e metarritmito com níveis escuros, carbonáticos, e claros, metassiltíticos.	Córrego Palmito e cursos d'água de ordem 0 e 1.
15	Planalto Sanfranciscano	Não	Vertentes Dissecadas do Córrego Sanharó	690 a 930	240	Alta	Siltitos, argilitos, calcário e metarritmito com níveis escuros, carbonáticos, e claros, metassiltíticos.	Córrego da Areia, Córrego Suçuarana, Córrego Guará, Córrego Palmital, Córrego da Raiz, Córrego Tabocal, Córrego Fazenda Curral, Córrego Sanharó.
16a	Planalto Sanfranciscano	Não	Vertentes Dissecadas do Riacho Fundo - IV	570 a 840	270	Alta	Calcário e metarritmito com níveis escuros, carbonáticos, e claros, metassiltíticos.	Córrego Buriti de Cima, Córrego das Neves e cursos d'água de ordem 0 e 1.
16b	Planalto Sanfranciscano	Não	Vertentes Dissecadas do Riacho Fundo I	750 a 960	210	Alta	Siltios, argilitos e metassiltitos rítmicos	Córrego da Cachoeirinha, Córrego Catingueiro, Córrego Poções, Córrego Arrependido, Córrego Cortume, Córrego Barreiro do Mato, Córrego Bonsucesso, Córrego Cana Brava, Córrego da Ana e Riacho Fundo.
16c	Planalto Sanfranciscano	Não	Vertentes Dissecadas do Riacho Fundo II	720 a 870	150	Média	Calcário e folhelho.	Córrego Estiva, Córrego Genipapo, Córrego Atoleiro, Córrego Cana Brava, Córrego Caramujo, Córrego João da Costa e Riacho Fundo.

CÓDIGO	CONTEXTO	CONTATO ENTRE PLANALTO E DEPRESSÃO?	UNIDADE MORFOLÓGICA	ALTITUDE (m)	AMPLITUDE (m) - COTAS DO RELEVO	AMPLITUDE - CLASSE	LITOLOGIA	HIDROGRAFIA (IGAM, 2010)
16d	Planalto Sanfranciscano	Não	Vertentes Dissecadas do Riacho Fundo III	570 a 930	360	Muito Alta	Metassiltito e folhelho.	Córrego São Marcos, Córrego das Pedras, Córrego Lavadeira e cursos d'água de ordem 0 e 1.
3a	Planalto Sanfranciscano	Sim	Frente Erosiva I	570 a 720	150	Média	Calcário e arenito.	Córrego Angical, Córrego Pindaibinha e cursos d'água de ordem 0 e 1.
3b	Planalto Sanfranciscano	Sim	Frente Erosiva II	630 a 750	120	Média	Siltito e calcário.	Cursos d'água de ordem 0 e 1.
3c	Planalto Sanfranciscano	Não	Frente Erosiva III	840 a 960	120	Média	Siltitos e argilitos.	Córrego São Bento, Córrego Canavieiras, Córrego Sanharó e cursos d'água de ordem 0 e 1.
3d	Planalto Sanfranciscano	Não	Frente Erosiva IV	840 a 960	120	Média	Siltitos e argilitos.	Córrego São Lourenço, Córrego Buritizal, Córrego Passo Verde, Riacho Fundo e cursos d'água de ordem 0 e 1.
3e	Planalto Sanfranciscano	Não	Frente Erosiva V	780 a 930	150	Média	Metadiamiclito com clastos de tipos, tamanhos e formas variáveis.	Afluentes dos Córregos lavadeira e das Pedras.

CLASSES DE AMPLITUDE DO RELEVO	
0	Ausente
30 a 90	Baixa
120 a 180	Média
210 a 270	Alta
360	Muito Alta

Figura 2.18: Unidades Morfológicas e Índices Morfométricos - Sub-bacia do Riacho Fundo.



A sul da unidade morfológica *vertentes dissecadas*, localiza-se outra unidade morfológica, a do tipo *platô*, associada à superfície cimeira da Serra das Porteiras. O Platô da Serra das Porteiras, assim como o Platô do Córrego Buritizal, localizado a montante da sub-bacia do Riacho Fundo, é bordejado por uma *frente erosiva* conectada à unidade morfológica *vertentes dissecadas*.

A oeste da unidade *vertentes dissecadas* - e como apêndices dessas -localizam-se duas *superfícies tabulares*, quais sejam a Superfície Tabular Residual Conectada e a Superfície Tabular Residual Desconectada. Essas superfícies constituem representantes da Superfície Sul-Americana I, cujas porções de cimeira se apresentam com uma menor densidade de drenagem quando comparadas às *vertentes dissecadas* (Fig. 2.18).

Uma terceira *superfície tabular*, denominada de Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão, não apresenta conexão direta com as *vertentes dissecadas*. Classifica-se como representante da Superfície Sul-Americana I com um menor grau de dissecação quando comparado às *vertentes dissecadas*. Essa superfície é a única que se conecta à Depressão do Riacho Fundo/Rio Jequitaí por uma frente erosiva, enquanto as demais *superfícies tabulares* são quase totalmente bordejadas por *rupturas de declive*.

A unidade *superfície suavemente inclinada* constitui uma forma do relevo mais recente (GONÇALVES, 2013) quando comparada às demais *superfícies tabulares*. É a única que se caracteriza por apresentar em sua porção sudoeste uma conexão direta, sem *rupturas de declive*, à unidade morfológica Depressão do Riacho Fundo/Rio Jequitaí.

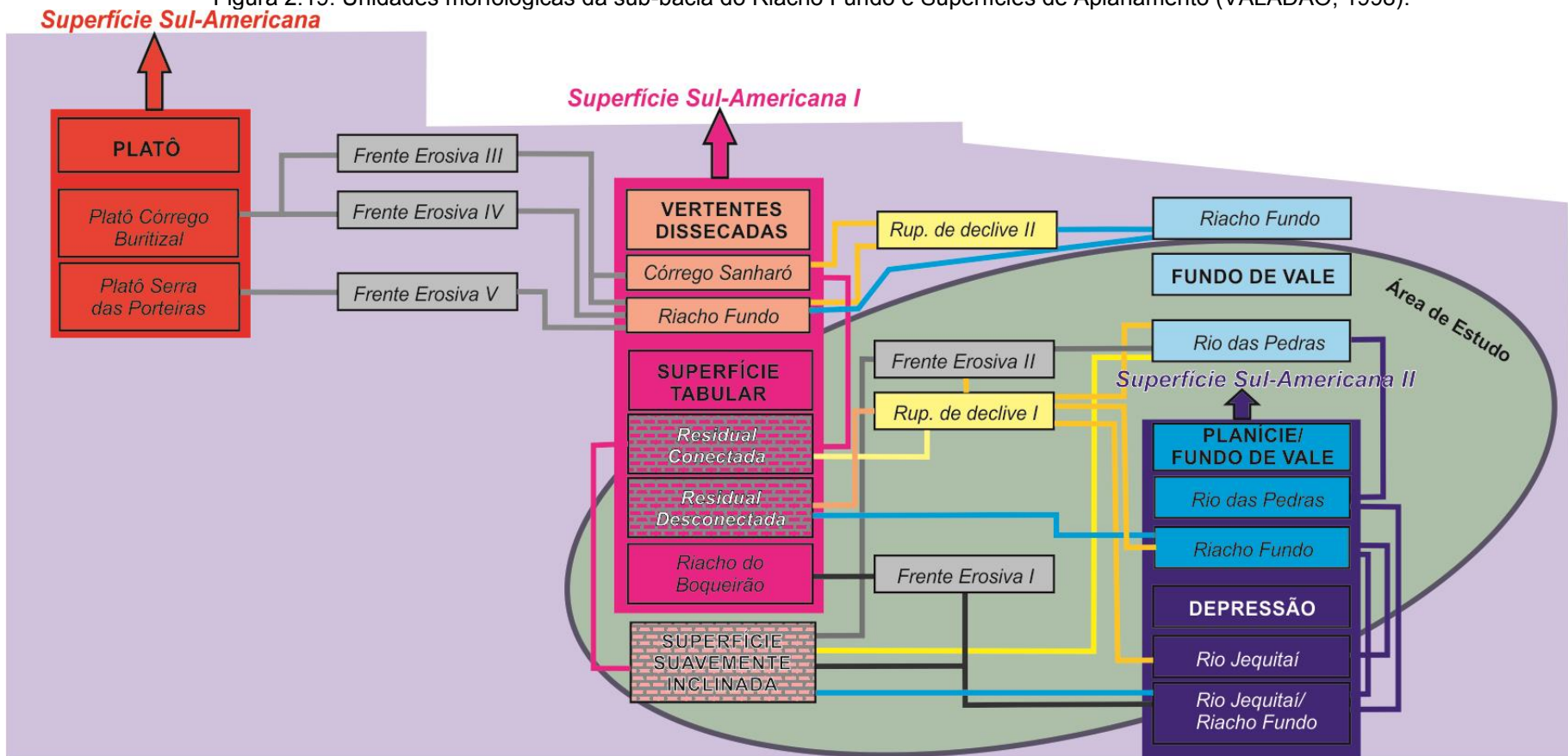
As *rupturas de declive* constituem, portanto, áreas que conectam a Superfície Sul-Americana I à Sul-Americana II, com exceção da Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão. As *rupturas de declive* se diferenciam das *frentes erosivas* por apresentarem Índices de Concentração da Rugosidade (ICR) mais elevados (Fig. 2.18). As unidades morfológicas do tipo *fundos de vale* e as *rupturas de declive* apresentam os maiores valores de ICR para toda a sub-bacia do Riacho Fundo.

Considerando as premissas apresentadas e o organograma da Fig. 2.19, tornam-se evidentes as relações entre as superfícies de aplanamento na sub-bacia do Riacho Fundo e as unidades morfológicas mapeadas. Enquanto algumas unidades morfológicas compõem grupos que podem ser associados diretamente às superfícies de aplanamento, outras unidades funcionam como conectoras entre esses níveis propostos por Valadão (1998), como no caso das *frentes erosivas*, *rupturas de declive* ou *fundos de vale*.

Para as unidades do tipo *ruptura de declive* e *fundos de vale* - sem planície de inundação adjacente - tem-se atualmente ativo processo erosivo que, a partir de uma lógica de gênese do relevo no tempo longo, poderá resultar na expansão da Superfície Sul-Americana II por meio dos processos conjugados de *downwearing* e *backwearing*. Tais processos tendem a desgastar a Superfície Sul-Americana I. Às áreas que tendem a ser rebaixadas de forma mais intensa, pela somatória desses dois processos, estão associados os maiores valores de ICR apresentados para a sub-bacia do Riacho Fundo (Fig. 2.18).

As *rupturas de declive* e seu elevado valor de ICR bordejam justamente as *superfícies* nas quais os maciços calcários dos Currais de Pedras estão localizados, quais sejam a Superfície Tabular Residual Conectada, Superfície Tabular Desconectada e Superfície Suavemente Inclinada (Fig. 2.18 e Fig. 2.19). A área de contato depressão/planalto a partir da qual se estabelece uma relação dual para o processo de ocupação por antigos grupos humanos apresenta, portanto, uma característica erosiva e condições de declividade bem delineadas pela presença das rupturas de declive. Contudo, conforme já assinalado, há uma área de contato direto entre a Superfície Suavemente Inclinada e a unidade morfológica Depressão do Rio Jequitáí/Riacho Fundo, sem a presença ou intermediação de uma *ruptura de declive*.

Figura 2.19: Unidades morfológicas da sub-bacia do Riacho Fundo e Superfícies de Aplanamento (VALADÃO, 1998).



As linhas indicam a conexão física entre as unidades. Unidades morfológicas com padrão hachurado em cinza abrigam maciços calcários que compõem os Currais de Pedras.

Esse tipo de contato direto será discutido de forma mais minuciosa a seguir, na análise das oportunidades no território, considerando as subunidades de paisagem mapeadas a partir das unidades morfológicas.

Ao que se refere aos valores de altitude na sub-bacia do Riacho Fundo (Fig. 2.17 e Quadro 2.6), uma análise geral evidencia três setores topográficos que podem ser distinguidos a partir da distribuição das curvas e que, em certa medida, coincidem parcialmente com a distribuição das superfícies de aplanamento.

O primeiro setor, mais a montante, caracteriza-se por altitudes que variam de 870 a 990 m, nas quais ocorrem os *platôs* de cimeira associadas à Superfície Sul-Americana. O segundo setor, intermediário e responsável por conectar as porções de montante e jusante na bacia, apresenta valores de altitude entre 750 a 870 m. Nesse setor estão localizadas as unidades morfológicas *vertentes dissecadas* e três *frentes erosivas*.

O terceiro setor topográfico, situado a jusante da bacia, é o que apresenta uma maior variação nos valores de altitude, que oscilam de 510 a 750 m. Esse terceiro setor é formado por unidades morfológicas que se enquadram à Superfície Sul-Americana I e à Superfície Sul-Americana II. Há também *frentes erosivas*, *rupturas de declive* e *fundo de vale* do Rio das Pedras e do Riacho Fundo, além das unidades morfológicas inseridas no contexto da Depressão Sanfranciscana.

É nesse terceiro setor que ocorre o contato entre as unidades morfológicas inseridas na Depressão Sanfranciscana e do Planalto do São Francisco. O contato do planalto com a depressão ocorre a partir de uma diminuição da altitude das *superfícies planálticas*, de forma geral seguidas por *rupturas de declive* que apresentam declividade abruptas. A esse contexto associam-se valores de amplitude nas cotas de altitude de até 240 m (Fig. 2.20 e Quadro 2.6).

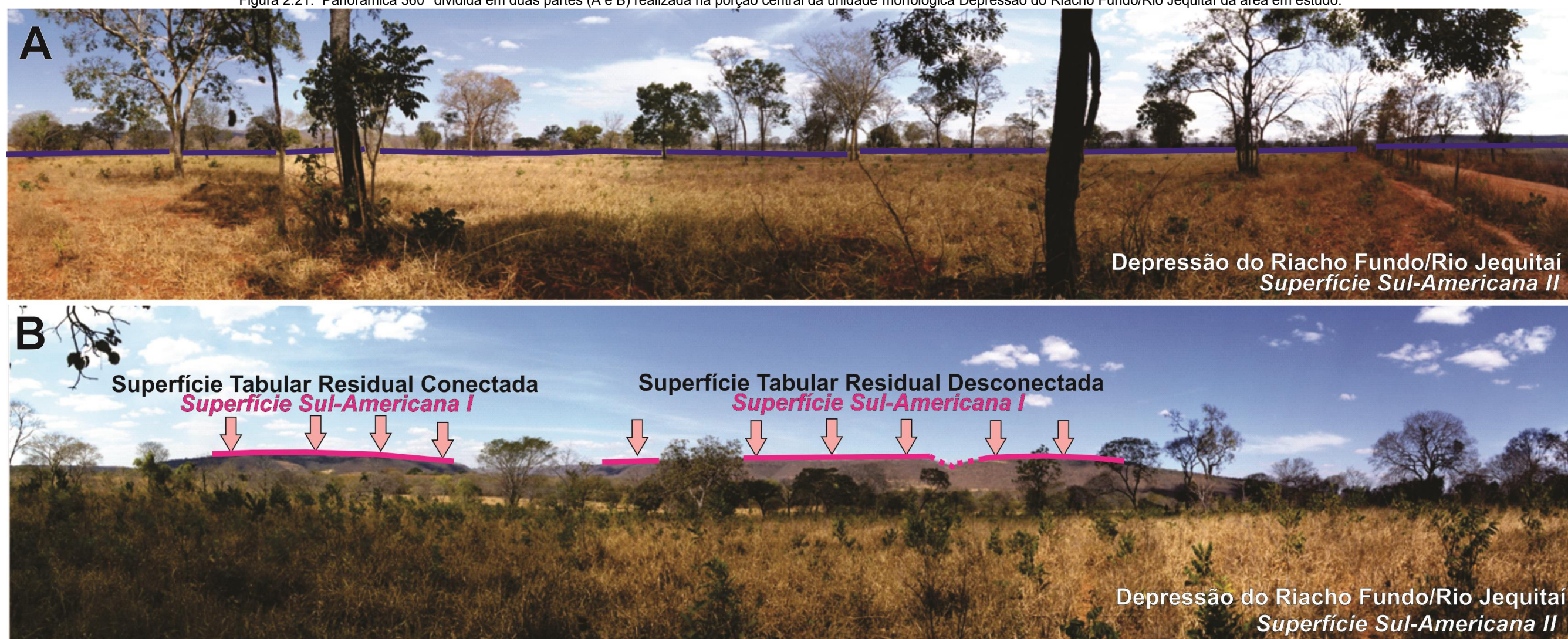
Figura 2.20: Contato entre a Depressão Sanfranciscana, representada pela unidade morfológica Depressão do Riacho Fundo/Rio Jequitai e a unidade Superfície Tabular Residual Desconectada.



O contato entre as duas unidades é intermediado por uma *ruptura de declive*, representada pela letra x em cor vermelha. A amplitude altimétrica entre as duas superfícies é de aproximadamente 170 m. A linha rosa indica o limite da superfície tabular residual. A linha azul indica o contato entre a depressão e a ruptura de declive. Foto por Jonathas Bittencourt - julho/2019.

A *priori*, considerando as unidades morfológicas da sub-bacia do Riacho Fundo, essas significativas diferenças de altitude são a expressão mais simbólica da dualidade em relação ao processo de ocupação na área em estudo por antigos grupos humanos. De uma forma geral, as superfícies planálticas apresentam-se como marcos geográficos na paisagem extensamente aplainada da depressão sanfranciscana (Fig. 2.21). No caso da superfície suavemente inclinada, a relação dual apresenta características únicas que serão destrinchadas nos itens a seguir.

Figura 2.21: Panorâmica 360° dividida em duas partes (A e B) realizada na porção central da unidade morfológica Depressão do Riacho Fundo/Rio Jequitai da área em estudo.



A: piso da depressão sanfranciscana, desenvolvida predominantemente sobre siltitos no contexto analisado (Quadro 2.6). Destacam-se as baixas declividades da depressão.

B: em oposição às baixas declividades da ampla superfície da depressão - ou Superfície Sul-Americana II, tem-se rupturas de declive que bordejam as elevadas superfícies planálticas residuais associadas à Superfície Sul-Americana I. As bordas planálticas se destacam como importante marco geográfico no contato com a depressão sanfranciscana. Foto por Jonathas Bittencourt - julho/2019.

3.3 - Subunidades de paisagem e as oportunidades no território a partir de uma lógica dual no processo de ocupação por antigos grupos humanos

As múltiplas características das unidades morfológicas mapeadas e as observações realizadas em quatro campanhas de campo evidenciam que a área apresenta grande diversidade geoambiental, o que representa diferentes oportunidades para antigos grupos humanos no contato Planalto/Depressão Sanfranciscana. Nesse contexto, os afloramentos calcários dos Currais de Pedras constituem um ambiente fragmentado (Fig. 2.22), inserido em uma paisagem marcada pela transição entre as amplas superfícies aplainadas da Depressão Sanfranciscana (Fig. 2.23) e as superfícies que compõem o Planalto do São Francisco (Fig. 2.24).

A fragmentação presente nos maciços calcários dos Currais de Pedras é por nós compreendida como uma atipicidade, considerando que o piso da depressão e o topo dos planaltos caracterizam-se pela amplidão e continuidade.

Figura 2.22: Aspecto cárstico fragmentado do maciço calcário no Curral de Pedra II, próximo a Lapa do Sol.



Foto por Edno Marques - julho/2017.

Figura 2.23: Superfície aplainada na Depressão do São Francisco.



Foto por Jonathas Bittencourt - julho/2019.

Figura 2.24: Superfície aplainada no topo do planalto configurado sobre calcário e recoberto por formações superficiais.



Foto por Edno Marques - julho/2017.

O padrão fragmentado é um atributo associado à gênese e dinâmica cárstica, ambiente propício ao desenvolvimento de atividades humanas no passado. Porém, há uma complexidade e diversidade nos ambientes que compõem a área em estudo que os diferem da continuidade das superfícies que compõem o piso da Depressão Sanfranciscana e do Planalto do São Francisco que vão além da presença dos maciços calcários e o padrão fragmentado.

Para otimizar o processo da análise no contexto dual considerado e levando em conta a complexidade geoambiental da área, optou-se por subdividir e categorizar as unidades morfológicas em subunidades de paisagem para a área em estudo (Fig. 2.25 e Fig. 2.26). Destaca-se que nos retângulos vermelhos da Fig. 2.25 estão as subunidades que constituem paisagem de exceção para o contexto analisado, quais sejam a Mata Seca e o Maciço Calcário.

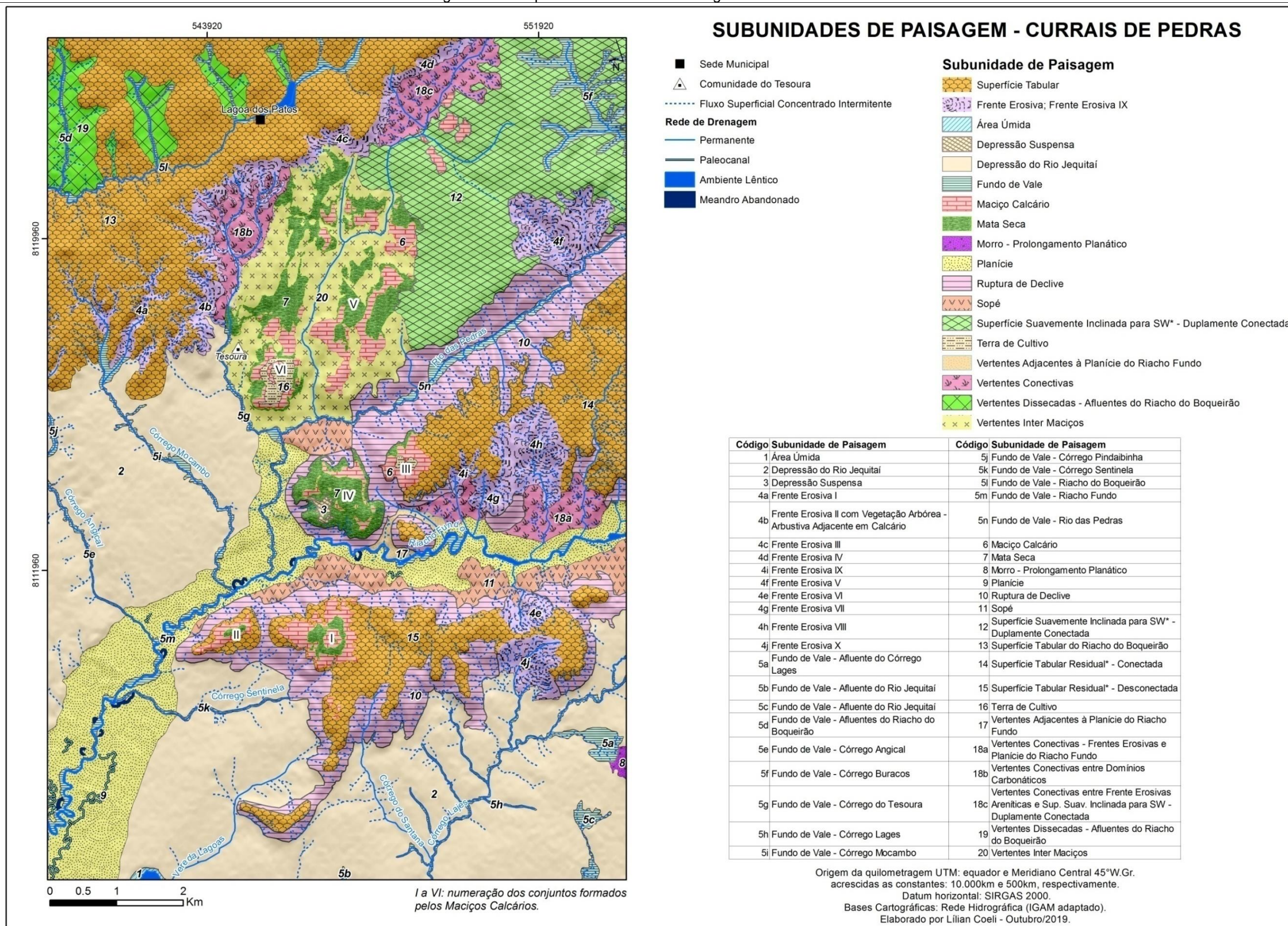
Para a compartimentação morfológica na escala da sub-bacia do Riacho Fundo, foram mapeados de forma isolada os fundos de vale do Riacho Fundo e do Rio das Pedras em um contexto mais próximo às suas cabeceiras, no qual não há o desenvolvimento da planície de inundação. Para o médio e baixo curso dessas drenagens, foram mapeadas a planície e fundo de vale de forma associada, as quais constituíam, portanto, apenas duas unidades morfológicas - e não quatro - na escala da sub-bacia. Destaca-se que a área em estudo não abrange o contexto de montante do Riacho Fundo e abarca quase totalmente o curso do Rio das Pedras. Considerando, portanto, um contexto de médio e baixo curso para esses canais, foram mapeadas subunidades de paisagem denominadas de Planície, Fundo de Vale do Rio das Pedras, Fundo de Vale do Riacho Fundo e Vertente Adjacentes à Planície do Riacho Fundo. É por esse motivo que, para a unidade morfológica do tipo Fundo de Vale, não foi associada nenhuma subunidade de paisagem (Fig. 2.25).

Figura 2.25: Divisão das Unidades Morfológicas em Subunidades de Paisagem.

UNIDADES MORFOLOGICAS	SUPERFÍCIE TABULAR			SUPERFÍCIE SUAVEMENTE INCLINADA				DEPRESSÃO	PLANÍCIE/FUNDO DE VALE	FUNDO DE VALE			
	Riacho do Boqueirão	Residual Desconectada	Residual Conectada		Frente Erosiva I	Frente Erosiva II	Rup. de declive I	Rio Jequitai	Rio Jequitai/Riacho Fundo	Rio das Pedras	Riacho Fundo	Riacho Fundo	Rio das Pedras
SUBUNIDADES DE PAISAGEM	Vertentes Dissecadas	Mata Seca	Mata Seca	Mata Seca	Frente Erosiva I	Frente Erosiva V	Frente Erosiva VI	Morro - Prolongamento Planáltico	Fundo de Vale Córrego Tesoura	Planície	Planície		
	Afluentes Riacho do Boqueirão	Maciço Calcário	Maciço Calcário	Maciço Calcário	Frente Erosiva II		Frente Erosiva VII	Fundo de Vale - Córrego Lages	Fundo de Vale Córrego Mocambo	Fundo de Vale Rio das Pedras	Fundo de Vale Riacho Fundo	Vertentes Adjacentes à Planície do Riacho Fundo	
	Fundo de Vale - Afluentes Riacho do Boqueirão	Superfície Tabular Residual Desconectada	Depressão Suspensa	Terra de Cultivo	Frente Erosiva III		Frente Erosiva VIII	Fundo de Vale - afluente Córrego Lages	Fundo de Vale Córrego Pindaibinha				
	Barragem - Lagoa dos Patos		Terra de Cultivo	Vertentes Inter-maçiços	Frente Erosiva IV		Frente Erosiva IX	Vertentes Inter Maçiços	Fundo de Vale Córrego Angical				
	Fundo de Vale - Riacho do Boqueirão		Superfície Tabular Residual Conectada	Fundo de Vale Córrego Buracos	Vertentes Conectivas entre Domínios Carbonáticos		Sopé	Ruptura de Declive	Depressão Rio Jequitai				
	Superfície Tabular			Superfície Suavemente Inclinação para SW* - Duplamente Conectada	Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão		Vertentes Conectivas-Frentes Erosivas e Plan. Riacho Fundo	Fundo de Vale - afluente Rio Jequitai					
					Vertentes Inter-maçiços			Fundo de Vale - Córrego Sentinela					
								Área Úmida					
								Depressão Rio Jequitai					

Unidades morfológicas com padrão hachurado em cinza abrigam maciços calcários que compõem os Currais de Pedras.

Figura 2.26: Mapa - Subunidades de Paisagem - Currais de Pedras.



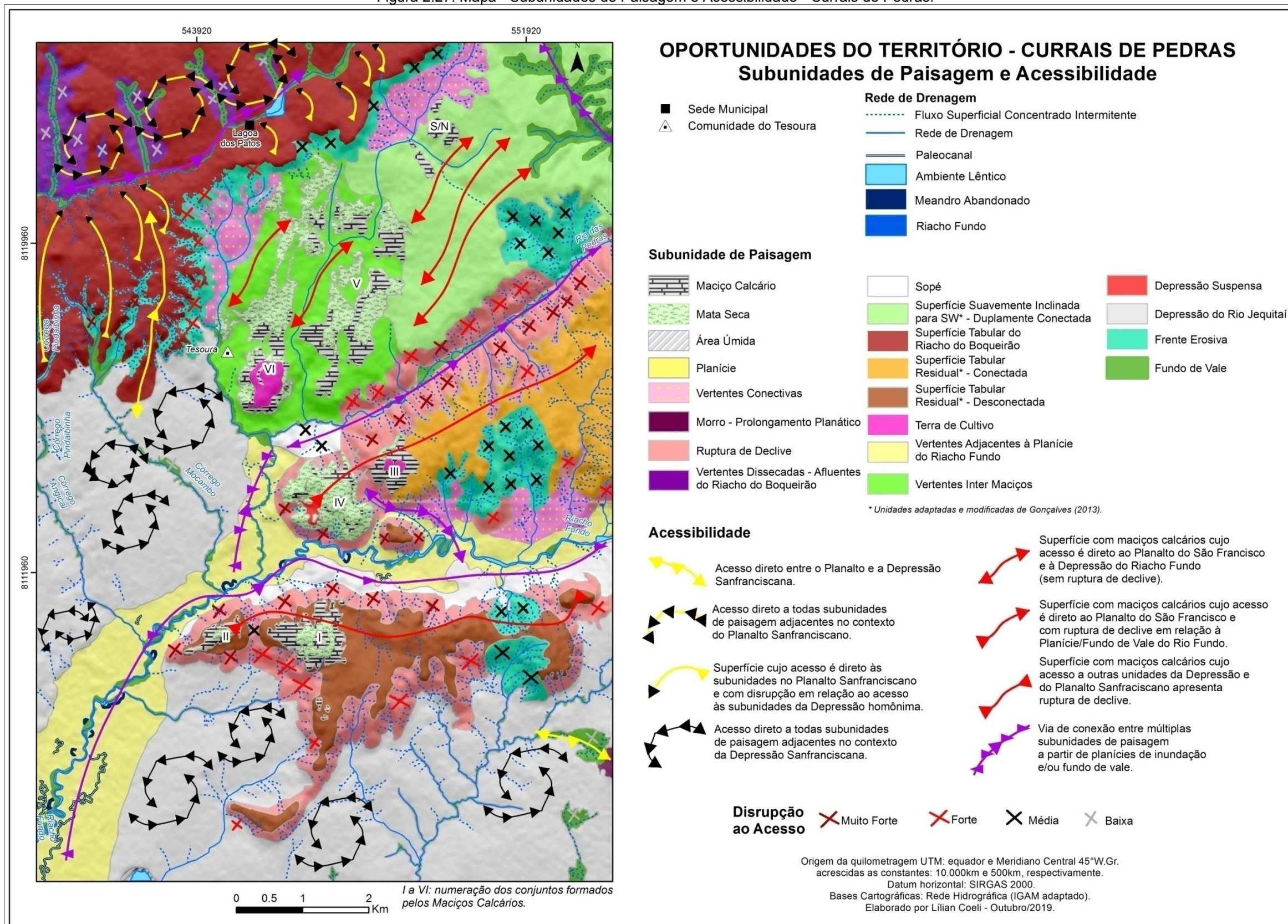
Essa abordagem com um maior nível de detalhe é determinante para uma análise mais completa e complexa em termos de oportunidades específicas no território. Neste sentido, as oportunidades no território são apresentadas para os antigos grupos humanos na área em estudo a partir das subunidades de paisagem, considerando as premissas:

- 1) A configuração do território em um contexto arqueológico pré-contato e de contato resulta do conjunto formado pelos sistemas naturais existentes em uma dada área, associada aos acréscimos que esses grupos humanos superimpuseram a esses sistemas ao longo do tempo conforme indica SANTOS (2006).
- 2) Os Currais de Pedras constituem uma paisagem de exceção (AB'SABER, 2003).
- 3) Apesar de serem comumente reunidos sob a denominação comum "Região Cárstica dos Currais de Pedras", há inúmeras singularidades para os maciços calcários quando cotejados entre si, seja em relação aos regimes de circulações cársticas (ABI-ACKEL, 1980), às unidades morfológicas em que se localizam os Currais (Fig. 2.16) ou às subunidades de paisagem a eles adjacentes (Fig. 2.26).

3.3.1 - *Subunidades de paisagem e acessibilidade*

De uma forma geral, o acesso aos maciços calcários pode ser realizado a partir do Planalto e da Depressão do São Francisco. Porém, há especificidades para essa acessibilidade considerando as subunidades de paisagem pelas quais os maciços estão circundados. No contexto dessa análise (Fig. 2.27), as unidades associadas aos fundos de vale e a planície de inundação configuram-se como vias de conexão entre múltiplas subunidades de paisagem, sejam elas inseridas na área em estudo delimitada ou além dela

Figura 2.27: Mapa - Subunidades de Paisagem e Acessibilidade - Currais de Pedras.



A subunidade de paisagem do tipo Ruptura de Declive representa uma disrupção ao acesso das subunidades a ela adjacentes que varia de muito forte, forte, média e baixa. A disrupção ao acesso na porção norte, oeste e oeste-sudoeste para a Superfície Tabular Residual - Desconectada é do tipo muito forte, assim como grande parte da Superfície Tabular Residual - Conectada. A sul, leste e sudoeste da Superfície Tabular Residual Desconectada e na porção sul-sudeste da Superfície Tabular Residual - Conectada a disrupção ao acesso foi classificada como forte. Já para as Vertentes Inter Maciços e para a Superfície Suavemente Inclinada para SW, a disrupção é do tipo forte a sudeste da primeira e a sul da segunda. Uma pequena área da Superfície Suavemente Inclinada para SW apresenta disrupção ao acesso classificado como muito forte. As frentes erosivas que bordejam a Superfície Tabular Residual - Desconectada, Superfície Tabular Residual - Conectada e Superfície Suavemente Inclinada para SW apresentam disrupção classificada como média. As frentes erosivas que bordejam a Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão apresentam disrupção que varia de muito forte, forte e média. Já a subunidade do tipo Vertentes Dissecadas, localizadas no contexto dessa Superfície, apresenta disrupção do relevo classificada como baixa.

Os Currais de Pedras I e II estão localizados na Superfície Tabular - Desconectada (Fig. 2.27). Trata-se de uma superfície sem ligação direta com as demais superfícies que compõem o Planalto do São Francisco e também com o piso da Depressão do Rio Jequitaiá. A ligação dessa Superfície Tabular com o seu entorno ocorre por meio de uma ruptura de declive cujo desnível apresenta aproximadamente 200 m e a declividade atinge até 40°. Dentre os maciços calcários estudados, os Currais I e II apresentam as condições mais adversas no que se refere à sua acessibilidade.

Os Currais de Pedras III e IV situam-se na Superfície Tabular Residual - Conectada. Tal superfície apresenta uma conexão direta em sua extremidade nordeste às demais porções do Planalto do São Francisco. Embora conectada ao Planalto do São Francisco, a transição para o contexto da Depressão se dá por uma ruptura de declive. Conclui-se, portanto, que a forma mais fácil para se acessar os Currais III e IV é a partir de sua ligação direta ao Planalto do São Francisco.

Os Currais de Pedras V, VI localizam-se na subunidade Vertentes Inter Maciços, e os maciços calcários não numerados se localizam na unidade Superfície Suavemente Inclinada para SW. As Vertentes Inter Maciços, continuidade Superfície Suavemente Inclinada para SW, apresenta uma conexão direta com a Depressão Sanfranciscana, e também com o Planalto do São Francisco. Os maciços situados nessa superfície apresentam as melhores condições gerais de acessibilidade quando comparados aos demais.

A Depressão do Rio Jequitáí caracteriza-se pelo acesso direto a todas subunidades de paisagem circundantes. Já a porção mais interior da Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão apresenta boas condições de acessibilidade para o contexto do Planalto do São Francisco. Em suas bordas, tem-se o acesso direto às subunidades presentes no planalto em direção ao fundo de vale do Riacho do Boqueirão, mas com ruptura de declive em relação às subunidades presentes no contexto da Depressão Sanfranciscana.

Há na área em estudo duas áreas cujo acesso é direto, sem ruptura de declive, entre o Planalto do São Francisco e a Depressão Sanfranciscana. Trata-se do contato entre a subunidade Morro - Prolongamento Planáltico e o Fundo de Vale do afluente do Córrego Lages e uma área de contato entre a Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão e a Depressão do Rio Jequitáí.

3.3.2 - Subunidades de paisagem e condições de mobilidade

As condições de mobilidade (Fig. 2.28) na área em estudo foram classificadas qualitativamente como muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, constituindo uma interpretação complementar às informações contidas no mapa da Fig. 2.27.

Neste sentido, a subunidade de paisagem do tipo Ruptura de Declive oferece condições de mobilidade com dificuldade muito alta. As Frentes Erosivas e os Maciços Calcários apresentam dificuldade alta em termos de mobilidade. Para tal classificação, considerou-se a declividade e uma maior rugosidade do relevo no contexto das Frentes Erosivas e o padrão cárstico fragmentado dos maciços

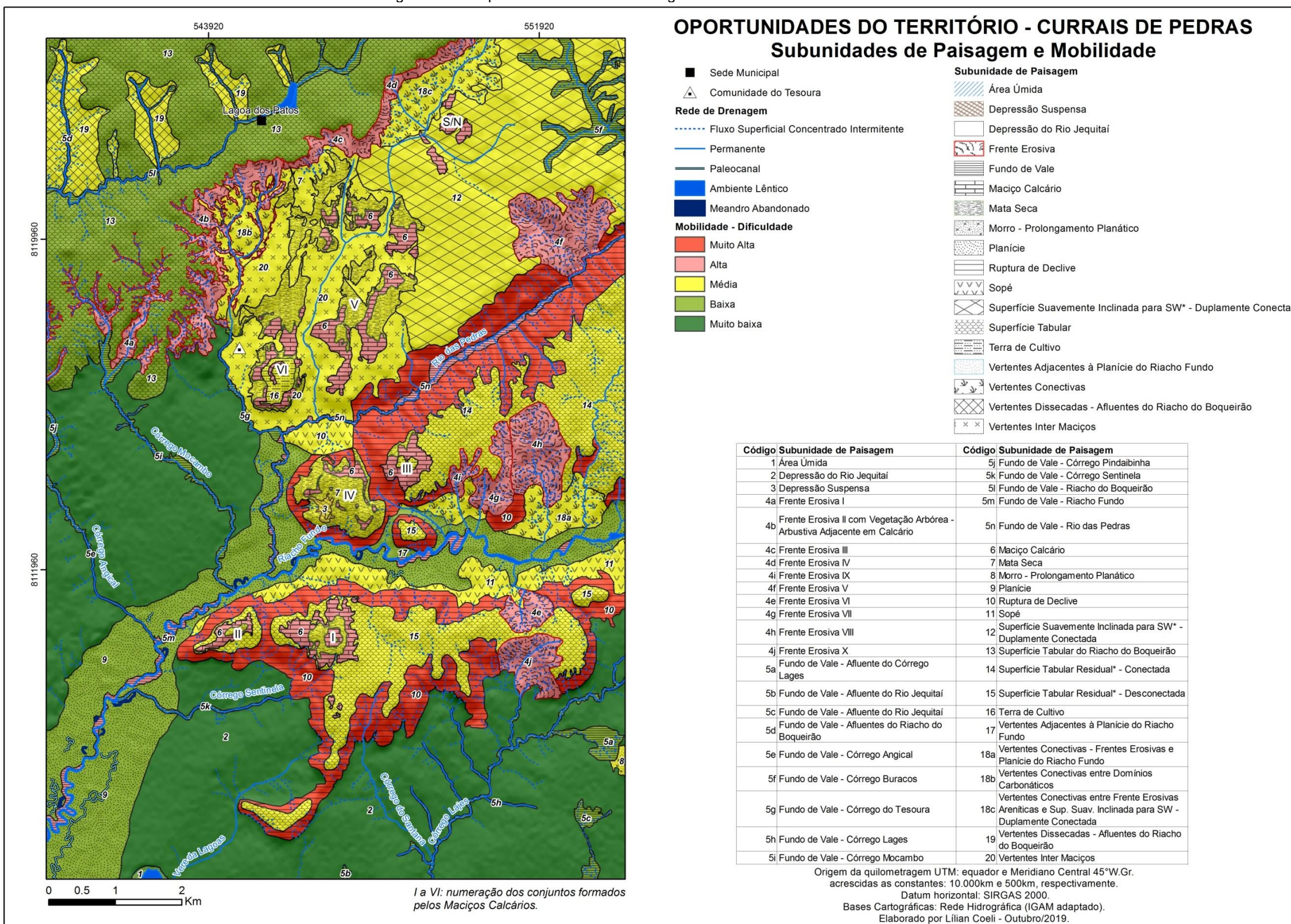
calcários expostos, os quais configuram em expressivas áreas com campos de lapiás.

Apresentam média dificuldade de mobilidade as subunidades Superfície Tabular Residual - Desconectada, Superfície Tabular Residual - Conectada, Vertentes Inter Maciços, Superfície Suavemente Inclinada para SW, Sopé, Mata Seca, Depressão Suspensa, Vertentes Conectivas - Frentes Erosivas e Planície do Riacho Fundo, Morro - Prolongamento Planáltico e Vertentes Dissecadas - Afluentes do Riacho do Boqueirão.

Todas as subunidades do tipo Fundo de Vale apresentam condições de mobilidade com baixa dificuldade, com exceção dos Fundos de Vale do Riacho Fundo e Rio das Pedras, cuja dificuldade foi classificada como alta em função de uma maior vazão dos cursos d'água com uma maior ordem de Strahler. A subunidade Planície e Vertentes Adjacentes à Planície do Riacho Fundo foram classificadas com dificuldade média para a mobilidade, principalmente em função da variação do nível d'água das drenagens ao longo do ano hidrológico. A Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão também oferece uma baixa dificuldade para a mobilidade, considerando o aspecto menos dissecado dessa superfície quando comparado com às demais na área em estudo.

As melhores condições para a mobilidade são encontradas na subunidade Depressão do Rio Jequitáí, que se caracteriza pelas menores declividades concentradas em uma ampla porção da área em estudo.

Figura 2.28: Mapa - Subunidades de Paisagem e Mobilidade - Currais de Pedras.



3.3.3 - Subunidades de paisagem e bacias visuais topográficas

As subunidades de paisagens abarcadas pelos seis caminhamentos hipotéticos (Fig. 2.29) e a extensão de cada um deles constam no Quadro 2.7. Destaca-se que, para a análise dos resultados, além da área ocupada pelos conjuntos de visadas obtidos, destaca-se a importância de se identificar quais são os elementos do relevo passíveis de serem observados a partir dos caminhamentos hipotéticos traçados.

Quadro 2.7: Caminhamentos Hipotéticos na Área em Estudo.

Bacia Visual Topográfica	Subunidades de Paisagem	Extensão do caminhada (km)
<i>Caminhamento I - Currais de Pedras I e II</i>	Superfície Tabular Residual* - Desconectada Ruptura de Declive Mata Seca Maciço Calcário	10,09
<i>Caminhamento II - Currais de Pedras III e IV</i>	Superfície Tabular Residual* - Conectada Ruptura de Declive Mata Seca Maciço Calcário Depressão Suspensa	8,76
<i>Caminhamento III - Currais de Pedras V e VI</i>	Vertentes Inter Maciços Terra de Cultivo Superfície Suavemente Inclinada para SW* - Duplamente Conectada Mata Seca Maciço Calcário	10,25
<i>Caminhamento IV - Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão</i>	Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão	9,92
<i>Caminhamento V - Fundo de Vale Riacho Fundo</i>	Sopé Planície Fundo de Vale do Riacho Fundo	7,78
<i>Caminhamento VI - Fundo de Vale Rio das Pedras</i>	Sopé Ruptura de Declive Planície Fundo de Vale - Rio das Pedras Frente Erosiva V	9,28

O conjunto de visadas obtido a partir da simulação do Caminhamento I (Fig. 2.30) destaca-se por apresentar a maior área quando comparada aos demais. Significativas porções de importantes domínios serranos podem ser visualizados a partir da realização desse caminhada, assim como partes da depressão do Rio Jequitá e do Rio São Francisco, propriamente dito.

Figura 2.29: Subunidades de Paisagem - Currais de Pedras e Caminhamentos Hipotéticos.

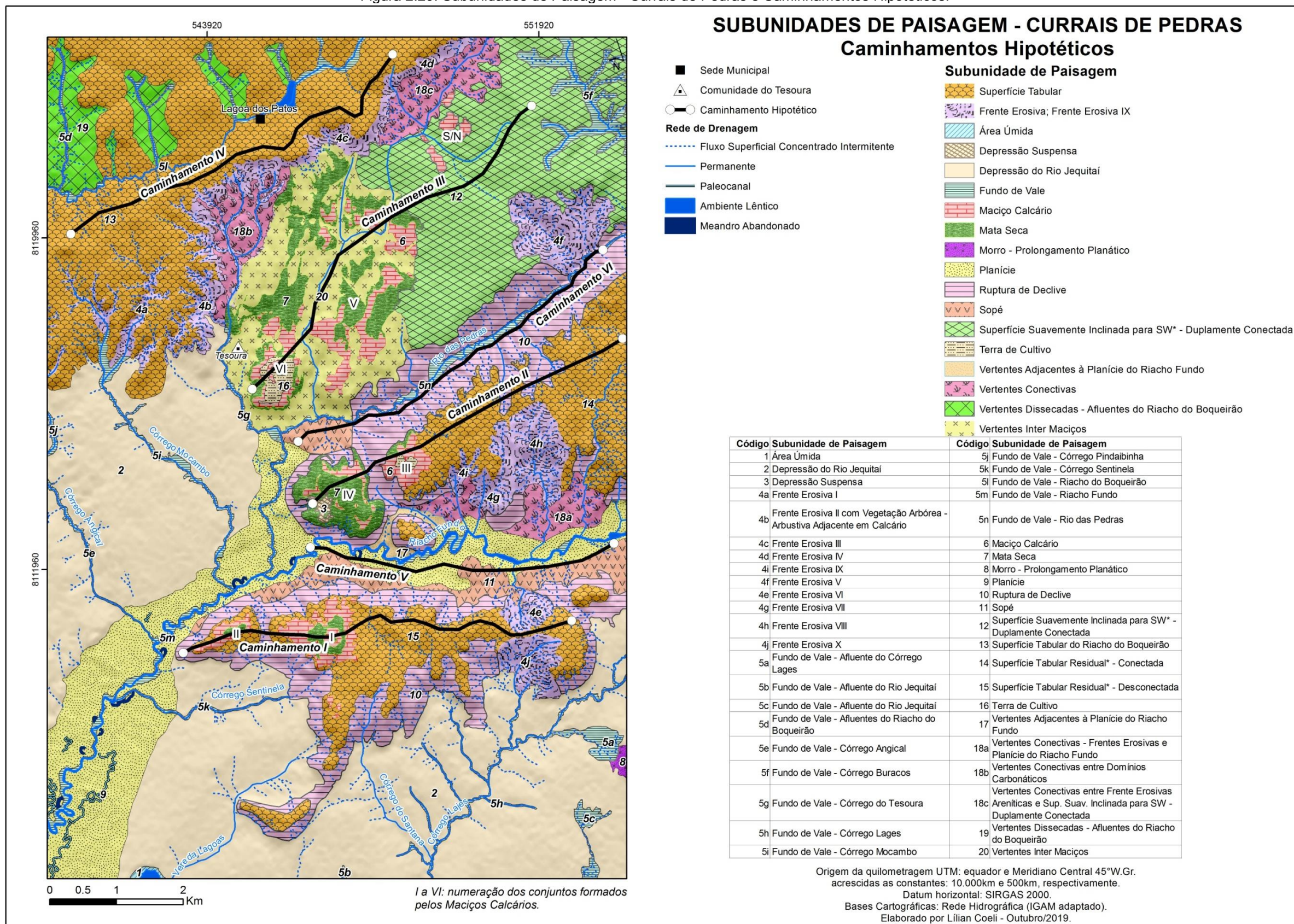
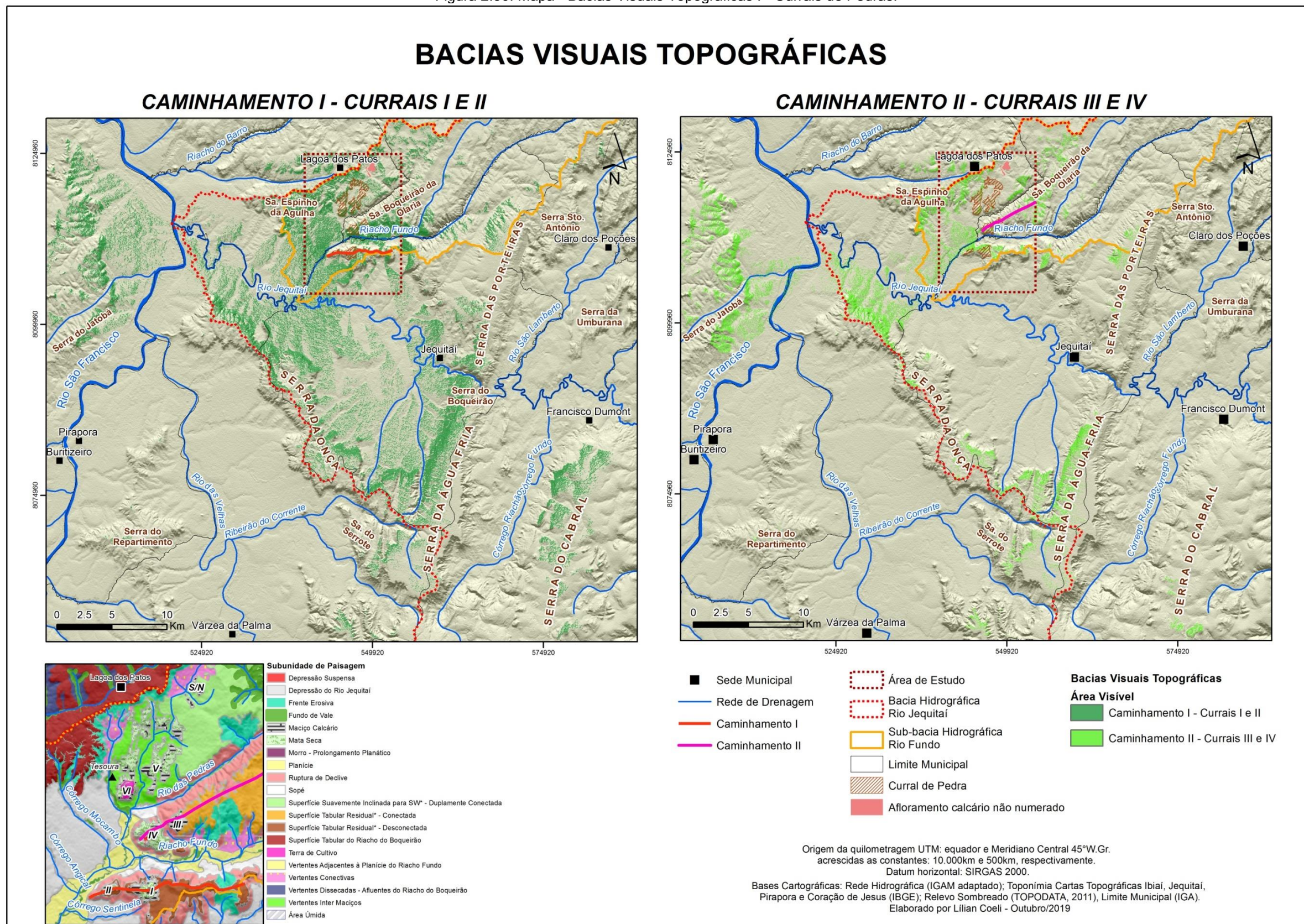


Figura 2.30: Mapa - Bacias Visuais Topográficas I - Currais de Pedras.



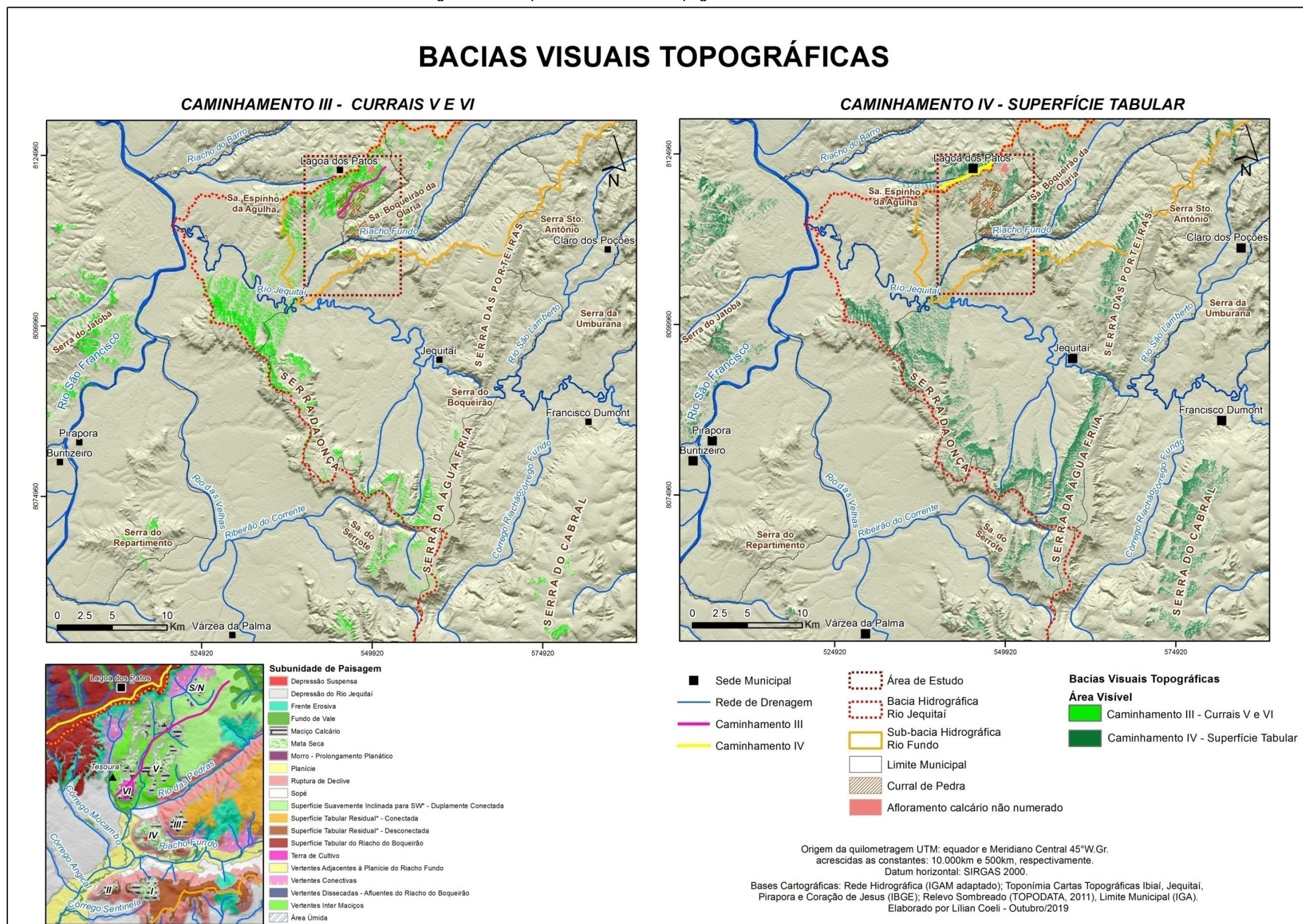
Neste sentido, destacam-se que são visíveis nesse caminhamento: o flanco leste e o piemonte da Serra da Água Fria; áreas na porção noroeste e nor-noroeste da Serra do Cabral; áreas localizadas a noroeste, sul-sudoeste e sul da Serra das Porteiras; porções da Depressão do Rio Jequitai a jusante do cânion, especialmente na margem esquerda do rio homônimo até seu baixo curso; expressiva área da sub-bacia do Riacho Fundo, especialmente concentradas na área de estudo e em seu entorno; na margem esquerda do Rio São Francisco, próximo ao entorno da Serra do Jatobá e parte da Depressão Sanfranciscana propriamente dita.

Para o Caminhamento II (Fig. 2.30), o conjunto de visadas obtido abrange significativas feições do relevo, tais como porções da Serra das Porteiras, Serra da Água Fria, Serra do Boqueirão da Olaria, Serra da Onça, Serra do Jatobá e Serra do Cabral. Parte da Depressão do Rio Jequitai pode ser avistada, assim como uma área da Depressão Sanfranciscana na margem esquerda do Rio São Francisco. Comparativamente à área total visível a partir do Caminhamento I, ao Caminhamento II associa-se uma área visível significativamente menor. Destaca-se especialmente a ausência do conjunto de visadas na Depressão do Rio Jequitai, o qual inicia-se após o cânion do Rio Jequitai e se estende até a foz do Riacho Fundo.

Ao Caminhamento III (Fig. 2.31), diferentemente dos Caminhamentos I e II, não é possível avistar a Serra das Porteiras. Porém, estão incluídas dentre as áreas visíveis partes da Serra da Água Fria, Serra da Onça, Serra do Jatobá e Serra do Boqueirão da Olaria. Apenas uma pequena porção da Depressão Sanfranciscana, na margem esquerda do Rio São Francisco, está incluída como área visível, além de porções da Depressão do Rio Jequitai cuja área total se assemelha ao Caminhamento

II.

Figura 2.31: Mapa - Bacias Visuais Topográficas II - Currais de Pedras.

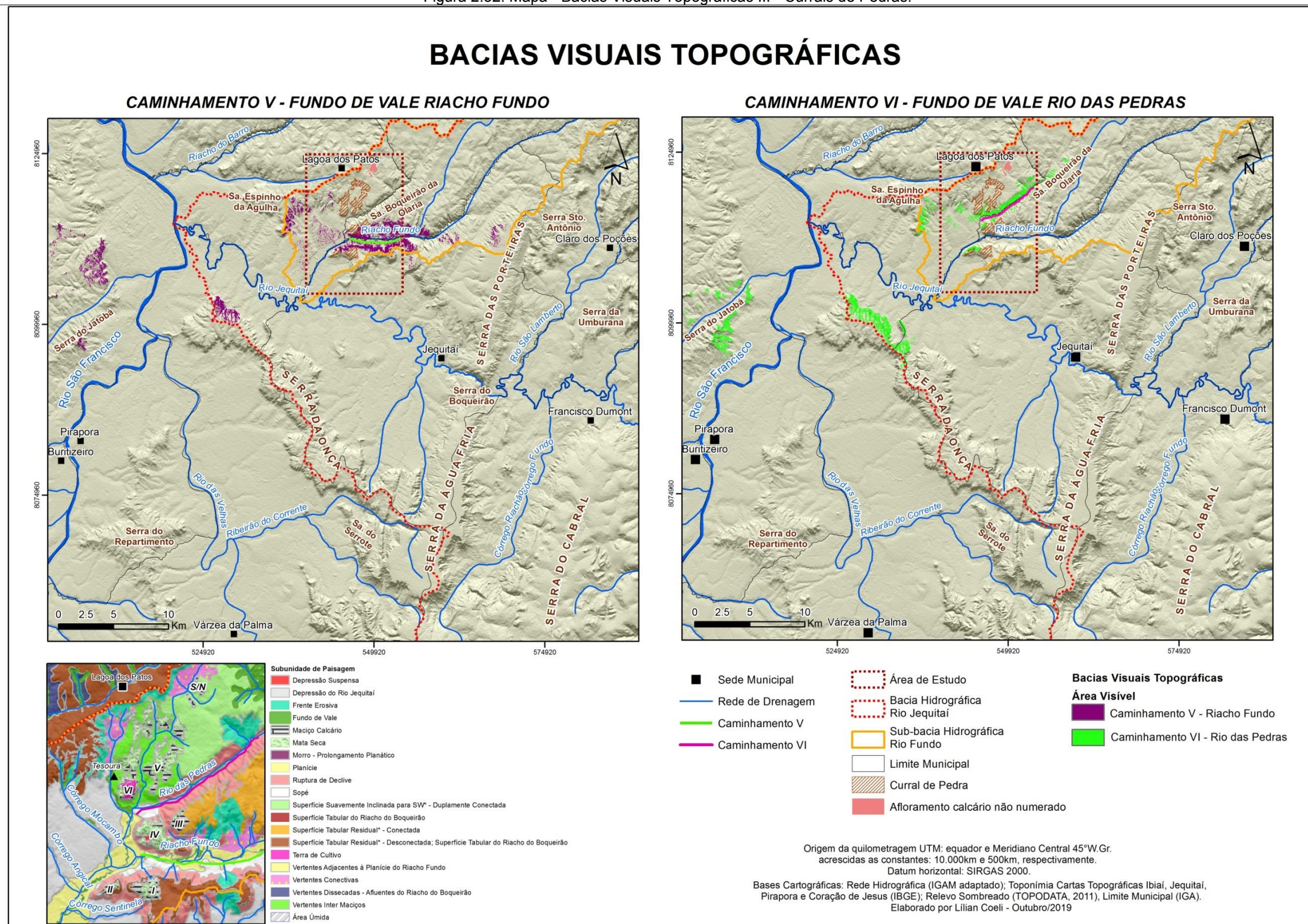


O Caminhamento IV (Fig. 2.31) se destaca por apresentar uma significativa porção da Serra do Cabral como área visível, assim como grandes áreas da Serra da Água Fria, Serra das Porteiras, Serra da Onça, Serra do Boqueirão da Olaria e Serra do Serrote. Uma pequena porção da Depressão Sanfranciscana na margem direita do Rio São Francisco pode ser avistada, assim como da Serra do Jatobá. Comparavelmente aos Caminhamentos II e III, o Caminhamento IV se distingue por apresentar uma maior área total do conjunto de visadas referente às porções cimeiras do relevo.

Os resultados para os caminhamentos V e VI realizados, respectivamente, nos fundos de vale do Riacho Fundo e Rio das Pedras evidenciam áreas visíveis maiores do que o esperado, considerando que nesse contexto se encontram menores altitudes quando comparadas às dos demais caminhamentos (Fig. 2.32). Ao caminhamento V se associam pequenos conjuntos de bacias visuais da Serra da Onça e da Serra das Porteiras. Além disso, destacam-se algumas porções da Serra do Boqueirão da Olaria, Serra do Espinho da Agulha e apenas uma pequena área da Depressão do Rio Jequitaiá restrita à área de estudo e em seu entorno imediato. Para o caminhamento realizado no fundo de vale do Rio das Pedras, porções maiores da Serra da Onça e da Serra do Jatobá são visíveis quando comparadas às áreas avistadas a partir do caminhamento V. Em contrapartida, a área visível da Depressão do Rio Jequitaiá é significativamente menor no caminhamento realizado no fundo de vale do Rio das Pedras.

De uma forma geral, todos os caminhamentos apresentam bacias visuais significativas, o que denota que a área em estudo apresenta inúmeras oportunidades no que se refere ao conjunto de bacias visuais obtidas ao longo dos caminhamentos hipotéticos, incluindo aqueles inseridos no contexto dos fundos de vale. Dentre todos os caminhamentos realizados e bacias visuais topográficas associadas, destaca-se a amplitude visual obtida a partir da realização do caminhamento I.

Figura 2.32: Mapa - Bacias Visuais Topográficas III - Currais de Pedras.



Embora a Superfície Tabular Residual - Desconectada apresente as condições mais adversas em termos de mobilidade e acessibilidade, caminhar sobre ela significa ter a possibilidade de vislumbrar grandes áreas das superfícies cimeiras que compõem a Bacia do Rio Jequitai, grande parte da Depressão desse rio, além das áreas situadas na margem esquerda do Rio São Francisco.

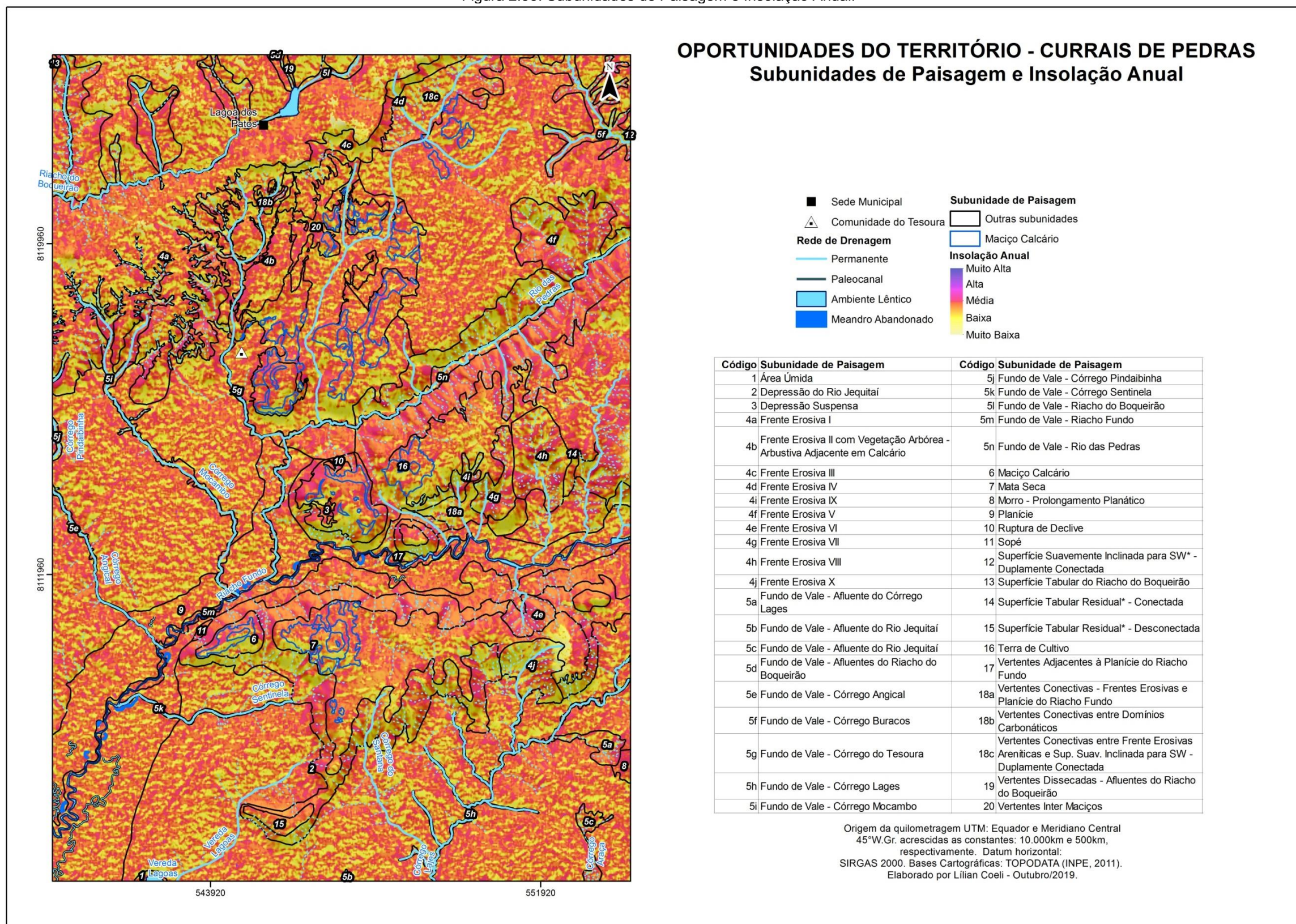
3.3.4 - Subunidades de paisagem e insolação anual

De uma forma geral, as subunidades Planície, Depressão do Rio Jequitai e os Fundos de Vales inseridos nesse contexto da Depressão Sanfranciscana caracterizam-se por apresentar um padrão heterogêneo composto por vertentes ensolaradas e sombreadas que ocorrem muito próximas umas das outras. Para essas subunidades não é possível identificar a predominância das áreas ensolaradas sobre as sombreadas, ou vice-versa.

Em oposição ao que é verificado no contexto da Depressão Sanfranciscana, as Rupturas de Declive caracterizam-se por apresentar padrões bem específicos no que se refere ao predomínio das vertentes ensolaradas ou sombreadas. A norte da Superfície Tabular Residual* - Desconectada, a Ruptura de Declive apresenta insolação anual que varia de média a alta. Já Ruptura de Declive adjacente ao setor sul dessa superfície apresenta insolação anual predominante baixa, com setores concentrados em áreas menores, cuja insolação é classificada como média a alta. Para a Superfície Tabular Residual* - Conectada esse mesmo padrão tende a se repetir para a Ruptura de Declive adjacente a ela. As vertentes que compõem a Ruptura de Declive a norte dessa superfície e que assumem a direção sudoeste-nordeste apresentam insolação anual de média a alta. Já as vertentes associadas à Ruptura de Declive na porção sul da Superfície Tabular Residual* - Conectada predomina uma baixa insolação anual.

O conjunto de vertentes que compõem a Ruptura de Declive a sul das subunidades Maciços Inter Vertentes e Superfície Suavemente Inclinada para SW* - Duplamente Conectada apresentam insolação anual predominantemente baixa com porções cujos valores variam de médio a alto.

Figura 2.33: Subunidades de Paisagem e Insolação Anual.



Diferentemente do padrão verificado no contexto da Depressão Sanfranciscana, as Superfícies Tabulares e unidade Vertente Inter Maciços - as quais constituem superfícies cimeiras da área em estudo associadas ao Planalto do São Francisco, apresentam distribuição dos valores de insolação anual na qual é possível identificar padrões bem específicos. As vertentes da margem esquerda do Riacho do Boqueirão, localizadas na Superfície Tabular homônima, apresentam valores predominantes de média a alta insolação anual. Esses mesmos valores tendem a predominar nos fundos de vale dos afluentes da margem direita do Riacho do Boqueirão. Já nas vertentes da margem direita desse Riacho, em áreas da Superfície Tabular adjacentes aos fundos de vale, há muitas áreas com valores médios de insolação.

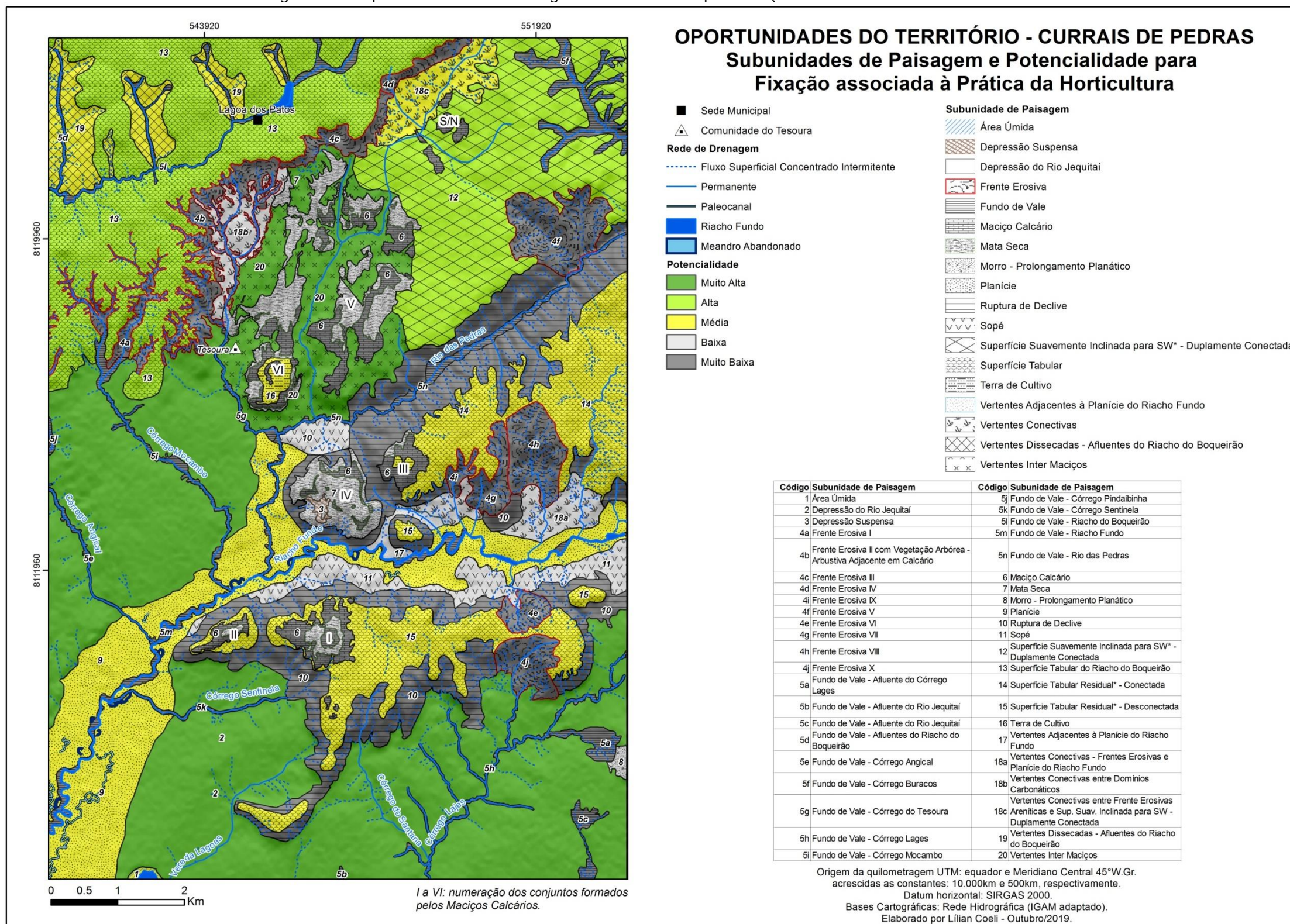
Para a Superfície Suavemente Inclinada para SW* - Duplamente Conectada, as vertentes que bordejam o Fundo de Vale do Córrego Buracos apresentam os maiores valores de insolação anual. Ao sul das vertentes Inter Maciços destacam-se áreas com valores médios a baixos de insolação.

Nas subunidades Frentes Erosivas, Superfície Tabular Residual* - Conectada e na Superfície Tabular Residual* - Desconectada há áreas significativas tanto de porções mais ensolaradas quanto sombreadas. Porém, elas se reúnem em setores maiores do que aqueles verificados no padrão de insolação que compõem a Depressão Sanfranciscana, representada na área em estudo pela Depressão do Rio Jequitaiá. Na subunidade de paisagem do tipo sopé predominam valores de insolação anual médio a alto.

3.3.5 - Subunidades de paisagem e a potencialidade para fixação associada à prática da horticultura

As subunidades de paisagem categorizadas com potencialidade muito alta para fixação associada à prática da horticultura (Fig. 2.34) se caracterizam pela junção de fatores que favorecem o desenvolvimento do perfil do solo aos maiores valores do índice morfométrico da densidade de drenagem (Fig. 2.18), além da presença de cursos d'água perenes.

Figura 2.34: Mapa Subunidades de Paisagem e Potencialidade para Fixação associada à Prática da Horticultura.



I a VI: numeração dos conjuntos formados pelos Maciços Calcários.

No contexto da depressão Sanfranciscana, as subunidades Depressão do Rio Jequitáí e Planície apresentam um potencial muito alto, enquanto os Fundos de Vales apresentam um potencial muito baixo. A Depressão do Jequitáí destaca-se pela presença de cursos d'água e por condições favoráveis ao desenvolvimento do solo, quais sejam baixas declividades, boas condições de drenagem e material de origem pelítico suscetível à alteração pela ação dos processos pedogenéticos. Já a subunidade Planície apresenta média potencialidade para fixação considerando a sazonalidade das inundações, o que acarreta períodos específicos para a ocupação.

No contexto das superfícies que compõem o planalto do São Francisco na área em estudo, apenas a subunidade Vertentes Inter Maciços apresenta um potencial muito alto para a fixação associada à prática da horticultura. Esse resultado está associado a uma maior densidade de drenagem nessa subunidade e ótimas condições para o desenvolvimento do solo, apesar de essa subunidade circundar afloramentos calcários.

A Superfície Suavemente Inclinada para SW - Duplamente Conectada e a Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão, apesar de apresentarem condições favoráveis ao desenvolvimento do solo, não possuem valores tão elevados da densidade de drenagem como as Vertentes Inter Maciços. Logo, essas duas subunidades foram classificadas com um potencial alto quanto à fixação com fins de prática agrícola e não muito alto como a classificação associada às Vertentes Inter Maciços.

As subunidades Superfície Tabular Residual - Conectada e Superfície Tabular - Desconectada apresentam menores densidades de drenagem para o contexto das superfícies planálticas, o que justifica a média potencialidade para fixação.

As Rupturas de Declive e Frentes Erosivas, com um potencial muito baixo, apresentam declividades elevadas que dificultam o processo de fixação para a prática da horticultura. Para os Maciços, destaca-se a irregularidade da topografia associada aos afloramentos calcários, a ausência do solo ou a presença de horizontes com pouca espessura, o que justifica a potencialidade muito baixa dessa subunidade.

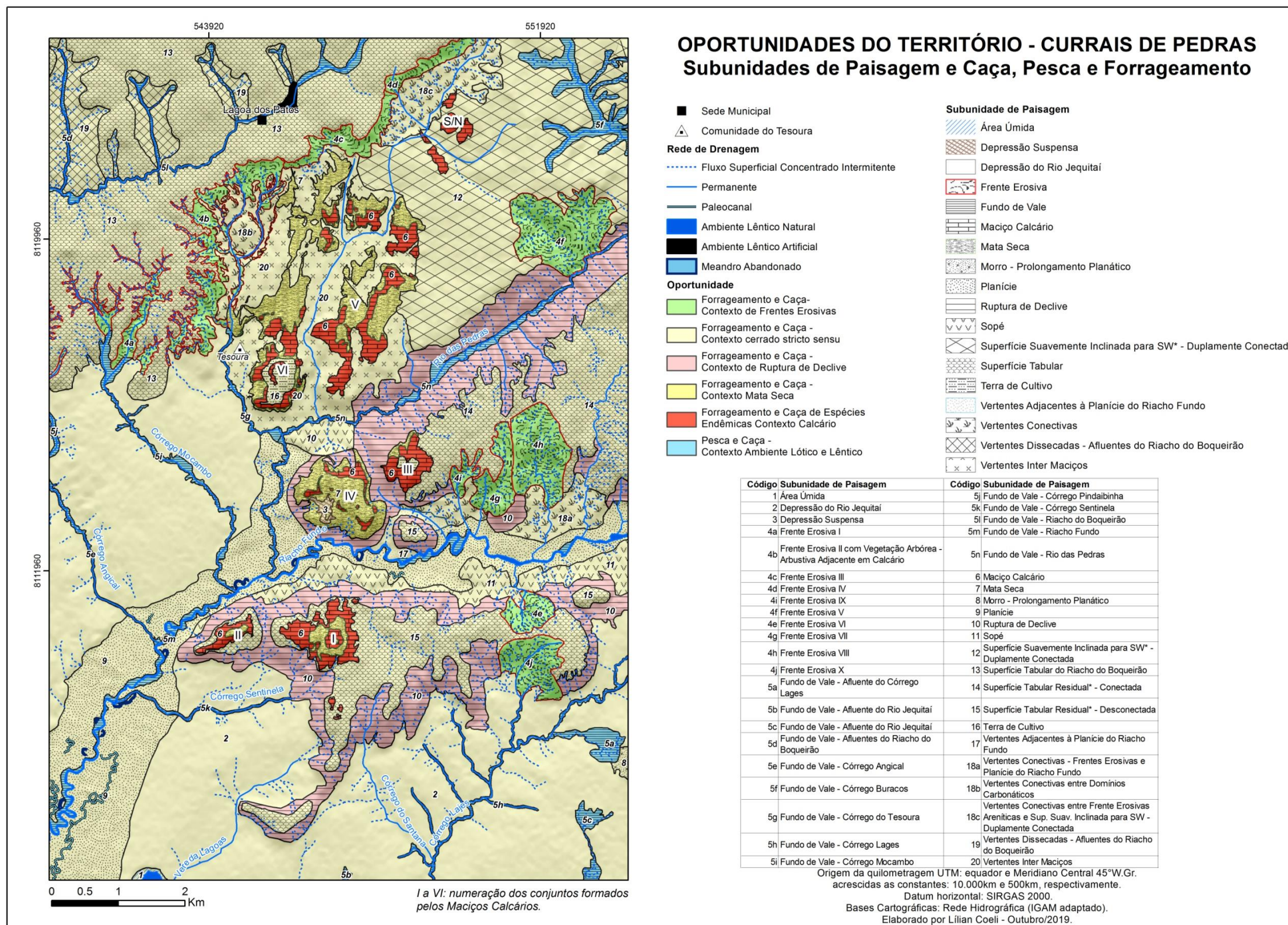
Os Sopés, Vertentes Conectivas e as Matas Secas apresentam potencialidade baixa para a fixação. Enquanto os Sopés e as Vertentes Conectivas caracterizam-se por ser um ambiente de transição entre setores com maiores valores de altitude àqueles com menores valores, as Matas Secas caracterizam-se por serem uma fitofisionomia do Cerrado com formações florestais desenvolvida sobre solos com espessura mediana. Todas essas subunidades apresentam uma baixa densidade de drenagem.

3.3.6 - *Subunidades de paisagem e oportunidades de caça, pesca e forrageamento*

As subunidades apresentam oportunidades em termos de caça, pesca e forrageamento que foram agrupadas em conjuntos específicos (Fig. 2.35). Embora o que predomine na área em estudo seja o forrageamento e caça em subunidades de paisagem no contexto do cerrado *stricto sensu*, as oportunidades que conferem unicidade ao território concentram-se especialmente nas subunidades que compõem conjuntos associados a áreas mais restritas. Neste sentido, destacam-se especialmente dois conjuntos: Forrageamento e Caça de Espécies Endêmicas no contexto Calcário e no contexto de Mata Seca. Essas unidades constituem, de forma geral, os Currais de Pedras, aqui considerados como uma paisagem de exceção.

Conjuntos compostos pelas subunidades com maior declividade, tais como as Frentes Erosivas e Rupturas de Declive, também oferecem oportunidades específicas, mas não necessariamente endêmicas como na paisagem de exceção. Tanto as Frentes Erosivas quanto as Rupturas de Declive se caracterizam por apresentar um expressivo sistema hidrogeomorfológico de ravinas que, durante a estação chuvosa ou em eventos chuvosos pronunciados, apresentam-se conectados à rede de drenagem a partir do fluxo superficial concentrado. Esse fluxo pode atrair animais que objetivam a dessedentação. Além disso, algumas Frentes Erosivas configuram-se como.

Figura 2.35: Mapa - Subunidades de Paisagem e Caça, Pesca e Forrageamento - Currais de Pedras.



voçorocas, feição cujas bordas pode constituir *habitats* para espécies da avifauna, herpetofauna e para alguns mamíferos como os tatus. Os fundos de vale abrigam sistemas hídricos lênticos com peixes, crustáceos e gastrópodes de água doce. Ambientes lóticos constituem uma minoria atualmente, o que não descarta a possibilidade de uma maior abundância desses sistemas em um passado com maiores índices de umidade.

4 - ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM E A DEFINIÇÃO DE ZONAS EM UM POSSÍVEL ARQUEOTERRITÓRIO ARTICULADO NO ALTO-MÉDIO SÃO FRANCISCO

A análise integrada das oportunidades identificadas para o conjunto das subunidades de paisagem foi realizada a partir de três perfis geológico-geomorfológico-geoarqueológicos (Fig. 2.36), cujas extensões abrangem setores além do polígono definido como área em estudo, mas que se encontram situadas dentro da sub-bacia do Riacho Fundo. A Seção I, denominada de Centro - Norte, engloba os Currais de Pedras V e VI (Fig. 2.37). A Seção II ocupa uma porção central na sub-bacia do Riacho Fundo e abrange os Currais III e IV (Fig. 2.38). A Seção III, situada a sul, abarca os Currais I e II (Fig. 2.39).

O acesso direto - ou sem interrupções no relevo - é o que caracteriza as subunidades que compõem a Depressão do Rio Jequitaí. É possível acessar e se mover de forma mais favorável nesse contexto do que naqueles marcados pela interrupção nas formas do relevo. Já as condições de acessibilidade aos Currais de Pedras apresentam características diversas de acordo com a superfície na qual estão localizados. Na Superfície Tabular Residual - Desconectada, como o próprio nome sugere, não há uma conexão direta com a depressão do Rio Jequitaí, tampouco com o contexto planáltico. Trata-se, portanto, de uma subunidade totalmente bordejada pela Ruptura de Declive e com o maior valor de amplitude altimétrica da área em estudo.

Os maciços que compõem os Currais I, II, III e IV apresentam uma acessibilidade muito mais adversa quando comparados aos maciços associados aos Currais V e VI. Em contrapartida, os Currais I, II, III e IV oferecem bacias visuais topográficas muito vastas, capazes de abarcar muito

Figura 2.36: Mapa Perfis Geológico - Geomorfológico - Gearqueológicos - Sub - Bacia do Riacho Fundo.

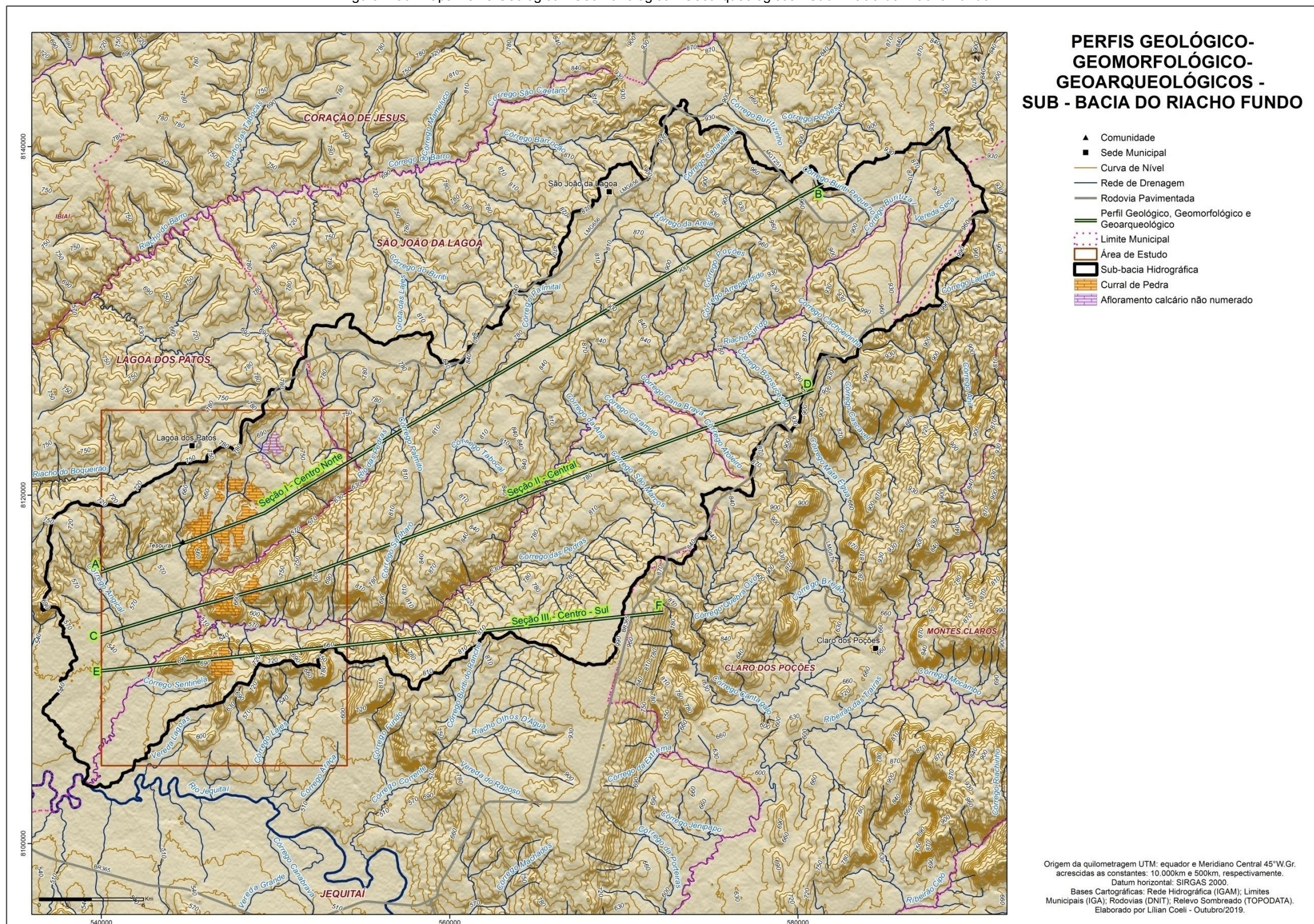


Figura 2.37: Seção I - Centro - Norte

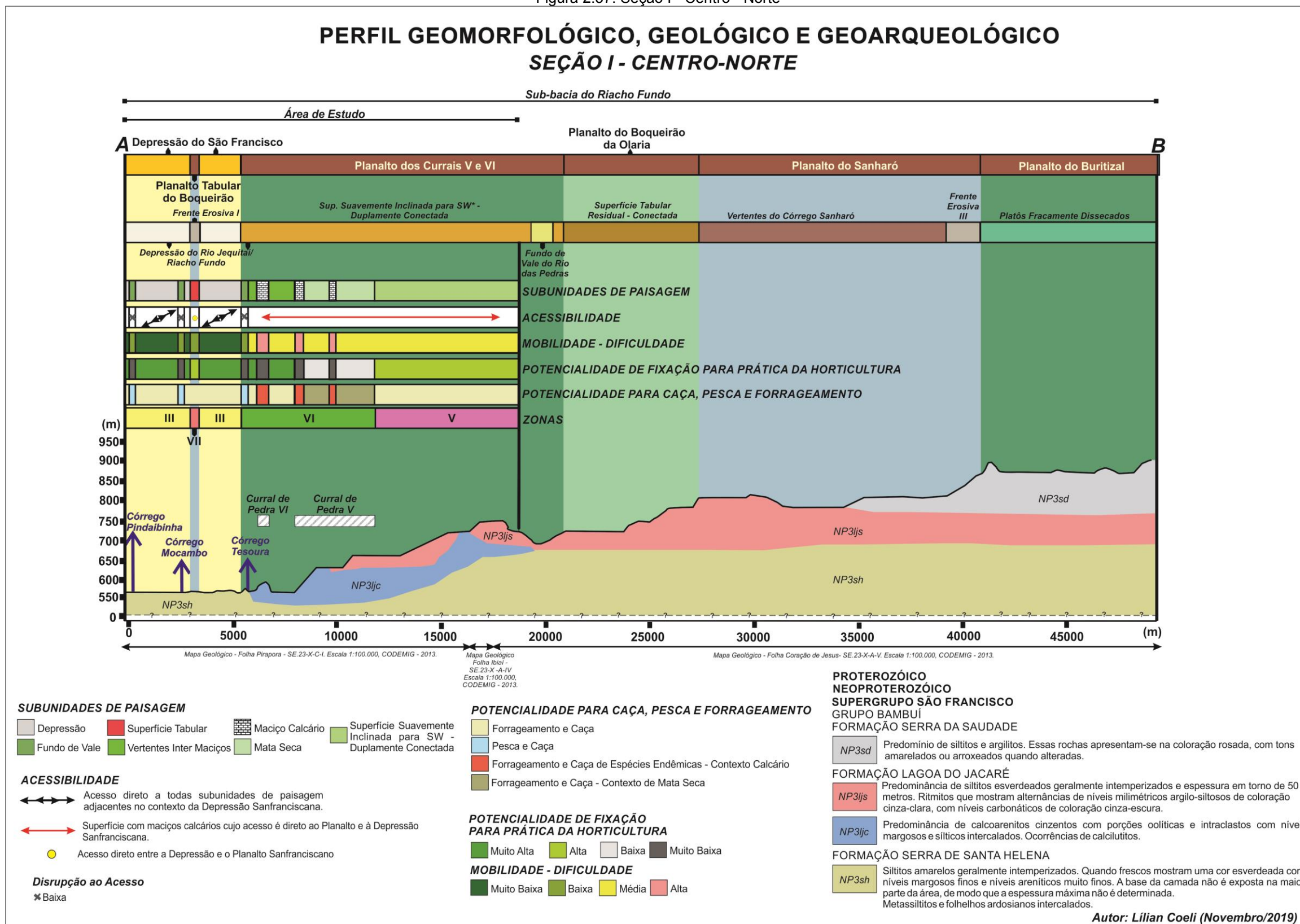


Figura 2.38: Seção II - Central

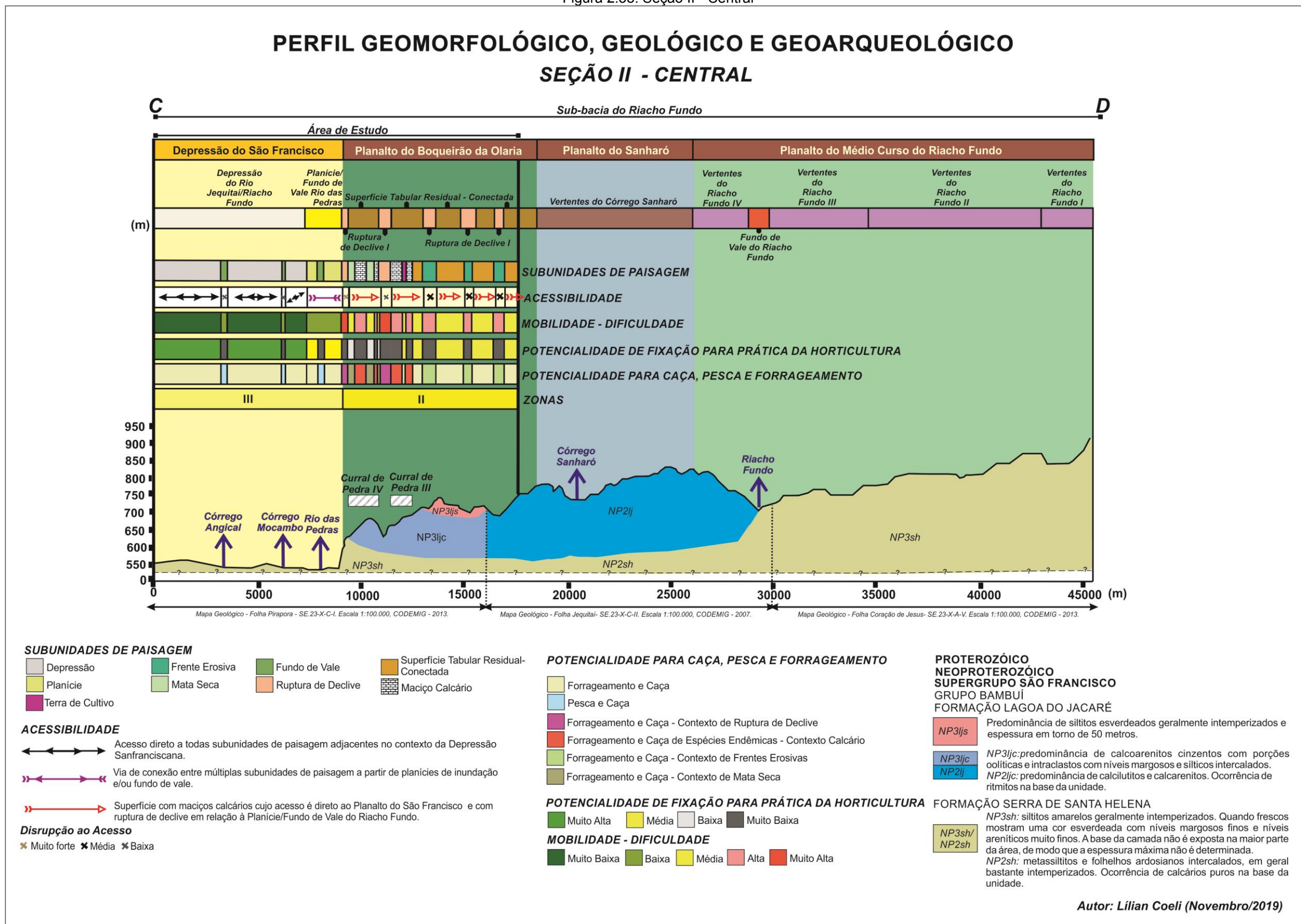
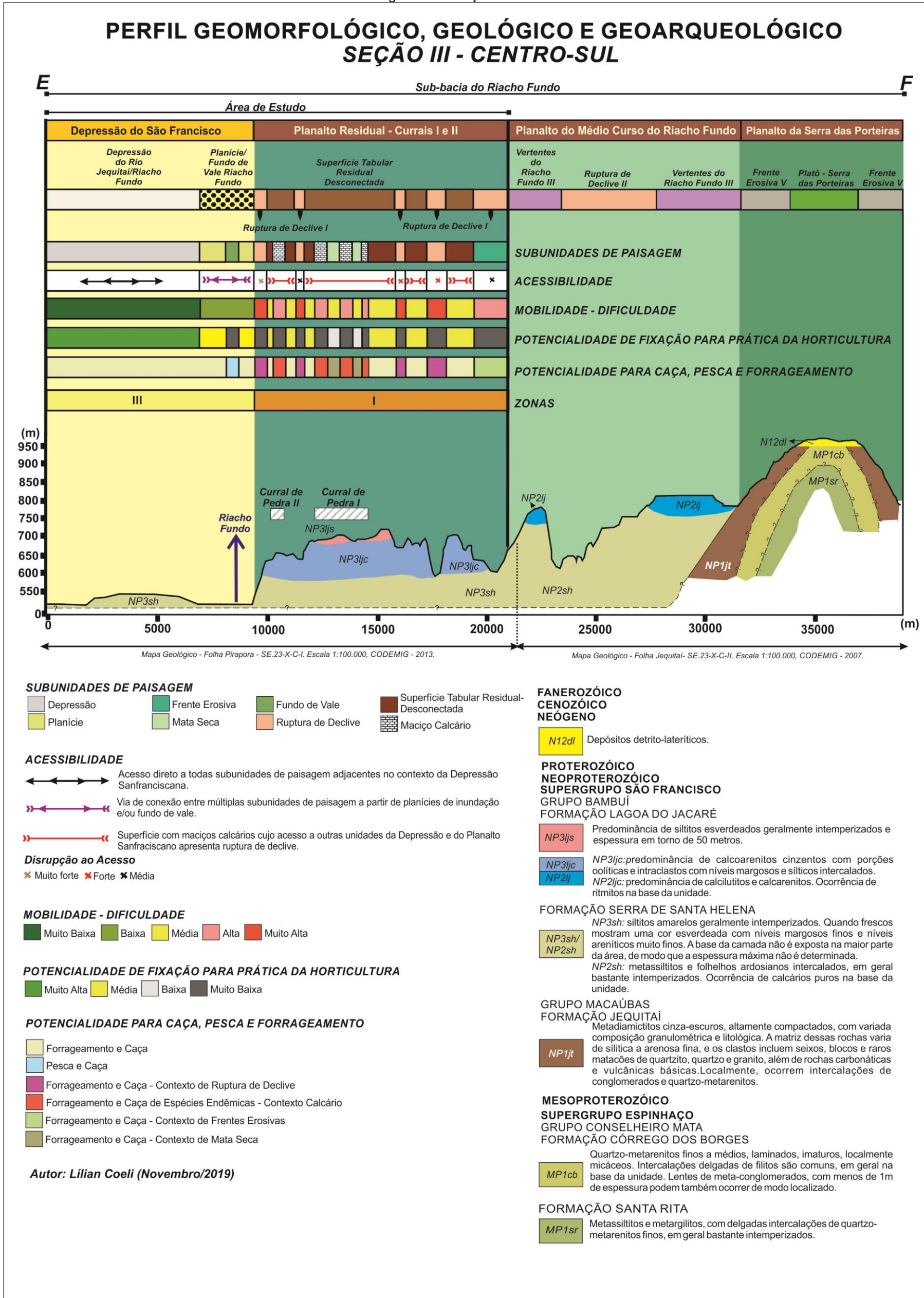


Figura 2.39: Seção III - Centro-Sul



além do divisor regional da bacia do Rio Jequitáí - como a Serra da Onça, alcançando formas do relevo inseridas na margem esquerda do Rio São Francisco, muito além do contexto espacial da área em estudo nesse trabalho ou da sub-bacia do Riacho Fundo. Embora a acessibilidade aos maciços dos Currais V e VI seja mais fácil, incluindo a possibilidade de um trânsito ou passagem direta entre o piso da Depressão do Rio Jequitáí e as superfícies do Planalto do São Francisco, as bacias topográficas visuais são mais restritas.

A partir de uma análise geral e preliminar da distribuição dos recursos hídricos no contexto onde se inserem os Currais de Pedras, observa-se que as Superfície Tabular Residual - Desconectada e a Superfície Tabular Residual - Conectada apresentam uma menor densidade de drenagem quando comparadas às Vertentes Inter Maciços. Embora as condições climáticas atuais não sejam as mesmas ao longo dos últimos ~18.500 anos cal.AP (Pires, Meyer e Gomes, 2016), é possível afirmar que se no passado as condições eram mais úmidas e frias, possivelmente isso significava também que era na subunidade de paisagem das Vertentes Inter Maciços que havia uma maior densidade de drenagem e, conseqüentemente, uma maior disponibilidade hídrica em relação às subunidades que abarcam os maciços calcários.

Os Currais de Pedras I, II, III e IV se caracterizam por estarem circundados por superfícies com um potencial médio para a fixação antrópica pretérita relacionada à prática da horticultura. Os Currais V e VI, em contrapartida, rodeados pela subunidade Vertentes Inter Maciços, apresentam em seu entorno um potencial muito alto para a fixação para prática agrícola. Tratam-se, portanto, dos maciços cujo entorno reúne as condições mais favoráveis - disponibilidade de recursos hídricos e desenvolvimento do solo - utilizadas como parâmetros para se mensurar a potencialidade dessa oportunidade no arqueoterritório estudado.

Se o que predomina na área em estudo em termos de oportunidades para caça, pesca e forrageamento são os recursos naturais associados ao Cerrado *stricto sensu*, é nos maciços calcários dos Currais de Pedras e nas Matas Secas circundantes que estão as oportunidades associadas a um endemismo, ausente nas demais subunidades. Todos os Currais de Pedras apresentam esse endemismo,

porém, as condições conjuntas de acessibilidade, mobilidade, bacias visuais topográficas, insolação e potencialidade para fixação para prática da horticultura varia muito das subunidades de paisagem que circundam os maciços. Neste sentido, considerando a análise integral e comparativa que os perfis geológico-geomorfológico-geoarqueológicos propiciam (Fig. 2.37, Fig. 2.38 e Fig. 2.39), foram mapeadas sete zonas associadas à organicidade das subunidades de paisagem (Fig. 2.40).

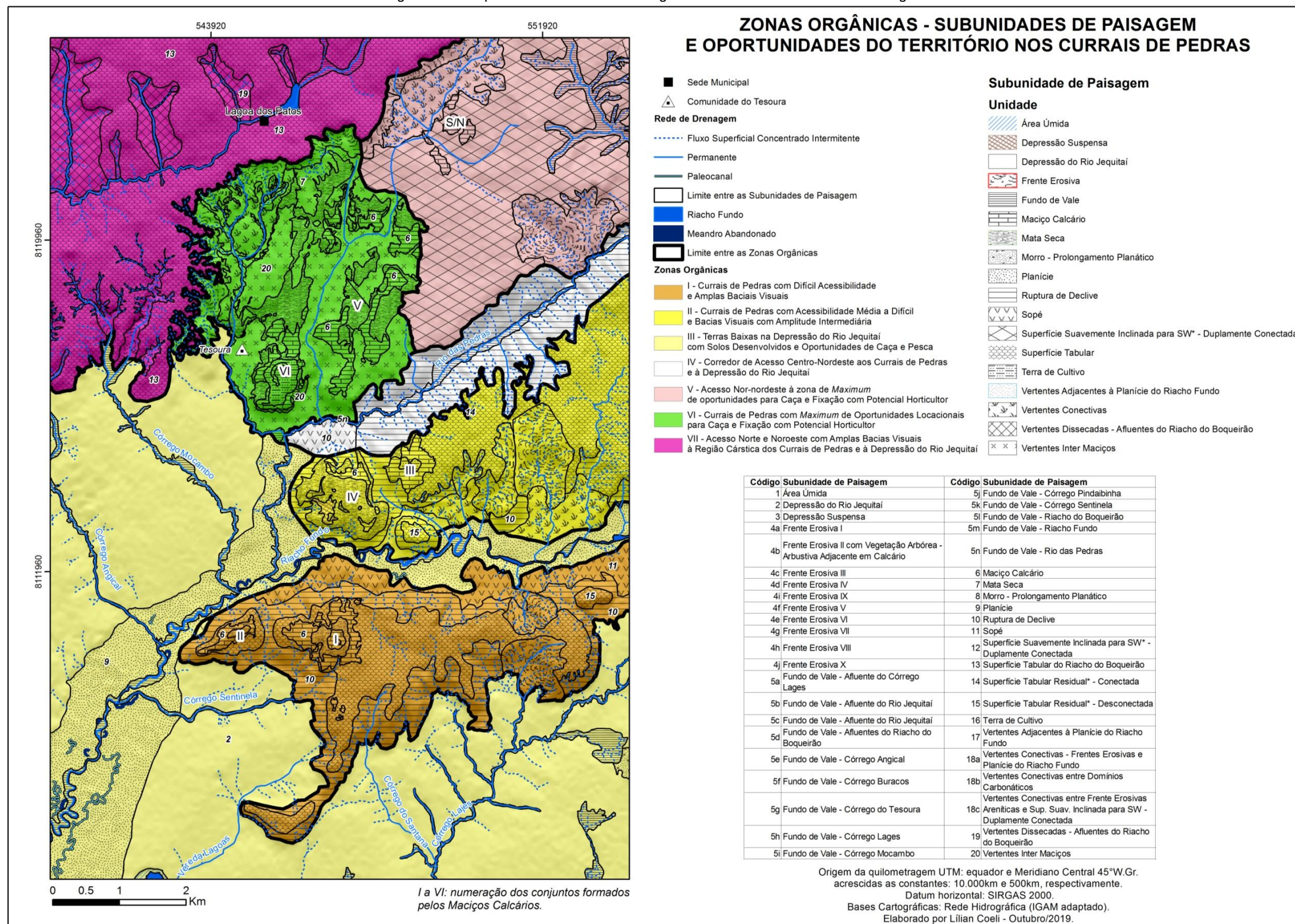
A Zona I situa-se totalmente em um contexto planáltico cuja superfície cimeira não se conecta à nenhuma outra superfície. Trata-se da zona cujas altitudes variam de 650 a 750 m e cujas porções cimeiras se localizam predominantemente a 700 m, o que proporciona as bacias visuais topográficas mais amplas para a área em estudo. A Ruptura de Declive apresenta acentuado desnível, o que dificulta a acessibilidade. Sobre as condições de acessibilidade e mobilidade para a Zona I a partir da ruptura de declive, destaca-se o relato de Rodet (2012) para esse contexto.

Subimos escalando as saliências e no terço médio da vertente, observamos num patamar um bloco espesso de rocha verde. Segundo o Prof. Horn (IGC/UFMG), trata-se de arcózio cuja origem deve ser um suporte do maciço calcário. Decidimos por interromper a subida quando num patamar, encontramos um escorregamento dentro da ravina impossível de ultrapassar sem risco. Essas *grotas* se revelam fonte de matéria prima lítica diversificada, segundo a qualidade dos substratos atravessados. Não foi possível atingir o platô do cume (RODET, 2012, p. 44).

Em contrapartida à imensa dificuldade no que se refere às condições de mobilidade até a superfície cimeira na qual se localizam os maciços calcários associados aos Currais de Pedras na Zona I, o mesmo autor apresenta imensa surpresa ao se deparar com o conjunto de grafismos e gravuras presentes no calcário da Lapa do Sol, especificamente em sua abóboda ornamentada.

A utilização cerimonial das entradas do carste no Curral de Pedras é espetacular e surpreendente no contexto ambiental. Ela prova o impacto do meio cárstico sobre a percepção do espaço pelos grupos pré-históricos (RODET, 2012, p. 54).

Figura 2.40: Mapa - Zonas Associadas à Organicidade das Subunidades de Paisagem.



I a VI: numeração dos conjuntos formados pelos Maciços Calcários.

No que se refere à distribuição da Insolação Anual, há padrões bem específicos para as porções da Ruptura de Declive voltadas para sul e para norte. Esses padrões também se aplicam para algumas porções da superfície cimeira, considerando a direção leste-oeste dessa zona. A potencialidade de fixação para a prática da horticultura varia de muito baixa a média, considerando especialmente a baixa densidade de drenagem nos topos e as elevadas declividades da Ruptura de Declive. Porém, há uma grande variedade de contextos para caça, pesca e forrageamento, incluindo o contexto endêmico dos maciços calcários e das Matas Secas (Fig. 2.39 e Fig. 2.40).

A Zona II caracteriza-se por apresentar altitudes intermediárias para o contexto das superfícies planálticas, que variam de 625 a 750 m e predominam na faixa de 675 m. Oferece bacias visuais topográficas amplas, mas não tão significativas quanto aquelas da Zona I. O acesso à superfície cimeira dessa zona pelo contexto da Depressão do Rio Jequitaí está associado à Ruptura de Declive. Porém, destaca-se que essa superfície cimeira se apresenta conectada aos contextos planálticos situados além da área em estudo na sub-bacia do Riacho Fundo. As dificuldades para a mobilidade nessa superfície variam de média a muito alta e a potencialidade de fixação para a prática da horticultura varia de média a muito baixa pelos mesmos motivos apresentados para a Zona I. Assim como a Zona I, também há uma grande variedade de contextos para caça, pesca e forrageamento, incluindo o contexto endêmico dos maciços calcários e das Matas Secas. A insolação anual tende a diminuir nos setores a sul e sudoeste dessa unidade e a aumentar nos setores a norte e noroeste (Fig. 2.38 e Fig. 2.40).

A Zona III (Fig. 2.40) abrange todas as subunidades de paisagem inseridas no contexto da Depressão do Rio Jequitaí e aparece representada nos três perfis geológico-geomorfológico-geoarqueológicos (Fig. 2.37, Fig. 2.38 e Fig. 2.39). Trata-se, portanto, da única Zona inserida no contexto da depressão. Essa zona caracteriza-se pela dificuldade baixa ou muito baixa em mover-se; acesso direto a todas as subunidades de paisagem circundantes, com disrupções baixas ao acesso associadas aos fundos de vale; potencialidade predominantemente muito alta a média para a fixação relacionada à prática da horticultura; predominância dos conjuntos faunísticos e florísticos do Cerrado *stricto sensu* para caça, pesca e

fORAGEAMENTO. Há uma relativa homogeneidade na distribuição da insolação anual sobre as vertentes, havendo um equilíbrio entre as áreas ocupadas pelas vertentes sombreadas e ensolaradas.

A Zona IV é peculiar por ser composta por três tipos de subunidades de paisagem: Fundo de Vale do Rio das Pedras, Ruptura de Declive e Sopé. Caracteriza-se por ser uma via de conexão entre múltiplas subunidades de paisagem a partir do fundo de vale do Rio das Pedras, seja na área em estudo ou para montante, em direção às cabeceiras desse rio situadas fora da área em estudo na sub-bacia do Riacho Fundo. Porém, a dificuldade de mobilidade no Fundo de Vale é alta e muito alta na Ruptura de Declive que fornece acesso à Superfície Tabular Residual - Conectada (Zona II), Vertentes Inter Maciços (Zona VI) e Superfície Tabular Suavemente Inclinada para SW (Zona V). Uma menor área da Zona IV, composta pela subunidade Sopé, oferece mobilidade com média dificuldade para as Vertentes Inter Maciços.

Um caminhar na Zona IV está associado às bacias visuais topográficas mais restritas na porção central devido as próprias vertentes que compõe a Ruptura de Declive, as quais restringem a visualização de outros setores na paisagem. À montante dessa zona é possível visualizar partes da Serra do Boqueirão da Olaria. À jusante, próximo à Depressão do Rio Jequitaiá, é possível visualizar porções da Serra da Onça e da Serra do Jatobá, sendo essa última localizada na margem esquerda do Rio São Francisco. De uma forma geral, as vertentes da Ruptura de Declive inseridas na margem esquerda do Rio das Pedras recebem uma insolação anual maior do que aquelas inseridas na margem direita. Na subunidade Sopé, a insolação anual é predominantemente média a alta. A potencialidade para fixação associada a prática da horticultura é muito baixa na Ruptura de Declive e baixa no Sopé. O Sopé se enquadra no conjunto de oportunidades de forrageamento e caça do Cerrado *stricto sensu* e o Fundo de Vale apresenta oportunidades de caça e pesca em contexto lótico.

A Zona V (Fig. 2.37 e Fig. 2.40), composta pelas subunidades Superfície Suavemente Inclinada para SW - Duplamente Conectada, Frente Erosiva V, Fundo de Vale do Córrego Buracos, Vertentes Conectivas - Frentes Erosivas Areníticas e

Superfície Suavemente Inclinada para SW - Duplamente Conectada caracteriza-se por abrigar maciços calcários aqui denominados de não numerados. As altitudes variam de 750 m a 650 m. Trata-se de uma zona a partir da qual é possível acessar contextos múltiplos, sejam eles ligados à setores mais a montante na sub-bacia do Riacho Fundo não pertencentes a área de estudo, às Vertentes Inter Maciços, à partes dos maciços calcários que compõem o Curral de Pedras V e à Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão. Em seu setor sul e sudoeste faz contato com a Ruptura de Declive que compõe a Zona IV. De forma geral, a Zona V apresenta condições de mobilidade com média dificuldade; bacias visuais topográficas mais limitadas ao entorno imediato; valores de insolação anual mais elevados para as vertentes situadas no entorno do Fundo de Vale do Córrego Buracos; potencialidade alta para a fixação ligada à prática da horticultura, especialmente na Superfície Suavemente Inclinada para SW; e presença de maciços calcários como oportunidades de caça e forrageamento associados ao contexto endêmico dessas paisagens de exceção.

A Zona VI (Fig. 2.37 e Fig. 2.40) caracteriza-se por apresentar a maior concentração de Maciços Calcários e Matas Secas, e também por um setor com conexão direta - sem interrupções - entre o Planalto e a Depressão do Jequitáí. De forma muito singular e única, coexistem nessa zona áreas propícias à fixação para a prática da horticultura e os conjuntos faunísticos e florísticos dos afloramentos calcários para caça e forrageamento que constituem paisagem de exceção no arqueoterritório em estudo. A potencialidade para o desenvolvimento agrícola associa-se ao grau de desenvolvimento dos solos presentes na subunidade Vertentes Inter Maciços e uma relativa concentração da densidade de drenagem quando comparada às demais superfícies planálticas que abarcam os maciços calcários. Trata-se, portanto, com uma área com condições ótimas para caça e para a fixação relacionada à prática da horticultura, além da oportunidade de forrageamento em contextos de exceção. Porém, as bacias visuais topográficas não são muito amplas, especialmente se comparadas àquelas proporcionadas por caminhamentos nas Zonas I e II. As altitudes na Zona VI variam de 550 m a 650 m. Portanto, nessa zona os maciços calcários associados aos Currais de Pedras apresentam as menores altitudes. As condições de mobilidade apresentam dificuldade predominantemente média.

A Zona VII abrange as subunidades Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão, Vertentes Dissecadas dos afluentes do Riacho do Boqueirão, Fundo de Vale dos afluentes do Riacho do Boqueirão e Frente Erosiva I. Trata-se de uma zona com diferentes condições de acessibilidade. Na margem direita do Riacho do Boqueirão, em um contexto fora dos limites da sub-bacia do Riacho Fundo, há acesso direto ao contexto do Planalto do São Francisco.

Os fundos de vale e vertentes dissecadas localizadas nessa margem direita do Boqueirão oferecem baixa disrupção ao acesso.

O fundo de vale do Riacho do Boqueirão propriamente dito caracteriza-se por ser uma via de conexão entre múltiplos setores da paisagem a jusante e a montante, fora da sub-bacia do Riacho Fundo. Na margem esquerda do Riacho do Boqueirão predomina condições de acesso direto à setores da paisagem no planalto do São Francisco e com disrupção ao acesso para o contexto da depressão do Rio Jequitaí. Há, porém, uma exceção: é possível acessar de forma direta o planalto e a depressão a partir de um setor específico entre o Córrego Mocambo e o Córrego do Tesoura. Nesse setor o contato planalto/depressão não é intermediado por uma disrupção representada pela frente erosiva. Nas demais partes, esse contato apresenta frentes erosivas com disrupção muito forte e forte, o que implica em condições de dificuldade alta a muito alta para mobilidade.

Na Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão tem-se uma dificuldade muito baixa para a mobilidade e média nas demais subunidades que compõem a Zona VII. Um caminhar nas bordas dessa superfície tabular proporciona bacias visuais topográficas muito amplas, que abrange porções das superfícies nas quais localizam-se os Currais I, II, III, IV, V e VI; o flanco leste da Serra das Porteiras e da Serra da Água Fria; grandes áreas da Serra da Onça, da Serra do Cabral e também da margem esquerda do Rio São Francisco.

Ao que se refere aos padrões de Insolação Anual, a Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão caracteriza-se por um comportamento espacial bem distinto entre as vertentes da margem direita - mais sombreadas, e as da margem esquerda, mais ensolaradas. A potencialidade para fixação relacionada à prática da horticultura é alta, considerando a densidade da rede de drenagem que é menor quando

comparada às áreas com potencial muito alto para fixação relacionada à prática da horticultura. Para oportunidades de caça e forrageamento predominam nessa zona os conjuntos faunísticos e florísticos associados ao Cerrado *stricto sensu*.

Uma síntese das oportunidades associadas às sete Zonas Orgânicas identificadas e mapeadas encontra-se no Quadro 2.8 e na listagem a seguir. Destaca-se o caráter de primeira aproximação e a dimensão diacrônica adotados na análise e discussão, o que permite abranger as oportunidades apresentadas para antigos grupos humanos pré-contato e de contato. Naturalmente, refinamentos nessa caracterização e até uma possível remodelagem dos limites das zonas e oportunidades associadas podem ocorrer a partir de mais estudos realizados a curto ou a longo prazo.

1 - A Zona I caracteriza-se por sua difícil acessibilidade e total desconexão física direta com as superfícies planálticas ou com a depressão circundantes. Isso significa que acessar essa Zona requer mais tempo e energia. Em contrapartida, nas porções cimeiras há um conjunto de bacias visuais topográficas com a maior amplitude verificada para a área em estudo. A organização das vertentes ensolaradas e sombreadas apresenta um padrão bem definido quanto a sua distribuição espacial, o que merece destaque. A esses aspectos singulares, associa-se a complexidade e a densidade da arte rupestre na Lapa do Sol já analisada por outros pesquisadores. Todas as Zonas apresentam um caráter peculiar e único. A Zona I, porém, reúne características tão exclusivas que a torna especialmente singular para os antigos grupos humanos.

Quadro 2.8: Síntese das oportunidades presentes nas Zonas Orgânicas - Currais de Pedras.

ZONA	OPORTUNIDADE					
	Acessibilidade	Mobilidade	Insolação	Bacias Visuais Topográficas	Potencialidade para Fixação Associada à Prática da Horticultura	Caça e Pesca
I <i>Currais de Pedras com Difícil Acessibilidade e Amplas Bacias Visuais</i>	Porções cimeiras com difícil acessibilidade por meio de rupturas de declive com interrupção ao acesso médio a muito forte. O acesso só é possível a partir de ruptura de declive, seja em relação à Depressão do Rio Jequitaiá ou porções planálticas circundantes, mas não fisicamente conectadas.	Média a alta dificuldade nas porções cimeiras e muito alta na subunidade de paisagem ruptura de declive.	Vertentes predominantemente sombreadas na porção centro-sul da Zona e predominantemente ensolaradas na porção centro-norte.	Apresenta as bacias visuais mais amplas em toda a área em estudo.	Muito baixa a média.	Forrageamento e Caça de espécies endêmicas no contexto dos maciços calcários e de mata seca, no cerrado <i>stricto sensu</i> , no contexto de rupturas de declive e no contexto das frentes erosivas.
II <i>Currais de Pedras com Acessibilidade Média a Difícil e Bacias Visuais com Amplitude Intermediária</i>	Porções cimeiras com acessibilidade marcada por interrupção ao acesso média a muito forte a partir da Depressão do Rio Jequitaiá. Interrupção ao acesso muito forte a partir da margem esquerda do Rio das Pedras. Apresenta acesso direto ao Planalto do São Francisco a partir da sua porção localizada a extremo nordeste.	Média a alta dificuldade nas porções cimeiras. As subunidades de paisagem que compõem o entorno das porções cimeiras apresentam dificuldade média a alta.	Predominantemente sombreadas nas porções sul e sudoeste.	Amplas bacias visuais, mas não tão significativas como as da Zona I.	Muito baixa a média.	Forrageamento e Caça de espécies endêmicas no contexto dos maciços calcários e de mata seca, no cerrado <i>stricto sensu</i> , no contexto de rupturas de declive e no contexto das frentes erosivas.
III <i>Terras Baixas na Depressão do Rio Jequitaiá com Solos Desenvolvidos e Oportunidades de Caça e Pesca</i>	Acesso direto a todas as subunidades de paisagem no contexto da Depressão do Rio Jequitaiá. As interrupções ao acesso, se presentes, são baixas. A planície de inundação do Riacho Fundo e os demais fundos de vale constituem importantes vias de conexão às Zonas I, II, IV, VI e VII.	Muito baixa a baixa dificuldade de mobilidade.	Distribuição da insolação com relativa homogeneidade sobre as vertentes, de forma que as áreas sombreadas e ensolaradas ocorrem lado a lado e de forma equilibrada.	Os planaltos apresentam-se como importantes elementos geográficos no contexto da Depressão do Rio Jequitaiá.	Muito alta na Depressão do Rio Jequitaiá, média na planície de inundação do Riacho Fundo e muito baixa nos fundos de vale.	Forrageamento e Caça no contexto do cerrado <i>stricto sensu</i> e oportunidades de pesca e caça em ambientes lóticos e lênticos.
IV <i>Corredor de Acesso Centro-Nordeste aos Currais de Pedras e à Depressão do Rio Jequitaiá.</i>	Interrupções ao acesso forte a muito forte na ruptura de declive e média no sopé. Via de conexão entre a Depressão do Rio Jequitaiá e setores a montante na bacia do Riacho Fundo.	Dificuldade muito alta no contexto da ruptura de declive, alta no fundo de vale do e média no sopé.	Vertentes ensolaradas na margem esquerda do Rio das Pedras e sombreadas na margem direita.	Bacias visuais restritas às: vertentes que compõem a ruptura de declive no Rio das Pedras; pequenas porções da Serra Boqueirão da Olaria; e ao flanco nordeste da Serra da Onça.	Muito baixa a baixa.	Forrageamento e Caça no contexto de Ruptura de Declive, pesca e caça em ambiente lótico do Rio das Pedras e forrageamento e caça no contexto calcário, no cerrado <i>stricto sensu</i> no sopé.
V <i>Acesso Nor-nordeste à Zona de Maximum de Oportunidades para Caça e Fixação com Potencial Agrícola</i>	Zona cujo acesso ao contexto planáltico sanfranciscano ou da depressão é realizado sem a presença de significativas interrupções no relevo.	Média dificuldade no contexto da superfície suavemente inclinada para SW e vertentes conectivas. Baixa dificuldade no fundo de vale do Córrego Buracos. Dificuldade alta nos maciços calcários e nas frentes erosivas.	Distribuição relativamente homogênea na superfície suavemente inclinada para SW. No entorno do fundo de vale do Córrego Buracos as vertentes apresentam-se predominantemente ensolaradas.	Bacias visuais mais restritas relacionadas ao contexto das vertentes conectivas, frentes erosivas e pequenas porções da Serra Boqueirão da Olaria.	Alta na superfície suavemente inclinada para SW, média nas vertentes conectivas e muito baixa nos maciços calcários, fundo de vale e frentes erosivas.	Forrageamento e caça no contexto de frentes erosivas, de espécies endêmicas no contexto calcário, no cerrado <i>stricto sensu</i> e pesca e caça no contexto lótico do Córrego Buracos.
VI <i>Currais de Pedras com Maximum de Oportunidades Locacionais para Caça e Fixação com Potencial Agrícola</i>	Zona cujo acesso ao contexto planáltico sanfranciscano ou da depressão é realizado sem a presença de significativas interrupções no relevo.	Alta dificuldade de mobilidade nas frentes erosivas e nos maciços calcários. Média dificuldade na mata seca e nas vertentes inter-maciços.	Vertentes com condições de insolação relativamente homogêneas, com vertentes sombreadas e ensolaradas localizadas lado a lado.	Bacias visuais que abarcam o baixo Rio Jequitaiá, porções da Serra da Onça e da Água Fria e na margem esquerda do Rio São Francisco.	Muito alta nas vertentes intermaciços. Baixa na mata seca e nas vertentes conectivas. Muito baixa nos maciços calcários e nas frentes erosivas.	Forrageamento e Caça de espécies endêmicas no contexto dos maciços calcários e de mata seca, no cerrado <i>stricto sensu</i> e no contexto das frentes erosivas.
VII <i>Acesso Norte e Noroeste com Amplas Bacias Visuais à Região Cárstica dos Currais de Pedras e à Depressão do Rio Jequitaiá</i>	Zona com acesso direto ao contexto do planalto do São Francisco na margem direita do Riacho do Boqueirão. Na margem dessa superfície, o contato com a depressão do Rio Jequitaiá ocorre predominantemente por meio de interrupção ao acesso forte e muito forte. Há, porém, uma área com acesso direto entre a superfície do Riacho do Boqueirão e a Depressão do Rio Jequitaiá.	Baixa dificuldade na superfície tabular do Riacho do Boqueirão. Média dificuldade nas vertentes dissecadas desse riacho. Alta dificuldades nas frentes erosivas.	Vertentes da margem direita do Riacho do Boqueirão são mais sombreadas e as da margem esquerda são mais ensolaradas.	Bacias visuais relativamente amplas, abarcando importantes setores da sub-bacia do Riacho Fundo, bacia do Rio Jequitaiá e na margem esquerda do Rio São Francisco.	Alta na Superfície Tabular do Riacho do Boqueirão, média nas vertentes dissecadas dos afluentes do Riacho do Boqueirão e muito baixa nas frentes erosivas.	Forrageamento e Caça no contexto do cerrado <i>stricto sensu</i> , oportunidades de pesca e caça em ambientes lóticos e lênticos e no contexto das frentes erosivas.

2 - A Zona II também apresenta difícil acessibilidade a partir da superfície que compõe a depressão do Rio Jequitaí, mas apresenta conexão física direta ao planalto da Serra Boqueirão da Olaria. As bacias visuais apresentam uma menor amplitude quando comparadas as da Zona I. A distribuição das vertentes ensolaradas e sombreadas não apresenta um padrão tão nítido quanto ao da Zona I.

3 - A Zona III abrange todas as subunidades de paisagem presentes na Depressão do Rio Jequitaí. A baixa declividade, a ocorrência de solos bem desenvolvidos associados às rochas pelíticas e a presença do Rio das Pedras e do Riacho Fundo tornam a área muito atrativa para a prática agrícola, seja no presente ou no passado. As baixas declividades também favorecem as condições de acessibilidade e mobilidade nessa zona. Não há, porém, subunidades de paisagem endêmicas ou de exceção, como os maciços calcários e a mata seca associadas aos Currais de Pedras.

4 - A Zona IV configura um importante corredor de acesso entre as porções de jusante e montante na sub-bacia do Riacho Fundo, a partir de um eixo com direção centro - nordeste adjunto ao fundo de vale do Rio das Pedras. Nessa área não há oportunidades para a fixação associada à prática agrícola, tampouco a presença de subunidades de paisagem de exceção.

5 - A Zona V caracteriza-se por sua dimensão de continuidade espacial à Zona VI. Reúne boas condições de fixação para prática da horticultura, mas não as melhores, considerando uma baixa densidade da rede de drenagem quando comparado às outras zonas. Há nessa zona dois maciços calcários não numerados que constituem subunidades de paisagens endêmicas.

6 - A Zona VI constitui, assim como a Zona I, uma porção do arqueoterritório com a reunião de oportunidades que a singulariza no contexto geral da área em estudo. Trata-se da única zona na qual se reúnem condições ótimas para a fixação associada à prática agrícola e a presença de inúmeros maciços calcários e mata seca. Trata-se, portanto, de uma zona que acumula em uma área comum potencialidades cruciais para as atividades dos antigos grupos humanos pré-contato e de contato. Em contrapartida, as bacias visuais não são tão expressivas e a

distribuição das vertentes ensolaradas e sombreadas é relativamente homogênea. No que se refere a sua acessibilidade, essa zona apresenta uma conexão física direta com a Depressão do Rio Jequitaí e com o contexto do planalto do São Francisco.

7 - A Zona VII apresenta-se predominantemente fora da sub-bacia do Riacho Fundo. Localiza-se inteiramente em contexto planáltico e com significativas bacias visuais. Apresenta conexão física direta à Depressão do Rio Jequitaí em um único ponto, o que constitui uma excelente oportunidade em termos de conexão entre esses dois contextos geomorfológicos.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados e discussões aqui apresentados derivaram da aplicação de lógicas essencialmente geográficas e geoarqueológicas de análise aos elementos que compõem a paisagem da região cárstica dos Currais de Pedras. Foi possível traçar possíveis características de um antigo território articulado com o seu entorno imediato, qual seja o alto-médio São Francisco, a partir de uma abordagem multiescalar. Em outras palavras, as análises multiescalares apresentadas ao longo desse capítulo evidenciam que a área de estudo demarcada é um arqueoterritório possível e, ao mesmo tempo, um fragmento articulado de outro arqueoterritório muito maior inserido no contexto geoarqueológico do alto-médio São Francisco.

É amplamente reconhecido que as várias escalas dos fenômenos geográficos interagem, ou que os fenômenos de uma determinada escala emergem de outras escalas maiores ou menores. Isso pode ser apreendido a partir da noção de uma hierarquia de escalas, na qual os fenômenos menores tendem a ser contidos em fenômenos maiores. Destaca-se, por exemplo, que economias locais estão contidas em economias regionais e que rios estão inseridos em sistemas hidrológicos maiores. Conceituar e modelar essas hierarquias pode ser difícil, o que muitas vezes justifica a prática de estudos geográficos focados apenas em uma escala (MONTELLO, 2001). A relação entre padrão e processo é de grande interesse nas ciências naturais e sociais, e a escala é parte integrante dessa relação, considerando que os processos biofísicos e socioeconômicos operam em uma ampla gama de escalas espaciais e temporalidades (WU e LI, 2006). Neste sentido, os agentes que produzem o espaço geográfico também atuam em escalas diferentes (SANTOS e SILVA, 2014).

O trânsito escalar realizado para o estudo nos Currais de Pedras inicia-se por uma abordagem megageomorfológica do centro-noroeste de Minas Gerais, destacando a ampla superfície planáltica na qual se insere a bacia do Riacho Fundo e as superfícies de aplanamento ali contidas, além das elevações topográficas residuais circundantes; enfoca unidades morfológicas mapeadas para essa bacia, a partir das quais as subunidades de paisagem na área em estudo são identificadas. É a partir dessas subunidades de paisagem que a análise geográfica - geoarqueológica

associada às oportunidades do território é de fato alcançada, sem desconsiderar as múltiplas relações com as superfícies planálticas, depressões e as elevações topográficas residuais do entorno. É também a partir das relações entre as subunidades de paisagem que foram identificadas e caracterizadas as Zonas Orgânicas associadas a um arqueoterritório possível.

Por se tratar de um dos primeiros trabalhos de análise da complexidade geográfica - geoarqueológica desse suposto arqueoterritório, as análises e discussões aqui apresentados não são capazes de esgotar o tema. Porém, esses resultados e discussões já são capazes de evidenciar possibilidades referentes à organização desse arqueoterritório articulado no alto-médio São Francisco, seja em relação aos contextos serranos quartzíticos em uma macroescala; com as demais superfícies planálticas do entorno ou nele inseridas; ou com as superfícies que compõem a Depressão Sanfranciscana.

O mapeamento das unidades morfológicas evidencia a diversidade geológico-geomorfológica existente na sub-bacia do Riacho Fundo. Especificamente em relação aos Currais de Pedras, apesar de comumente reunidos sob a égide de uma região cárstica, reitera-se que cada maciço calcário apresenta singularidades e que, conjuntamente aos aspectos cognitivos e às técnicas utilizadas pelos antigos grupos humanos que ali estiveram ou viveram, ofereceram diferentes conjuntos de oportunidades para práticas espaciais pretéritas. Essas oportunidades foram aqui consideradas notadamente a partir das subunidades de paisagem, a partir das quais foram delimitadas as Zonas Orgânicas.

Em relação à identificação das Zonas Orgânicas, destacam-se os perfis geológico-geomorfológico-geoarqueológicos, uma adaptação realizada nessa tese aos tradicionais perfis geoecológicos, utilizados na análise integrada da paisagem - como em Coeli *et al.* (2012), a fim de se alcançar os objetivos propostos nesse capítulo. Tais perfis destacam-se como uma importante ferramenta que permite evidenciar a organização geral das oportunidades em diferentes contextos e escalas, desde o contexto dual planalto/depressão, unidades morfológicas na sub-bacia do Riacho Fundo, e, finalmente, até as subunidades de paisagem a partir das quais as Zonas Orgânicas estão organizadas. Neste sentido, a elaboração de tais perfis apresentou-

se como uma importante etapa no processo de entendimento multiescalar da lógica de organização do arqueoterritório analisado, lógica essa que pode ser transposta a estudos de natureza geoarqueológica realizados em outras áreas, guardadas as devidas exceções apresentadas em notas de rodapé no início desse capítulo.

Sobre uma configuração geoarqueológica global para a área em estudo, Rodet (2012) afirma que, embora o ambiente carbonatado na região estudada ofereça uma dimensão particular à ocupação humana, questiona-se o porquê de se ocupar o platô calcário, uma vez que os vales do entorno - como nos ambientes quartzíticos - oferecem todas as fontes necessárias à vida de um grupo social, quais sejam caça, pesca, presença de vegetais, madeira, matéria prima lítica e água. Esse autor questiona o porquê de os antigos grupos humanos enfrentarem o meio carbonatado com seus agudos lapiás, sua mata seca e o seu desnível topográfico. Uma resposta generalista a esse questionamento legítimo estaria baseada no fato de que os sistemas cársticos constituem, *a priori*, uma paisagem de exceção que, com os conjuntos faunísticos e florísticos endêmicos, seriam por si só muito atrativos para os antigos grupos humanos.

Além disso, considerando os resultados e as discussões aqui obtidos, apresenta-se algumas outras possíveis respostas ao questionamento apresentado por Rodet (2012). Embora os maciços calcários possuam abrigos e cavidades que constituem lugares fechados, ocultos e discretos considerando o contexto muito amplo das superfícies planálticas e das depressões circundantes, e que apresentam pouco destaque à distância na paisagem, conforme assinala Tobias Jr. (2013), destaca-se a grande diversidade geoespeleológica e características específicas de cada um dos maciços, o que constitui valioso patrimônio a ser estudado e conservado. Destaca-se também que, além dessa complexidade geoespeleológica, os maciços não estão localizados em platôs ou superfícies planálticas homogêneas. As várias superfícies que abrigam os maciços carbonáticos apresentam características diferenciadas conforme apresentado e discutido ao longo desse capítulo.

Associado à diversidade e às características próprias das superfícies que abrangem os maciços, as inúmeras subunidades de paisagem que os circundam também são distintas entre si. Uma paisagem cárstica tão diversa *per si* e rodeada por

subunidades de paisagem tão diferentes, configura, a partir da lógica de uma análise arqueoterritorial, setores com funções muito variadas para esses antigos grupos humanos. Setores esses que eram conhecidos e utilizados nas múltiplas atividades relacionadas à vivência e sobrevivência desses grupos. Em outras palavras, a singularidade e diversidade dos maciços é reforçada pela própria variedade das superfícies morfológicas nas quais estão localizados, ao que também se associam os diferentes tipos de subunidades de paisagem circundantes.

Muito além de uma abordagem pautada em contextos geoarqueológicos organizados e interpretados primordialmente pela litologia, conforme propôs Rodet (2012) em uma análise preliminar, os resultados e discussões aqui apresentados estão consoantes com as ideias apresentadas por Tobias Jr. (2013) para a interpretação da arte rupestre em Jequitaiá, e que pode ser extrapolada para uma lógica de análise arqueoterritorial.

Tobias Jr. (2013) considera que a diferença de litologias não apresenta reflexo direto no caráter formal da arte rupestre de Jequitaiá, conforme outros autores anteriormente sugeriram. A manifestação dos comportamentos estilísticos associa-se ao contexto no qual se inserem, o qual é muito mais complexo se comparado a uma abordagem essencialmente litológica. Há coerência em cada área analisada pelo autor, e os conjuntos estilísticos se comportam de forma distinta sob o ponto de vista gráfico e paisagístico em Jequitaiá.

O que se propõe nesse capítulo é uma abordagem geoarqueológica pautada nas relações de todos os elementos que compõem a paisagem e a organicidade das suas subunidades, em contraposição a uma abordagem cuja lógica está centrada em diferentes litologias. Não se trata aqui de desmerecer a abordagem geoarqueológica essencialmente litológica para a Bacia do Rio Jequitaiá. Essa abordagem compõe, inclusive, o aspecto definidor inicial da área de estudo adotada nesse trabalho, ligada ao entendimento do ambiente essencialmente carbonático e o seu entorno pelítico.

Porém, destaca-se que é principalmente a partir de uma análise pautada na paisagem - na qual a litologia é apenas um dos elementos constitutivos - que foi

possível de fato apreender e evidenciar as oportunidades no arqueoterritório estudado. Destaca-se que é neste sentido que os mapeamentos aqui apresentados, especialmente o mapa síntese das Zonas Orgânicas, fornecem o subsídio às análises espaciais aplicadas ao entendimento de uma possível organização do arqueoespaço geográfico na região cárstica dos Currais de Pedras, objetivo principal dessa tese alcançado no capítulo 4.



Capítulo 3

CERÂMICAS E PINTURAS RUPESTRES COMO ARQUEO-OBJETOS GEOGRÁFICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA MICROMORFOLOGIA EXPERIMENTAL E COMPARADA

A geoarqueologia lida com o mundo real de uma maneira muito prática.

(BUTZER, 2008, p. 410, tradução nossa).

Pode-se demonstrar facilmente que a maior parte do que os [geo]arqueólogos fazem está relacionado à modificação intencional de paisagens em diferentes escalas. De fato, nossa história é a de transformar o planeta. Além disso, muitas, se não a maioria dessas mudanças, começam com o simples lascar de uma rocha, são irreversíveis. Até mudanças reversíveis, como a produção de pegadas ou marcas semelhantes, às vezes são preservadas.

(BORRERO, 2011, p.178, tradução nossa)

1 - INTRODUÇÃO

As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais a partir dos quais os grupos humanos realizam a sua vida, ao mesmo tempo produzindo e criando o espaço. Logo, é por meio da técnica que ocorre a principal forma de relação entre os grupos humanos e a natureza (SANTOS, 2006). Em contextos arqueológicos pré-contato e de contato no Brasil, os artefatos apresentam forte relação com a paisagem por serem constituídos principalmente por materiais retirados das rochas, dos solos, dos sedimentos ou dos recursos associados à fauna e flora. Constituem o que Santos (2006) denomina de objetos naturais.

A apropriação da matéria prima, uma das primeiras etapas associadas às diferentes técnicas utilizadas pelos antigos grupos humanos para confeccionar os seus arqueo-objetos, pode ser decodificada a partir da análise dos materiais que os constituem, sobretudo se comparados às suas possíveis fontes na dimensão física da paisagem. Emprega-se o termo de arqueomateriais para designar os materiais que compõem os vestígios arqueológicos, aqui considerados como arqueo-objetos geográficos. Aos materiais localizados nos substratos rochosos ou nos solos presentes na paisagem e que constituem possíveis fontes de matérias primas para os artefatos arqueológicos pré-contato e de contato, utilizou-se o termo geomateriais. Os arqueomateriais que compõem os arqueo-objetos geográficos podem ter sido

coletados no entorno imediato dos sítios ou em contextos regionais. Há também a possibilidade de esses arqueomateriais não apresentarem relação com o contexto regional, o que evidencia padrões de mobilidade ou trocas a maiores distâncias. Analisar as lógicas de apropriação dos arqueomateriais implica em desvendar movimentos no(s) arqueoterritório(s) ocupado(s) pelos antigos grupos humanos. Significa, portanto, identificar ações cuja temporalidade não se associa ao hoje.

De forma geral, esse capítulo objetiva analisar a apropriação dos materiais presentes na dimensão física da paisagem e que compõem arqueomateriais cerâmicos e de pinturas rupestres, evidenciando possíveis ações dos antigos grupos humanos no arqueoterritório estudado. Especificamente, objetiva-se:

- i. Analisar e caracterizar os solos amostrados em duas topossequências sob o ponto de vista físico, morfológico, químico e micromorfológico.
- ii. Analisar amostragens superficiais complementares física e quimicamente e a micromorfologia do conjunto de cerâmicas experimentais a elas associadas.
- iii. Analisar a morfologia, química, física e micromorfologia dos níveis artificiais que compõem uma seção estratigráfica na Gruta João de Deus.
- iv. Caracterizar os fragmentos cerâmicos arqueológicos da superfície da Gruta João de Deus a partir de preceitos da micromorfologia de cerâmicas.
- v. Caracterizar os arqueomateriais presentes nas pinturas rupestres a fim de avaliar as cores e as suas composições a partir de análises de microscopia eletrônica de transmissão (MET).
- vi. Evidenciar as relações entre os arqueomateriais cerâmicos presentes na Gruta João de Deus e os geomateriais extra-sítio.
- vii. Apresentar uma organização arqueogeopedológica preliminar para a Zona Orgânica VI do arqueoterritório analisado.
- viii. Evidenciar as relações dos arqueomateriais das pinturas rupestres e os geomateriais na área em estudo.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

O Maciço Calcário e a Mata Seca caracterizam-se por constituírem subunidades de paisagem de exceção no arqueoterritório em estudo devido ao endemismo do ambiente cárstico (AB'SABER, 2003). Apresentam características muito específicas que reforçam a necessidade de estudos de bio e geodiversidade e biogeoespeleológicos. Porém, a análise do arqueoterritório desenvolvida nessa tese se caracteriza por não abordar os Currais de Pedras *per se*, isolados das subunidades de paisagem circundantes, mas sempre integrados a elas. Essa abordagem também se aplica aos geomateriais neste capítulo. Esses geomateriais apresentam relação direta ou indireta com a diversas feições¹ no contexto do exocarste, epicarste e endocarste (PILÓ, 1998), considerando que os efeitos da dinâmica hidrossedimentológica do ambiente cárstico pode se estender às subunidades de paisagem do entorno.

A análise dos materiais considerados nesse capítulo é realizada a partir de três grandes eixos. O primeiro eixo abrange os geomateriais, que possuem características essencialmente físicas. Esses foram analisados na escala local, tanto em vertentes a partir de perfis completos em topossequências no exocarste, quanto em amostras superficiais complementares no exocarste e seu entorno imediato, fora do contexto cárstico. O segundo eixo inclui os materiais de natureza mista, os quais se caracterizam por apresentarem em sua gênese processos físicos e antrópicos que conformam o registro arqueológico no contexto sedimentar do endocarste, na escala local definida pelo sítio arqueológico. O terceiro eixo engloba os arqueomateriais, sendo esses aqui representados pelas cerâmicas arqueológicas e pinturas rupestres, também relacionados à escala do sítio.

De forma geral, os resultados foram apresentados a partir de tabelas; histogramas dos constituintes grossos considerando a descrição micromorfológica; *boxplots* com a granulometria dos materiais analisados nas topossequências, amostragens superficiais complementares e em um abrigo, a Gruta João de Deus; análise de *cluster* com os constituintes grossos dos geomateriais e arqueomateriais cerâmicos

¹ Destaca-se que a análise da gênese e dinâmica das feições cársticas que compõem os Currais de Pedras não constituem objeto de análise nessa tese.

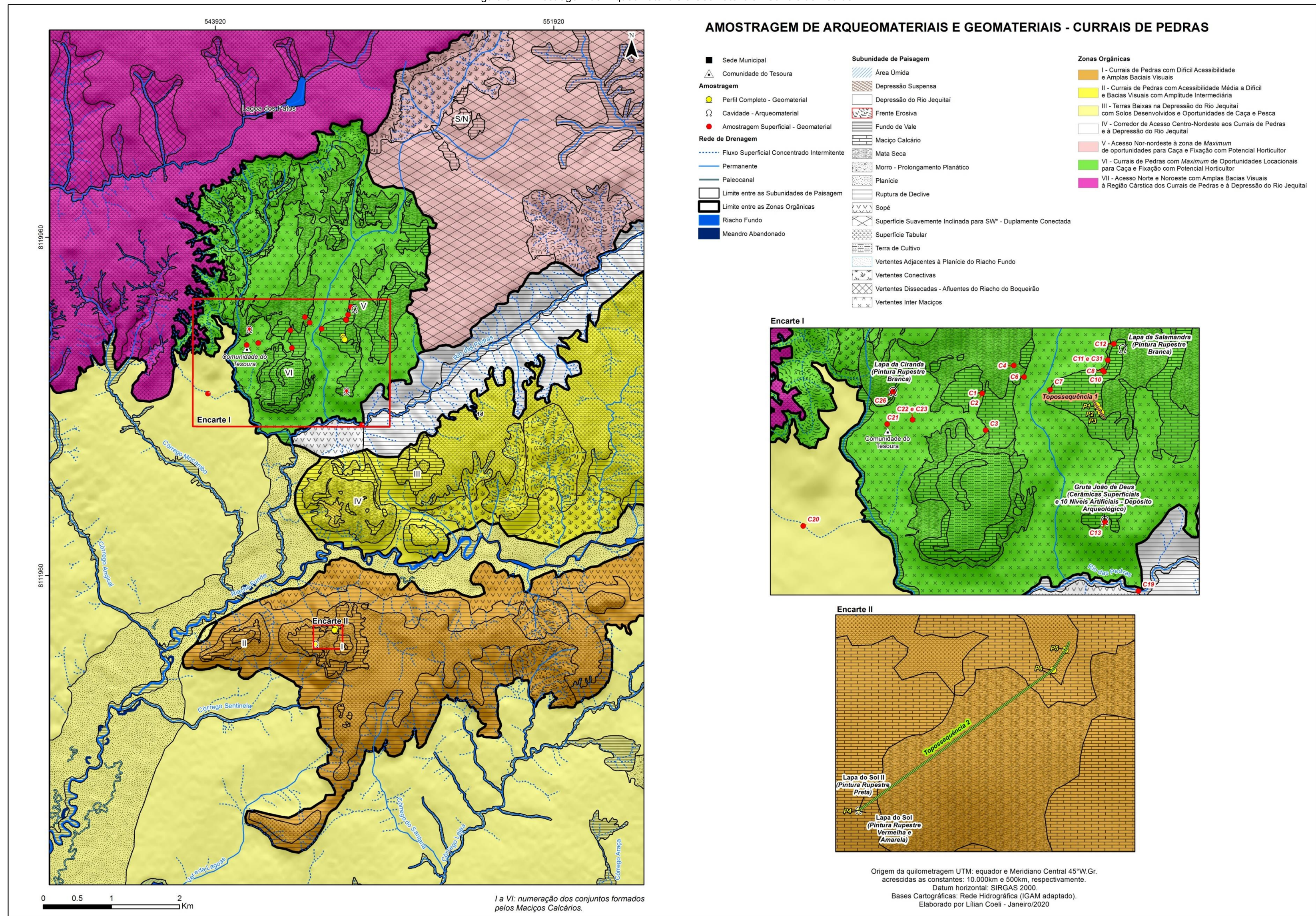
analisados; e pranchas com fotomicrografias. Para elaboração dos *boxplots* e *cluster* foi utilizado o *software* Past 3.26.

Muito além de constituírem matérias primas para os artefatos arqueológicos no contexto pré-contato e de contato, os geomateriais apresentam em sua organização e constituição características inerentes à história natural da evolução da paisagem. É a partir dessas características que se pode rastrear a origem dos materiais utilizados como matéria prima dos artefatos ou registros arqueológicos, e conseqüentemente identificar antigas ações de apropriação dos geomateriais que podem ser decodificadas na área em estudo.

O entendimento do que Butzer (2008) denomina de *registro genealógico da proveniência das matérias primas* pressupõe uma análise das características físicas, morfológicas, químicas e micromorfológicas dos geomateriais. É a partir dessa conjunção de características que a abordagem experimental e comparativa entre geomateriais, materiais de natureza mista e arqueomateriais se apresenta como um eficiente conjunto de métodos que possibilitam o rastreio e a localização das possíveis áreas de aquisição de matéria-prima pelos antigos grupos humanos na Região Cárstica dos Currais de Pedras.

Considerando as oportunidades presentes no arqueoterritório na Região Cárstica dos Currais de Pedras, foram selecionadas as Zonas Orgânicas I e VI para o estudo de arqueomateriais cerâmicos e das pinturas rupestres, e comparação com os geomateriais (Fig.3.1). Essas Zonas Orgânicas apresentam um conjunto de singularidades quando comparadas às demais mapeadas (Fig. 2.40 e Quadro 2.8). Destaca-se que as pinturas rupestres estão presentes em sítios arqueológicos nas duas zonas. As cerâmicas arqueológicas localizam-se somente em sítios arqueológicos na Zona VI.

Figura 3.1: Amostragem de Arqueomateriais e Geomateriais - Currais de Pedras.



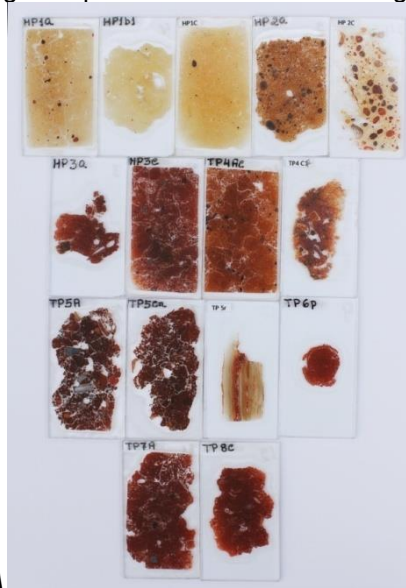
2.1 - Geomateriais

A abordagem aqui realizada considera os solos a partir da ótica de possíveis matérias primas e, como tal, passíveis de apropriação e utilização pelos antigos grupos humanos. Foram amostrados seis perfis de solos compondo duas topossequências. Uma topossequência localiza-se no topo de um maciço calcário que compõe o Curral de Pedras V na Zona Orgânica VI. A outra também se localiza no contexto de um topo de maciço calcário pertencente ao Curral de Pedras I, na Zona Orgânica I (Fig. 3.1). A fim de complementar o conjunto de geomateriais analisados nesse trabalho, foram coletadas 18 amostras superficiais em contextos muito variados, como barreiros, planícies de inundação e nos horizontes superficiais de solos variados. Enquanto os perfis que compõem as topossequências estão inseridos no contexto dos maciços calcários, as amostras superficiais complementares não estão restritas somente ao ambiente cárstico.

Os aspectos morfológicos dos geomateriais foram descritos conforme SANTOS *et al.* (2005). As análises de granulometria e química de rotina foram realizadas de acordo com EMBRAPA (2017). Essas análises foram realizadas em Laboratórios da Universidade Federal de Minas Gerais e da Universidade Federal de Viçosa. A confecção das lâminas delgadas a partir das amostras indeformadas para análise micromorfológica ocorreu a partir das recomendações de Filizola e Gomes (2004). Para a descrição micromorfológica dos perfis de solos foram utilizados os conceitos de Stoops (2003) a partir das observações em microscópio óptico trinocular da marca Zeiss, modelo Axiophot, com câmera digital acoplada para registros das fotomicrografias.

Foram elaboradas barras cerâmicas com caráter experimental a partir de todos os geomateriais amostrados. O processo de confecção das barras priorizou a destruição da estrutura (agregados) desses geomateriais. A queima experimental foi realizada em regime semiaberto no Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, sob coordenação da arqueóloga Lílian Panachuk. Foram elaboradas lâminas delgadas das cerâmicas experimentais (Fig. 3.2), as quais também foram analisadas a partir de microscopia ótica a partir dos preceitos de Quinn (2013).

Figura 3.2: Lâminas Delgadas para Análise Micromorfológica - Geomateriais.



Conjunto A



Conjunto B

Conjunto A: lâminas delgadas dos solos amostrados nas topossequências. Conjunto B: lâminas delgadas elaboradas a partir das cerâmicas experimentais. Fotos por João Penna.

A micromorfologia de solos é uma ferramenta para o estudo da fábrica de amostras indeformadas de solos, rochas em alteração ou materiais correlatos como cerâmicas e tijolos, a partir de seções delgadas em escala microscópica (KÜBIENA, 1938; BREWER, 1964; BULLOCK *et al.*, 1985; FITZPATRICK, 1984; KOOISTRA, 1990; STOOPS, 2003; CASTRO *et al.*, 2003).

Embora já fossem realizadas observações de solos ao microscópio na Rússia ao final do século XIX (TURSINA, 2012), o início sistematizado da micromorfologia de

solos é datado de 1938, com a publicação de Micropedology por Kübiena. Em seu início, a micromorfologia atrelou-se principalmente à gênese e classificação de solos. A partir de 1970 em diante a micromorfometria - ou micromorfologia quantitativa - tornou-se popular e vinculou-se à física do solo. Nos últimos decênios, maior ênfase foi dada à aplicação micromorfológica a estudos paleopedológicos, paleoecológicos e arqueológicos (STOOPS, 2003). Nessa tese, em função da ausência de resultados específicos sobre a mineralogia das argilas², priorizou-se a análise e caracterização dos constituintes grossos dos geomateriais a partir da análise micromorfológica.

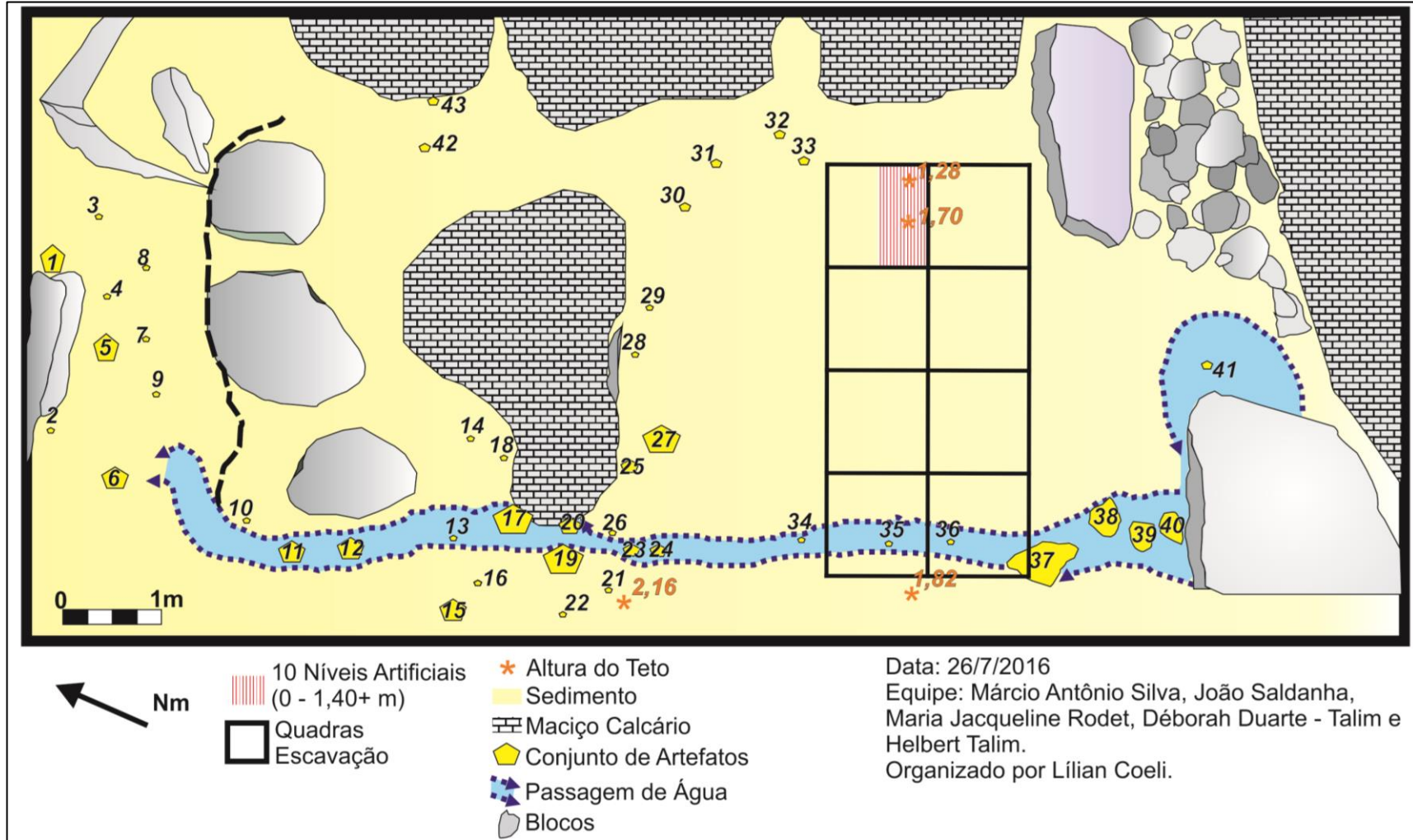
2.2 - Materiais de natureza mista no endocarste - propriedades morfológicas, físicas, químicas e micromorfológicas - Gruta João de Deus

Não constitui uma novidade a relação intrínseca entre os ambientes cársticos e a Arqueologia, considerando que os depósitos arqueológicos e a arte rupestre geralmente se inserem em abrigos rochosos e cavidades, especialmente em suas zonas fóticas próximas à entrada (ARAÚJO, 2008). Porém, o padrão recorrente de vestígios rupestres em áreas afóticas e de penumbra constitui uma peculiaridade ou anomalia da região cárstica dos Currais de Pedras. Esse fator contribui para tornar a área em estudo ainda mais intrigante e desafiadora, considerando que no Brasil são muito raras as evidências de ocupação humana pré-colonial em zonas afóticas das cavidades (RODET *et al.*, 2018).

Uma seção com dimensões de aproximadamente 1,00 x 0,50 m e 1,40 m de profundidade foi amostrada na Gruta João de Deus (Fig. 3.3). Em campo, durante o processo de amostragem, essa seção foi dividida em 10 níveis artificiais. A descrição dos aspectos morfológicos e as análises químicas e físicas foram realizadas utilizando os mesmos métodos já apresentados para

² Embora tenham sido realizadas análises por Difração de raios-X da fração argila de todas as amostras, problemas técnicos associados ao equipamento utilizado levantaram dúvidas sobre os resultados, que foram, por isso, descartados. Novas amostras foram enviadas para outro laboratório, mas que teve suas atividades interrompidas pela eclosão da epidemia de COVID- 19.

Figura 3.3: Croqui esquemático - Quadras de Escavação e Seção Amostrada a partir de Dez Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.



os geomateriais. Também foram coletadas amostras indeformadas para a confecção de lâminas delgadas e descrição micromorfológica.

Os primeiros trabalhos de micromorfologia aplicada à Arqueologia foram publicados em 1950, em estudos paleoambientais e geocronológicos. O florescimento da aplicação da técnica ocorre de fato na década de 1980 (VILLAGRAN, 2009; STOOPS, MARCELINO e MESS, 2010). A aplicação da micromorfologia em estudos arqueológicos é realizada com objetivos diversos e destinada a materiais variados, como jazimentos; depósitos sedimentares ou organo-minerais queimados, como carvões; solos associados a antigas práticas de cultivo; e estudos de fragmentos de cerâmicas (PORTA *et al.*, 1999).

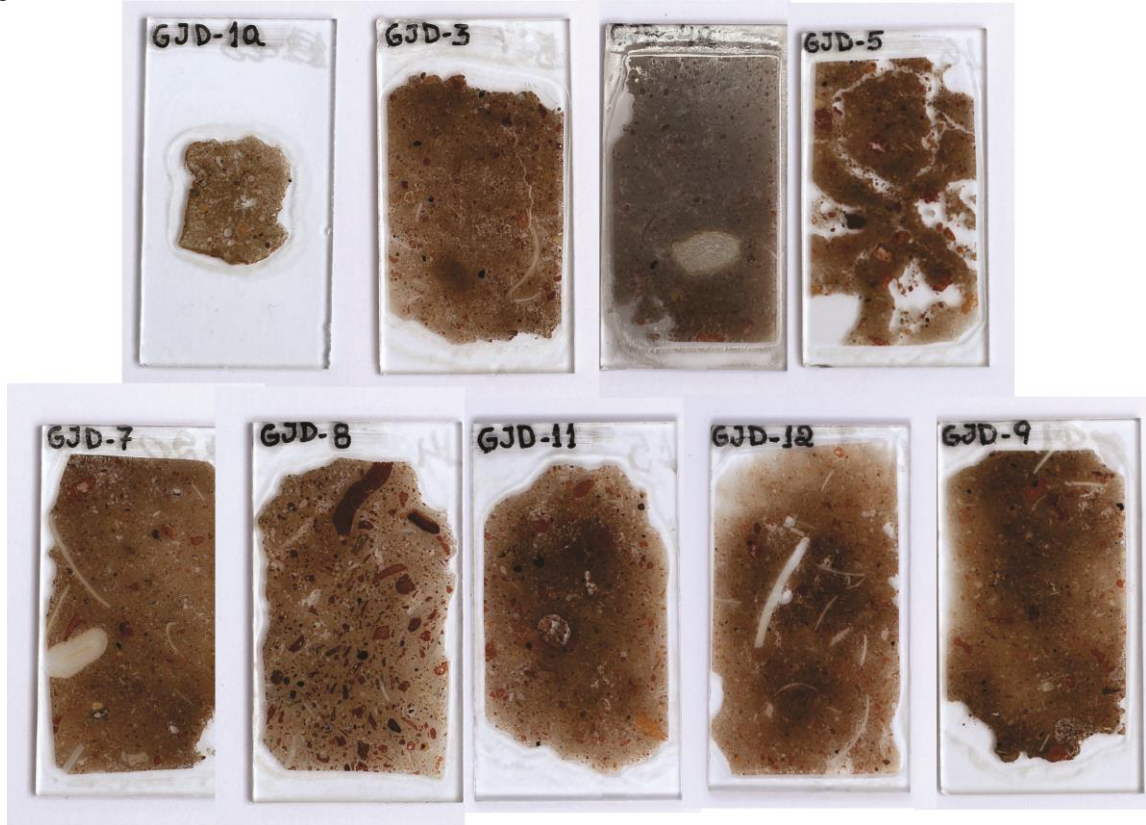
Especificamente em relação aos depósitos arqueológicos, destaca-se a importância do seu estudo em escala micromorfológica considerando a complexidade da sua organização e composição geral. Neste sentido, a adoção de técnicas em escalas microscópicas permite a identificação de particularidades que não são observáveis em campo ou a olho nu.

Depósitos arqueológicos, na maioria dos casos, são difíceis de estudar e interpretar apenas por observações de campo. Eles têm uma macroestrutura complexa, são principalmente formados por materiais finos - como o silte e a argila - e geralmente não possuem estruturas sedimentares macroscópicas óbvias. Assim, seu estudo microscópico é a ferramenta mais lógica que pode fornecer a base para a caracterização dos depósitos arqueológicos. Usando a abordagem microscópica, os processos deposicionais podem ser estudados e fornecer a estrutura inicial e básica para a aplicação de outras técnicas que podem elucidar ainda mais os detalhes dos processos de formação.

(KARKANAS e GOLDBERG, 2017, p.831, tradução nossa)

A descrição e análise micromorfológica das lâminas delgadas para os níveis artificiais na Gruta João de Deus (Fig. 3.4) foi realizada a partir de Stoops (2003); Stoops, Marcelino e Mees (2010); Nicosia e Stoops (2017); e Macphail e Goldberg (2017). O conceito de tafonomização aplicado ao conteúdo cerâmico arqueológico identificado nesses níveis artificiais apresenta o significado adotado pela arqueologia, o qual se diferencia da conotação original utilizada em estudos de paleontologia (LYMAN, 2010).

Figura 3.4: Lâminas Delgadas para Análise Micromorfológica - Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.



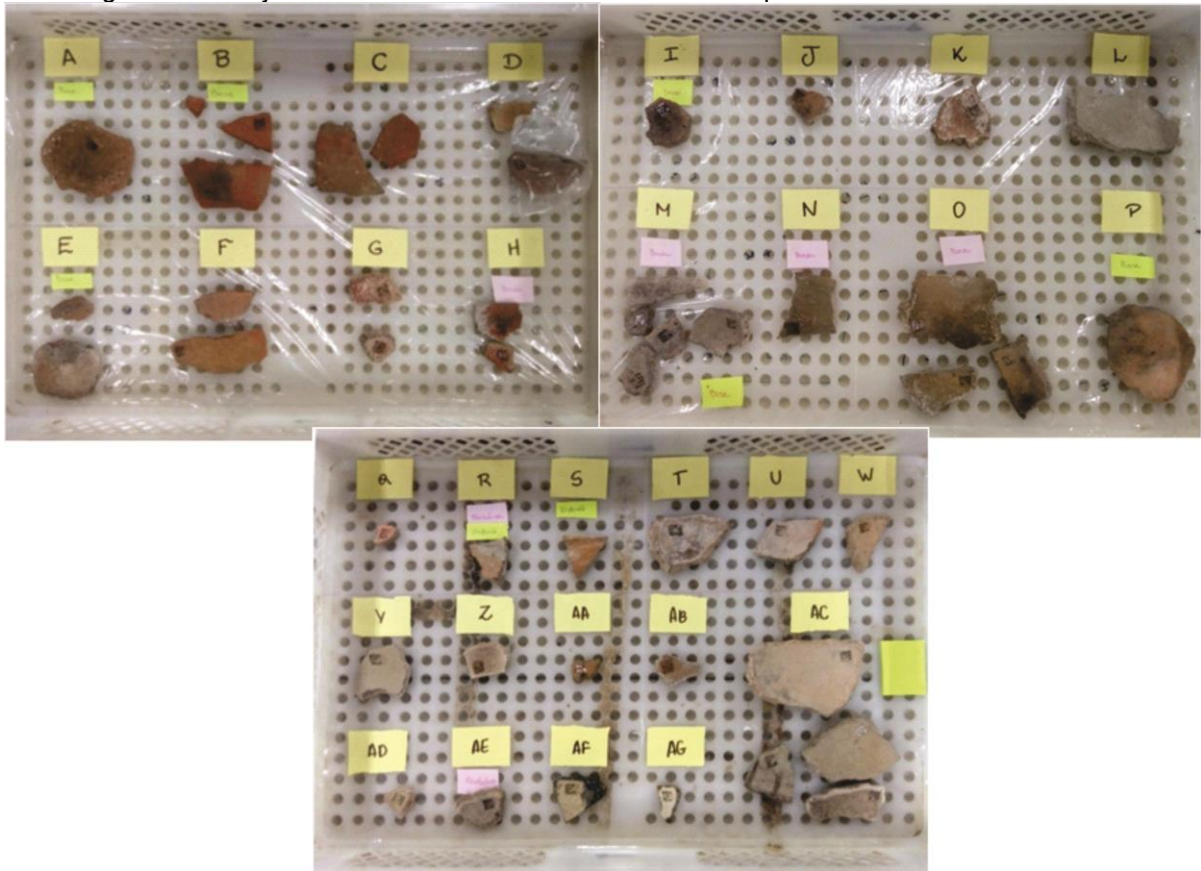
Assim como destacado para os geomateriais, em função da ausência de resultados específicos sobre a mineralogia das argilas que compõem os níveis artificiais na seção estudada na Gruta João de Deus, priorizou-se a análise e caracterização dos constituintes grossos e sua relação com os demais constituintes da fábrica durante o processo de análise micromorfológica.

2.3 - Arqueomateriais

2.3.1 - Análise de cerâmicas arqueológicas superficiais da Gruta João de Deus em lâminas delgadas

Junto ao piso da Gruta João de Deus foi encontrado conjuntos artefatuais cerâmicos caracterizados por uma variedade de aspectos macromorfológicos (Fig. 3.5). Os fragmentos cerâmicos superficiais na Gruta João de Deus são predominantemente alóctones e foram ali depositados a partir da ação das águas pluviais.

Figura 3.5: Conjunto Artefactual Cerâmico Coletado em Superfície - Gruta João de Deus.



Grupos cerâmicos identificados por Taisa Jóia.

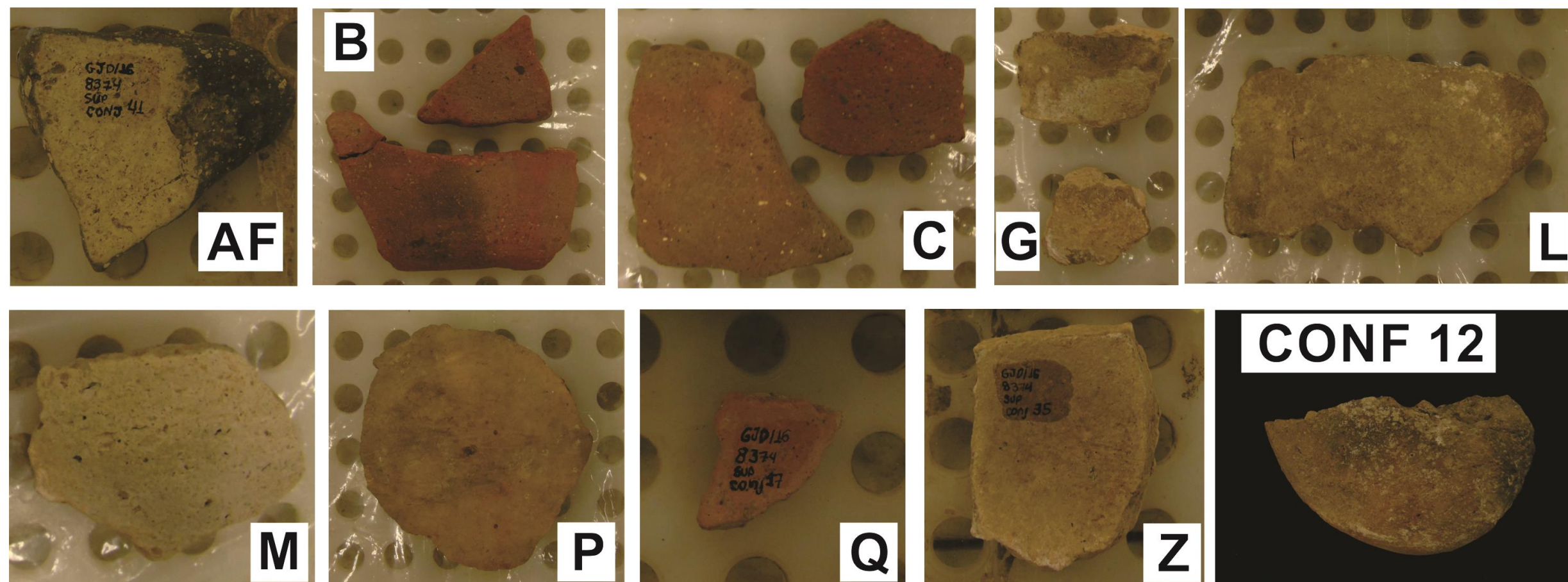
A partir desses fragmentos cerâmicos superficiais, foram selecionadas dez amostras para serem analisadas em escala microscópica (Fig. 3.6-I). A confecção das lâminas também seguiu as recomendações de Filizola e Gomes (2004; Fig. 3.6 -II), com a descrição seguindo os preceitos apresentados por Quinn (2013).

A escolha das peças cerâmicas analisadas foi realizada considerando a elevada diversidade dos conjuntos artefatuais. Objetivou-se avaliar em escala microscópica arqueomateriais com características distintas e identificar possíveis *matches*³ com os geomateriais. A identificação dos *matches* entre os arqueomateriais cerâmicos arqueológicos e os geomateriais ocorre por meio da comparação entre os aspectos das fábricas analisadas, incluindo também as fábricas das cerâmicas experimentais elaboradas a partir dos geomateriais.

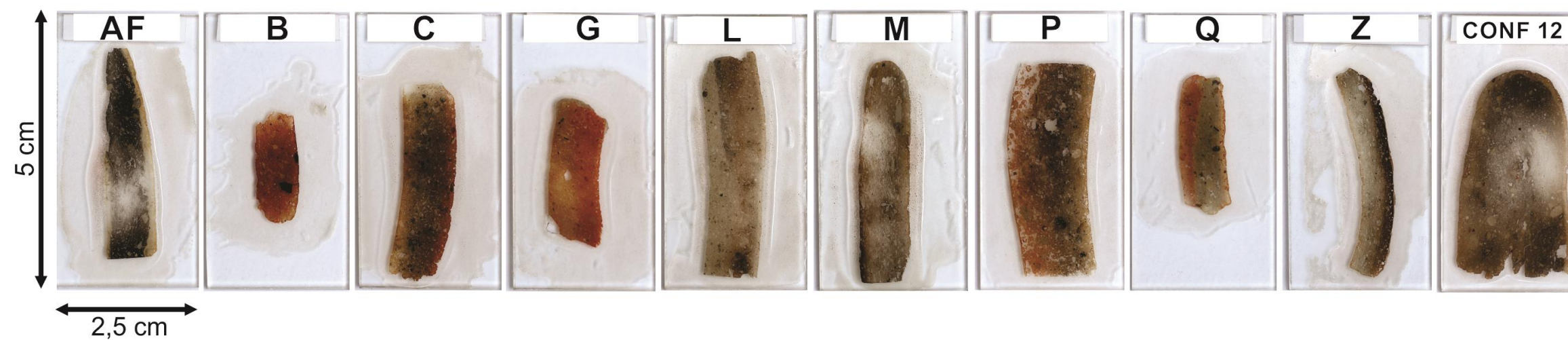
³ A expressão *matches* corresponde à identificação de similaridades entre constituintes, fábricas ou outras evidências que sinalizam a origem de um material em comparação com outro, isto é, o seu ponto de partida, que no caso deste estudo corresponde às matérias primas dos artefatos cerâmicos.

Figura 3.6: Fragmentos cerâmicos superficiais da Gruta João de Deus e respectivas lâminas delgadas.

I - CERÂMICAS ARQUEOLÓGICAS



II - LÂMINAS DELGADAS



A fotografia dos fragmentos cerâmicos foi obtida antes do processo de intervenção (corte) para a confecção das lâminas delgadas.

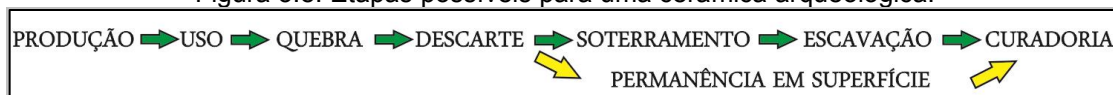
O processo de confecção das lâminas delgadas caracteriza-se pelo aspecto parcialmente destrutivo. Na Fig. 3.7 foi registrado o aspecto final das cerâmicas selecionadas para análise microscópica.

Figura 3.7: Fragmentos Cerâmicos Arqueológicos Selecionados para Análise Microscópica - Gruta João de Deus.



Kübierna (1938) afirma que em dimensões microscópicas o solo não é apenas uma massa, mas um mundo completo. Essa mesma lógica se aplica a análise de materiais cerâmicos em escala microscópica. É possível observar aspectos referentes a diversas fases da história de artefato cerâmico superficial ou subsuperficial (Fig. 3.8). Neste sentido, a potencialidade da técnica justifica a destruição parcial do material cerâmico a ser analisado.

Figura 3.8: Etapas possíveis para uma cerâmica arqueológica.



Fonte: adaptado de Quinn (2013).

Para materiais arqueológicos devidamente curados e com local de coleta referenciado em relação ao contexto ambiental, os diversos mundos micromorfológicos analisados na seção delgada podem ou não se relacionar. É possível identificar agrupamentos dos diversos materiais encontrados a partir da

tríade de análise proposta por Quinn (2013): matéria prima, técnicas de confecção e local de origem. Múltiplas são as aplicações da análise de cerâmicas em seções delgadas para a Arqueologia. Whitbread (2009) destaca a potencialidade das informações obtidas em escala microscópica para estudos de antigas rotas de comércio e trocas em áreas de diversidade ou homogeneidade geológica; análise composicional e da microestrutura para identificação de tecnologias de fabricação cerâmica; análise de imagens digitais de cerâmicas em escala micromorfológica; e para petrografia experimental (Quadro 3.1). Quinn (2013) sintetiza a aplicação das informações obtidas para análise de matérias primas, técnicas e proveniência.

Quadro 3.1: Aplicações da petrografia e micromorfologia de cerâmicas.

Objetivo	Observações
<p>I</p> <p><i>Estudo de antigas rotas de comércio e trocas em áreas de diversidade geológica</i></p>	<p>Uma questão básica é se a cerâmica encontrada no sítio é feita localmente ou importada de fontes próximas ou distantes. A petrografia de cerâmicas é capaz de responder a esses questionamentos porque as inclusões podem ser comparadas com a geologia local e regional, assim como com fábricas de fontes locais de argila. Sítios integrados com redes de trocas regionais podem ser identificados a partir de <i>fábricas</i> de cerâmicas com organização distinta de fontes de argila e rochas locais. Sítios com limitadas evidências de trocas apresentam uma história própria do processo de produção de cerâmicas a ser interpretado. A identificação de uma grande variedade de fábricas importadas é desafiadora pois requer um esforço de identificação de áreas fontes distantes, especialmente quando diferentes regiões com a mesma geologia se apresentam como prováveis áreas fonte.</p>
<p>II</p> <p><i>Estudo de antigas rotas de comércio e trocas em áreas de homogeneidade geológica</i></p>	<p>A petrografia de cerâmicas funciona melhor onde há uma diversidade geológica regional. Porém, para casos de homogeneidade geológica, recomenda-se a conjugação de técnicas variadas, como análises químicas e uso da microscopia eletrônica de varredura (MEV).</p>
<p>III</p> <p><i>Análise composicional e da microestrutura para identificação de tecnologias de fabricação cerâmica</i></p>	<p>A prospecção, amostragem e o processamento da matéria prima são frequentemente utilizados para a interpretação de fábricas de cerâmicas produzidas localmente. Além disso, esse tipo de análise pode revelar sobre a interação dos antigos ceramistas e o seu ambiente natural e também sobre os materiais que eram utilizados e os que eram descartados no processo de fabricação. Análises da fábrica evidenciam tecnologias de processamento como peneiramento e levigação; adição intencional de materiais como temperos; e a mistura de argilas de diferentes naturezas. Tais aspectos podem caracterizar modos particulares de se fazer a cerâmica. Há potencial para se desenvolver a identificação dos métodos de formação de potes cerâmicos a partir da descrição e análise das microestruturas, especialmente ao se refere aos padrões das tramas birrefringentes associados com a ocorrência e formato dos poros. Condições da queima podem ser estimadas a partir das propriedades óticas das argilas e das inclusões minerais ou orgânicas queimadas. Porém, a microscopia eletrônica de varredura (MEV) apresentam uma maior potencialidade para inferência da temperatura de queima.</p>

Objetivo	Observações
IV <i>Análise de Imagens Digitais de cerâmicas em escala micromorfológica</i>	Apesar do grande potencial em gerar dados quantitativos, o uso restrito das imagens digitais obtidas das cerâmicas em escala microscópica apresenta limitações. A complexidade das propriedades óticas e das microestruturas identificadas nas lâminas; a área relativamente pequena representada pelas fotomicrografias; e o tempo necessário para capturar, processar e interpretar os dados para um grande número de amostras dificultam a utilização em larga escala dos dados obtidos via quantificação das imagens.
V <i>Petrografia Experimental</i>	É possível gerar propriedades microestruturais específicas em amostras modernas a fim de se entender melhor as propriedades das cerâmicas antigas. Destaca-se a importância da petrografia experimental para o entendimento de questões relativas à mistura de argilas e geração de estruturas de poros.

Fonte: adaptado de Whitbread (2009).

Conforme Quinn (2013), os primeiros estudos de artefatos cerâmicos em escala microscópica datam da segunda metade do século XIX. Sorby, cientista britânico responsável pelo desenvolvimento inicial da seção petrográfica como método de estudo de rochas, aplicou a petrografia para artefatos cerâmicos, incluindo tijolos romanos e medievais e telhas da Inglaterra oriental. A primeira publicação sobre caracterização de cerâmicas arqueológicas a partir da petrografia foi realizada em 1879 por Fouqué, em uma monografia geológica sobre a história vulcânica da ilha de Santorini. Nesse trabalho foram identificadas inclusões vulcânicas pré-históricas em artefatos cerâmicos. O primeiro estudo de larga escala utilizando a petrografia de cerâmicas foi realizado em 1942 por Shepard e Felts. Ao todo, foram estudados 679 cacos do Novo México. A década de 1960 se destaca pela publicação de vários trabalhos de petrografia de cerâmicas, como o trabalho de Peacock na Grã - Bretanha. Contudo, é somente em 1970 que se tem o reconhecimento da petrografia de cerâmicas como uma abordagem científica. A partir de 1989, com a publicação do trabalho de Ian Whitbread, passa-se a valorizar uma abordagem descritiva que compactua parcialmente com a terminologia utilizada pela micromorfologia de solos. Embora tenha ocorrido nos Estados Unidos e na Europa uma retomada da utilização do método de estudos de cerâmicas a partir de instrumentos que permitem uma análise em escala microscópica - principalmente a petrografia e a micromorfologia, há lacunas temporais e espaciais na análise desse tipo de material em escala global. A maioria dos estudos dessa natureza estão concentrados na Europa e nos Estados Unidos (QUINN, 2013).

O estudo de solos derivados de cultivos antigos, solos enterrados ou paleossolos é estreitamente relacionada ao estudo de solos essencialmente físicos, sendo os conceitos micromorfológicos existentes adequados para a descrição desses materiais. Porém, no caso de materiais especiais, tais como mortuários, coprólitos, cinzas ou fragmentos metálicos, os conceitos tradicionalmente adotados em micromorfologia não se aplicam (STOOPS, MARCELINO e MEES, 2010). Dentre os dois padrões apresentados anteriormente - conceitos micromorfológicos existentes passíveis de serem aplicados ou não a determinados grupos de objetos ou materiais estudados, as cerâmicas apresentam-se em um meio termo.

A análise de cerâmicas em seções delgadas adotada nessa tese deriva da aplicação de preceitos da petrografia de cerâmicas e da micromorfologia de solos. O conhecimento de noções gerais acerca da micromorfologia, tais como a fábrica, poros, micromassa ou tramas birrefringentes é básico e necessário ao exame das seções delgadas referentes às cerâmicas. Porém, a nomenclatura específica de pedofeições ou feições pedológicas é aplicada principalmente às feições pós-deposicionais do material cerâmico.

O pioneiro em desenvolver uma metodologia descritiva para a fábrica de cerâmicas foi Whitbread (1989). O autor reconheceu o valor da matriz argilosa e dos poros para a caracterização das fábricas dos materiais cerâmicos. Nesse sentido, incorporou à análise aspectos relacionados à descrição micromorfológica de solos, o que complementou a abordagem tradicional da petrografia de cerâmicas, baseada exclusivamente em uma caracterização com terminologia da petrografia sedimentar da composição, forma e tamanho de inclusões aplásticas (QUINN, 2013).

Quinn (2013) realizou adaptações ao sistema descritivo proposto por Whitbread (1989). O sistema de Whitbread utiliza termos como microestrutura, feições de concentração textural, amorfas e cristalinas da micromorfologia de solos. A partir dessas terminologias, são descritas separadamente feições características das inclusões, poros e matriz. Conforme Quinn (2013), é mais simples para as particularidades de material cerâmico - considerando os objetivos de pesquisas arqueológicas e o trabalho dos analistas de cerâmicas - descrever todas as características dos poros, matriz e das inclusões, ao invés de destrinchá-los

considerando terminologias emprestadas da micromorfologia de solos. O autor diferencia *Micromorfologia de Cerâmicas*, *Petrografia de Cerâmicas* e propõe a denominação *Análise de Cerâmicas em Lâminas Delgadas* como adequada para estudos que conjugam a micromorfologia e a petrografia de cerâmicas (Quadro 3.2). Esse tipo de análise apresenta uma forte natureza interdisciplinar.

Quadro 3.2: Análise de Cerâmicas em Seções Delgadas conforme Quinn (2013).

Análise de Cerâmicas em Lâminas Delgadas		
<i>Petrografia de Cerâmicas</i>	+	<i>Micromorfologia de Cerâmicas</i>
Descrição dos minerais e dos fragmentos de rochas presentes		Descrição da matriz argilosa, das inclusões e dos poros ou espaços vazios

Enquanto a petrografia de cerâmicas está centrada na identificação e caracterização de minerais e fragmentos de rochas inseridos nos fragmentos/peças analisados, a micromorfologia de cerâmicas vai além ao considerar também aspectos da matriz argilosa e dos poros presentes no material. Trata-se, portanto, de um tipo de observação mais complexa e completa, considerando que, além da identificação da origem é possível reconhecer padrões associados às diversas etapas de confecção do material estudado.

Enfim, a interpretação das fábricas das cerâmicas experimentais e arqueológicas a partir de uma análise comparativa permite a identificação do que Butzer (2008) denomina de *registro genealógico de proveniência do arqueomaterial*.

2.3.2 - Pinturas Rupestres

Foram amostrados arqueomateriais de pinturas rupestres na Lapa da Ciranda, Lapa da Salamandra e nas Lapas do Sol I e II (Fig. 3.1). Os locais para amostragem das pinturas rupestres foram cuidadosamente selecionados, e a coleta foi realizada em áreas não centrais dos painéis e próximos à sinais de degradação natural, como fungos ou outras feições decorrentes de processos intempéricos e tafonômicos. As pinturas rupestres foram coletadas a partir de uma pequena raspagem (Fig. 3.9) com bisturi cirúrgico. Todo o processo foi realizado com mínima intervenção ao patrimônio arqueológico.

Figura 3.9 Amostragem de arqueomateriais das pinturas rupestres.



A - Lapa da Ciranda. B - Lapa da Salamandra. C - Lapa do Sol I. D e E - Lapa do Sol II. Fotos Lílian Coeli (A) e Edno Marques (B, C, D e E).

Em laboratório, os arqueomateriais coletados tiveram sua composição analisada através da Microscópica Eletrônica de Transmissão (MET) com sensor EDS para caracterização microquímica. Pequenas quantidades de material foram dissolvidas em álcool isopropílico e dispersados em ultrassom por 10 minutos. Após, cada uma das amostras foi gotejada sobre uma película de cobre e submetido à análise no Centro de Microscopia da UFMG (Fig. 3.10). A composição mineralógica foi avaliada pelo hábito morfológico dos minerais e sua composição química pontual, obtida com a sonda EDS. A MET, e não a Difração de Raios-x, foi adotada porque permite a utilização de quantidades muito pequenas de material.



Em uma das cores, as análises por MET mostraram um hábito atípico para um mineral. Assim, a fim de melhor caracterizá-lo, foram realizadas também análises petrográficas, de difração de raios-x e microquímicas. A petrografia consistiu na observação das texturas formadas por estes cristais em microscópio óptico com luz transmitida e refletida. A Difração de raios-x foi realizada para confirmar a espécie mineral. Foi utilizado um equipamento da marca Rigaku, operando com tensão de 40 kV, com corrente de 20 mA e com radiação de $\text{CuK}\alpha$, com amplitude de varredura de de 2 a 70o 2θ . Os difratogramas foram interpretados no Software X'Pert HighScore Plus. Por fim, as análises microquímicas foram realizadas numa Microsonda Eletrônica, onde fragmentos foram recobertos com filme metálico de carbono, e levados ao equipamento da marca JEOL, modelo JXA-8230, utilizando 15 kV de voltagem de aceleração, 20 nA de corrente e 5 μm de tamanho do furo. Os dados foram regredidos utilizando a matriz comum de correção ZAF. Os elementos analisados foram Na, F, Si, Al, Mg, Ba, Fe, S, Cr, P, Sr, Ti, Ca, K e Mn, com teores reportados em % de óxidos.

A análise aqui realizada não trata de forma exclusiva os conjuntos temáticos das figuras que compõem as pinturas, tampouco considera especificidades ou minúcias do suporte rochoso. Às diferentes cores presentes nas pinturas rupestres, associam-

se diferentes geomateriais utilizados como matérias primas, além dos possíveis materiais de natureza orgânica ali imiscuídos. Aos resultados para as diferentes cores e composições analisadas, associam-se a densidade das figuras nos sítios arqueológicos considerados e as possibilidades das relações entre os arqueomateriais e os geomateriais dos sítios propriamente ditos ou das subunidades de paisagem circundantes.

3 - GEOMATERIAIS

3.1 - Solos em topossequências - propriedades morfológicas, físicas, químicas e micromorfológicas - e cerâmicas experimentais associadas

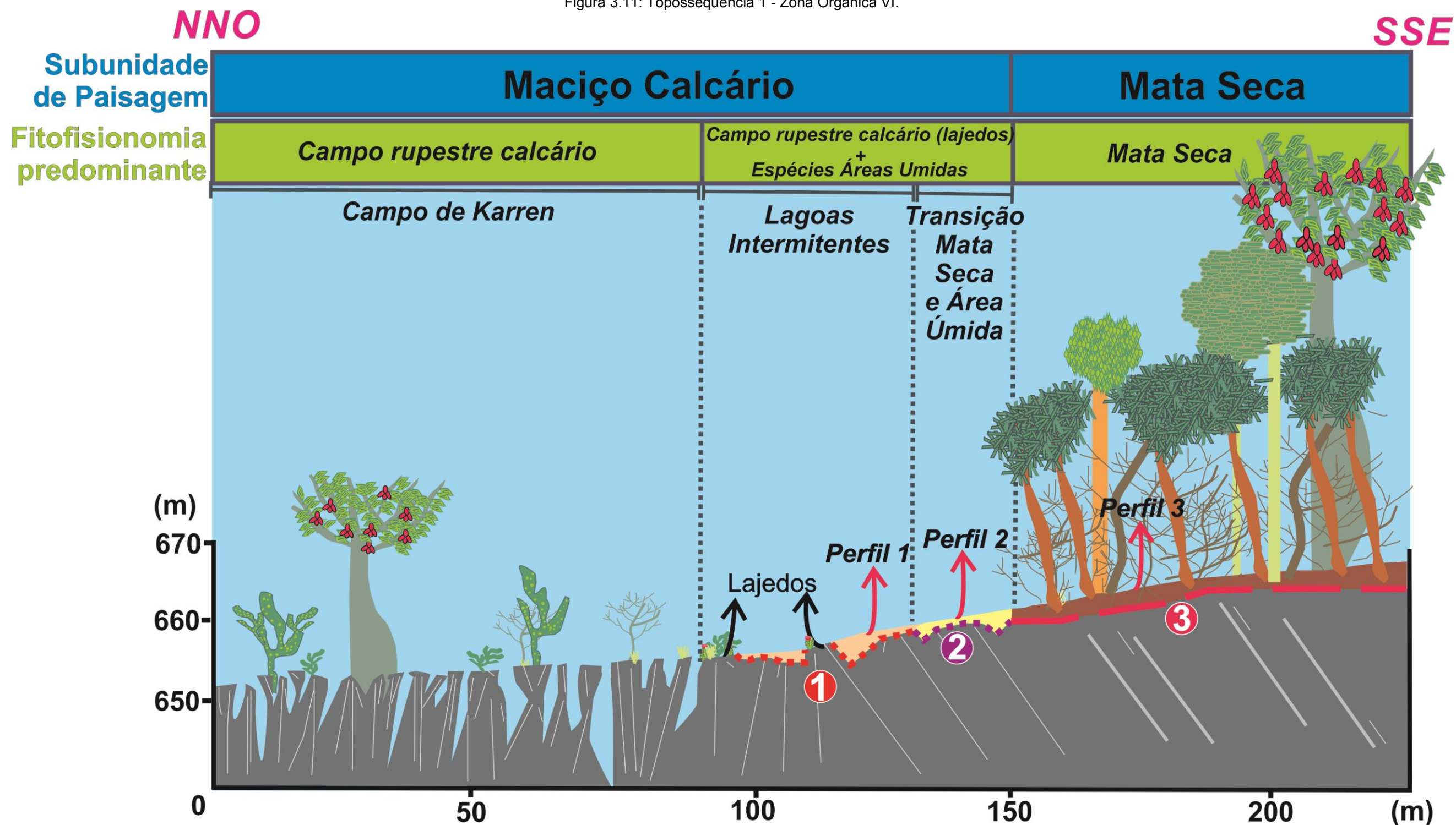
Os perfis de solos que compõem as Topossequências 1 e 2 apresentam propriedades morfológicas, físicas, químicas heterogêneas. Essa heterogeneidade reflete a variação das zonas epicársticas e de suas respectivas dinâmicas hídricas, as quais relacionam-se processos de carstificação em intensidade variadas (PILÓ, 1998; FORD e WILLIAMS, 2007; FERREIRA e UAGODA, 2019) e diferentes condições ambientais que sustentam as fitofisionomias do cerrado ali presentes. À variedade da zona epicárstica também se conjugam diferentes materiais que foram intemperizados e pedogeneizados, originando os perfis de solo no contexto dos maciços calcários ou da mata seca.

3.1.1 - Topossequência 1

Na topossequência 1 (Fig. 3.11 e Fig. 3.12), o perfil 1 apresenta cor esbranquiçada, com matiz 5Y devido às condições redutoras de um sistema hidrogeomorfológico composto por lagoas intermitentes conectados a lajedos. É a partir desses lajedos que ocorre o escoamento superficial das águas pluviais acumuladas nos ambientes lênticos intermitentes, seja de uma lagoa para outra ou para setores mais a jusante do maciço calcário, como no campo de *karren* representado na Fig. 3.11. Esse perfil apresenta o maior teor de silte de toda a topossequência, com textura francossiltoza e estrutura em blocos angulares, grandes e fortemente desenvolvidos (Tab. 3.1).

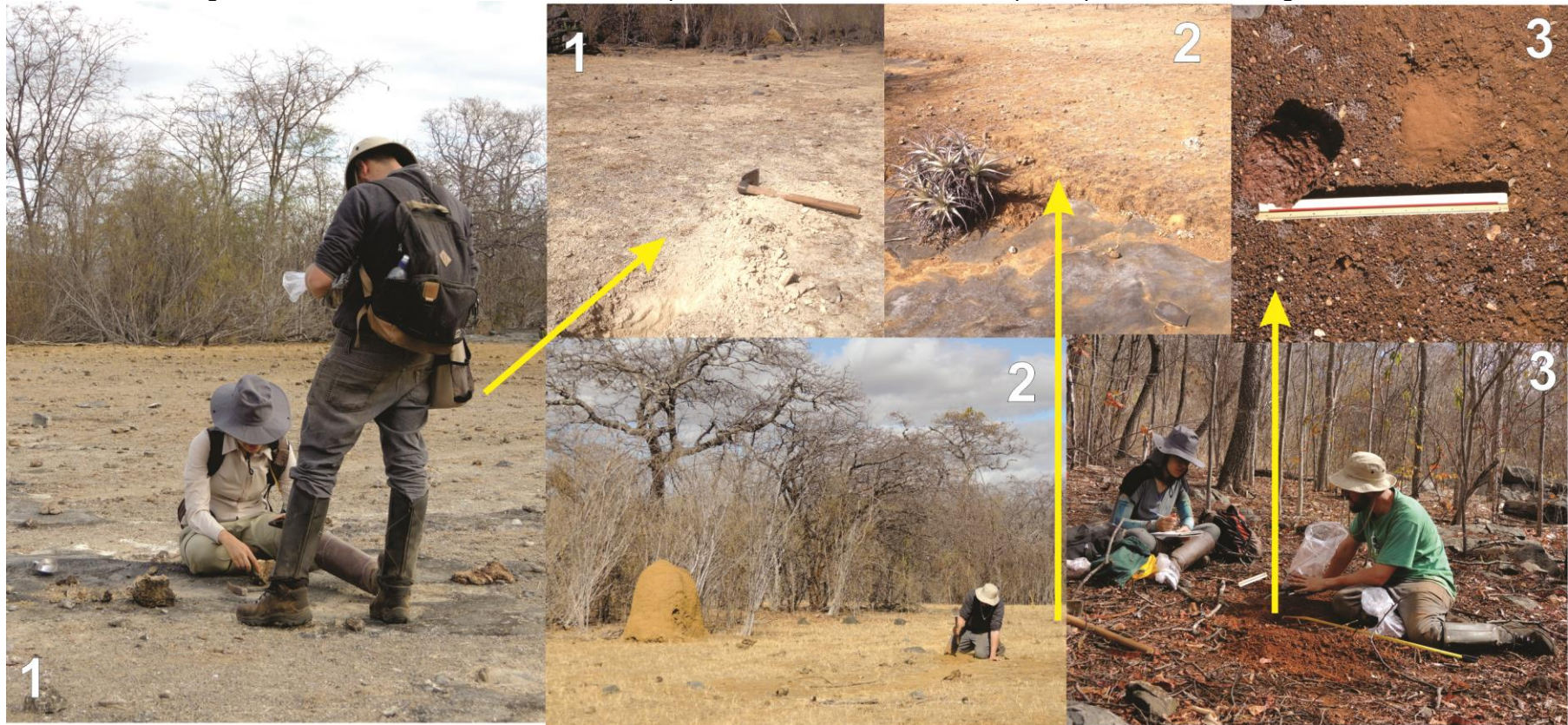
O perfil 2 apresenta horizontes com características morfológicas e físicas homogêneas e se insere em um contexto de transição entre o sistema de lagoas intermitentes e a mata seca. Apresenta cor amarelada em função das condições de umidade transicionais, expressa pelo matiz 2.5Y (Fig. 3.13).

Figura 3.11: Topossequência 1 - Zona Orgânica VI.



As linhas tracejadas em vermelho, roxo e rosa e os respectivos números 1, 2 e 3 indicam diferentes condições na zona epicárstica e dos processos de carstificação associados. Enquanto nas zonas 1 e 2 os processos de carstificação são mais ativos e intensos, na zona 3 o contato da base da camada pedológica com o calcário ocorre de forma abrupta e a rocha apresenta-se mais inteira. Logo, na zona 3 os processos de dissolução apresentam-se menos pronunciados. Elaborado por Lílian Coeli.

Figura 3.12: Variedade das cores do solo e respectivos ambientes de coleta - Topossequência 1 - Zona Orgânica VI.



1 - Perfil 1: solo com cor esbranquiçada associado a um sistema de lagoas intermitentes e lajedos. 2 - Perfil 2: clareiras associadas a solos vermelho - amarelos no contexto de transição das lagoas intermitentes para a Mata Seca. Observar a cor do termiteiro. 3 - Perfil 3: solos avermelhados associados a Mata Seca. Fotos por Edno Marques (1 a 3 abaixo) e Lílian Coeli (1 a 3 acima). Fotos - estação seca - Julho/2017.

Tabela 3.1: Características Físicas e Morfológicas dos Perfis de Solos.





















Horizonte	Profundidade m	Areia Grossa	Areia Fina g.kg ⁻¹	Silte	Argila	Silte/Argila	Areia Grossa/ Areia Fina	Textura	Estrutura	Plasticidade e Pegajosidade	Caderneta de Munsell			
											Cor Seca	Cor Úmida		
Topossequência 1 - Zona Orgânica VI														
<i>Perfil 1 - Branco</i>														
A	0,00 - 0,10	45.10	211.48	583.34	74.65	7.81	0.21	Francossiltosa	Forte média a grande blocos angulares	Plástico e não pegajoso		5Y 8/1		5Y 7/4
<i>Perfil 2 - Amarelo</i>														
A	0,00 - 0,13	229.24	171.06	337.45	253.60	1.33	1.34	Franca	Forte média a grande blocos subangulares	Ligeiramente plástico e muito pegajoso		2.5Y 8/4		2.5Y 4/3
C	0,13 - 0,17	204.65	177.90	294.99	239.28	1.23	1.15	Franca	Forte média a grande blocos subangulares	Ligeiramente plástico e muito pegajoso				
<i>Perfil 3 - Vermelho</i>														
A	0,00 - 0,04	131.74	124.83	394.15	412.98	0.95	1.06	Argila	Moderada pequena a média blocos subangulares que se desfazem em granulares	Muito plástico e ligeiramente pegajoso		2.5YR 4/4		10R 3/4
C	0,04 - 0,10	113.79	115.77	308.99	431.32	0.72	0.98	Argila	Moderada média a grande blocos subangulares que se desfazem em granulares	Muito plástico e muito pegajoso		2.5YR 4/6		10R 4/4
Topossequência 2- Zona Orgânica I														
<i>Perfil 4 - Amarelo</i>														
A	0,00 - 0,08	165.99	75.26	316.42	373.82	0.85	2.21	Francoargilosa	Forte média prismática que se desfaz em moderada média pequena blocos subangulares	Muito plástico e ligeiramente pegajoso		5YR 6/8		5YR 4/4
C	0,08 - 0,25 ⁺	167.94	78.20	331.21	365.47	0.91	2.15	Francoargilosa	Forte grande prismática	Muito plástico e pegajoso		5YR 5/8		5YR 4/2
<i>Perfil 5 - Vermelho</i>														
A	0,00 - 0,05	100.59	51.36	448.18	296.50	1.51	1.96	Franco-argilossiltosa	Moderada média a grande blocos subangulares	Muito plástico e muito pegajoso		5YR 4/6		10R 4/3
C	0,05 - 0,18 ⁺	65.11	48.03	522.13	316.78	1.65	1.36	Franco-argilossiltosa	Moderada pequena a média blocos subangulares	Muito plástico e muito pegajoso		5YR 4/4		10R 3/6
<i>Perfil 6 - Vermelho</i>														
A	0,00 - 0,15	65.47	69.10	492.32	342.55	1.44	0.95	Franco-argilossiltosa	Forte média blocos subangulares	Muito plástico e muito pegajoso		2.5 YR 4/6		10R 4/8
C	0,15 - 0,32 ⁺	53.53	58.43	448.39	430.93	1.04	0.92	Argilossiltosa	Forte média blocos subangulares	Muito plástico e pegajoso		2.5 YR 4/8		10R 4/6

Figura 3.13: Sistema de lagoas intermitentes e lajedos.



Final da estação chuvosa em março 2018. Foto por Maria Jacqueline Rodet.

O perfil 2 apresenta os maiores teores de areia grossa ao longo da topossequência 1, textura franca e estrutura em blocos subangulares médios fortemente desenvolvidos. Os horizontes possuem consistência ligeiramente plástica a muito pegajosa. Já o perfil 3, possui horizontes morfológicamente muito distintos dos perfis 1 e 2. Os maiores teores de argila estão nesses horizontes, classificados com textura argilosa. Possuem cores mais avermelhadas e estrutura em blocos subangulares médio a grande, moderadamente desenvolvidos e que se desfazem estrutura granular.

Os resultados das análises químicas de rotina (Tab. 3.2) mostram altos valores de pH, sendo maiores no pH em H₂O que em KCl, o que indica Δ pH negativo em todos os três perfis. Destaca-se que um Δ pH negativo reflete o predomínio de cargas negativas, de forma que o solo retenha mais cátions do que ânions. Os valores de pH em água mostram uma maior alcalinidade para o perfil 1, neutralidade no perfil 2 e condições de acidez muito fraca para o perfil 3.

Tabela 3.2: Características Químicas dos Perfis de Solo.

Horizonte	Profundidade m	pH		Δ pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	t	T	V	m	MO	P-Rem	Equivalente de CaCO ₃
		H ₂ O	KCl		mg/dm ³			cmol _c /dm ³						%		dag/kg	mg/L	g/kg	
Topossequência 1 - Zona Orgânica VI																			
<i>Perfil 1 - Branco</i>																			
A	0,00 - 0,10	8.69	8.29	-0.40	1.70	39.00	-	5.23	0.01	0.00	0.00	5.34	5.34	5.34	100.00	0.00	2.39	22.40	698.4
<i>Perfil 2 - Amarelo</i>																			
A	0,00 - 0,13	7.88	7.00	-0.88	7.10	86.00	-	14.84	0.36	0.00	1.60	15.42	15.42	17.02	90.60	0.00	2.66	21.60	299.5
C	0,13 - 0,17	7.82	6.86	-0.96	5.50	31.00	-	15.32	0.07	0.00	0.50	15.47	15.47	15.97	96.90	0.00	2.00	13.20	523.6
<i>Perfil 3 - Vermelho</i>																			
A	0,00 - 0,04	6.27	5.48	-0.79	5.20	116.00	-	13.31	2.26	0.00	5.40	15.87	15.87	21.27	74.60	0.00	9.44	28.30	427.9
C	0,04 - 0,10	6.22	5.36	-0.86	2.80	60.00	-	11.91	0.89	0.00	4.90	12.95	12.95	17.85	72.50	0.00	5.85	20.30	198.5
Topossequência 2- Zona Orgânica I																			
<i>Perfil 4 - Amarelo</i>																			
A	0,00 - 0,08	6.94	6.08	-0.86	20.20	58.00	-	16.95	0.64	0.00	2.80	17.74	17.74	20.54	86.40	0.00	4.66	17.70	186.1
C	0,08 - 0,25 ⁺	7.26	6.62	-0.64	21.80	110.00	-	16.50	1.18	0.00	1.80	17.96	17.96	19.76	90.90	0.00	7.71	19.90	262.7
<i>Perfil 5 - Vermelho</i>																			
A	0,00 - 0,05	6.97	6.35	-0.62	7.20	158.00	-	16.78	2.19	0.00	2.80	19.38	19.38	22.18	87.40	0.00	9.18	33.20	306.9
C	0,05 - 0,18 ⁺	6.86	6.03	-0.83	3.40	64.00	-	15.90	1.07	0.00	2.60	17.13	17.13	19.73	86.80	0.00	4.52	30.60	166.9
<i>Perfil 6 - Vermelho</i>																			
A	0,00 - 0,15	6.61	6.04	-0.57	6.60	228.00	-	12.69	2.01	0.00	3.40	15.28	15.28	18.68	81.80	0.00	6.92	35.50	225.1
C	0,15 - 0,32 ⁺	6.20	5.59	-0.61	3.50	88.00	-	12.64	1.16	0.00	3.40	14.03	14.03	17.43	80.50	0.00	3.99	29.60	229.1

Compatível à sua condição de alcalinidade, o perfil 1 apresenta o Índice de Saturação por Bases ($V=100\%$) com o maior valor dentre os perfis, fortemente controlada pelo Ca. O perfil 2 também apresenta V elevado, maiores do que 90%. Essa saturação apresenta-se bem menor no perfil 3, com valores entre 70 a 75%. Ainda, assim, todos os solos são eutróficos.

Os perfis apresentam baixos valores de P. Os valores de K nos horizontes superficiais aumentam do perfil 1 para o 3. Os perfis 2 e 3 apresentam valores aproximados de Capacidade de Troca Catiônica Potencial (T), Capacidade de Troca Catiônica Efetiva (t) e Soma de Bases (SB). Esses três valores são muito menores para o perfil 1. No que se refere à matéria orgânica, o horizonte A do perfil 3 apresenta o maior valor, estando associado à presença da Mata Seca. A acidez trocável (Al^{3+}) tende a zero para os três perfis nas a acidez potencial ($H + Al$) se manifesta no perfil 3. Todos os horizontes que compõem os perfis 1, 2 e 3 apresentam caráter carbonático, conforme a classificação do SiBCS (EMBRAPA, 2018).

O perfil 2 apresenta características macromorfológicas e químicas que o aproximam ora ao perfil 1, ora ao perfil 3, o que é relativamente esperado considerando o contexto ambiental de transição que ele ocupa, entre o as lagoas intermitentes com lajedos nas bordas e a mata seca. Porém, sob o ponto de vista micromorfológico, as distinções entre os perfis se acentuam e passam a refletir melhor a relação genética entre eles (Tab. 3.3).

As distintas fábricas dos perfis de solo considerados indicam que os três ambientes que compõem a Topossequência 1 apresentam-se como fontes de diferentes materiais passíveis de apropriação no passado para a confecção de arqueo-objetos geográficos. Essa distinção implica na existência de características específicas desses materiais que podem ser rastreadas na paisagem de forma clara e objetiva. Ademais, seguindo essa mesma linha de raciocínio, a apresentação dos resultados e discussões dos aspectos micromorfológicos dos geomateriais requer três considerações prévias, as quais decorrem da abordagem desenvolvida nesse trabalho.

Tabela 3.3: Descrição Micromorfológica dos Perfis de Solo.

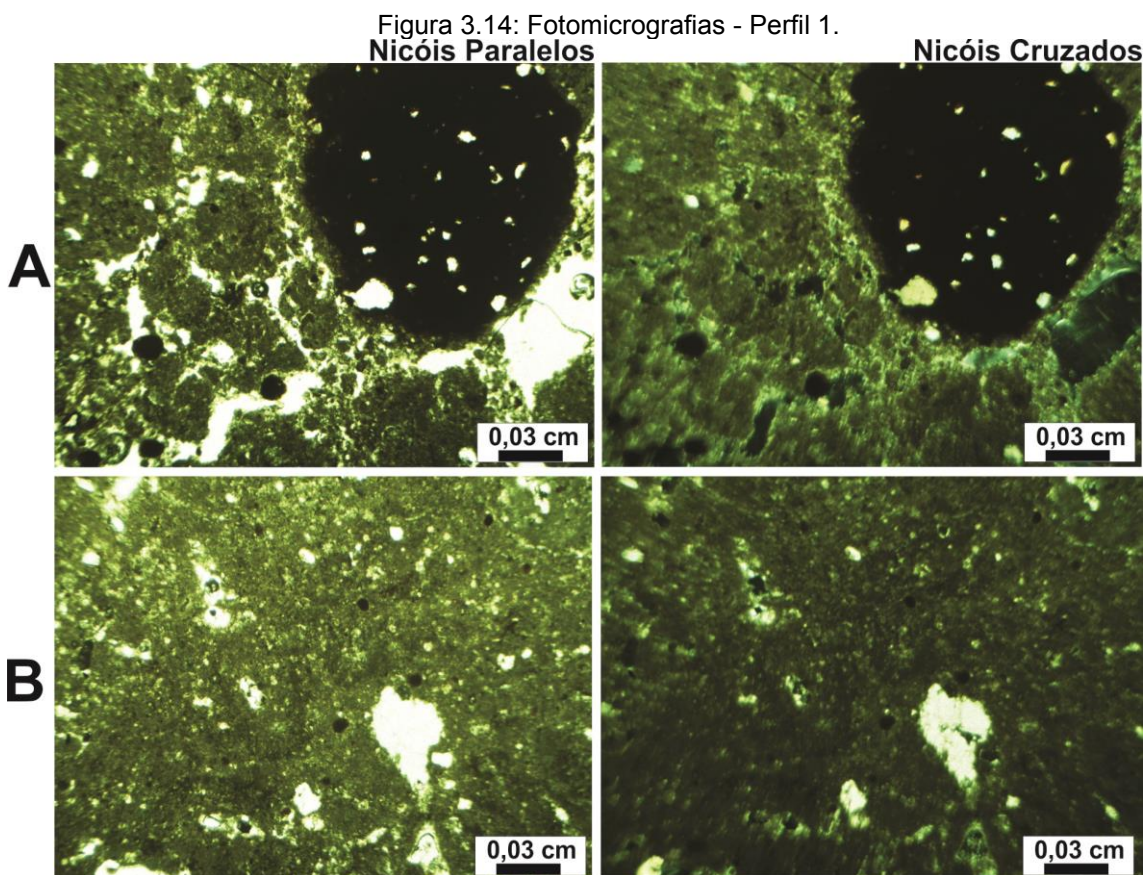
Horizonte	Profundidade m	Material Grosso (%)	Estrutura		Matriz			Pedofeições	
			Poro (%)	Tipo (%) e Pedalidade	Tipo fábrica birrefringente (%)	Cor	Relação C/F		Limpidez
Topossequência 1 - Zona Orgânica VI									
<i>Perfil 1 - Branco</i>									
A	0,00 - 0,10	22	Vesícula (5) Câmara (2) Canal (2) Planar (10) Empilhamento Composto (6)	Bloco angular (35) e granular (18) bem a moderadamente desenvolvidos.	Cristalítica	5Y 8/4 predominante com manchas localizadas 5Y 4/4	Porfírica e enáulica abertas	Salpicada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados com e sem grãos de quartzo no interior. → Revestimentos carbonáticos. → Preenchimentos carbonáticos denso completo e incompleto. → Preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem associado à atividade de pedofauna (pedotúbulo).
<i>Perfil 2 - Amarelo</i>									
A	0,00 - 0,13	42	Planar (10) Câmara (5) Regular (2) Arredondado (2) Empilhamento Composto (10)	Bloco angular (20) e granular (9) moderados a bem desenvolvidos.	Manchada pontilhada	2.5 Y 6/8	Porfírica e enáulica com espaçamentos simples	Salpicada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com e sem grãos de quartzo no interior.
C	0,13 - 0,17	61	Regular (5) Câmara (2) Empilhamento Composto (5)	Cavitária (10) fracamente desenvolvida, granular (7) moderada a bem desenvolvida e esponjosa (10) fracamente desenvolvida.	Cristalítica (20) e manchada pontilhada (7)	Cristalítica 2.5Y 8/3 e Manchada Pontilhada 2.5 Y 6/8	Porfírica e enáulica com espaçamento simples	Salpicada	→ Nódulos arredondados e subarredondados com e sem grãos de quartzo no interior.
<i>Perfil 3 - Vermelho</i>									
A	0,00 - 0,04	34	Planar (10) bem acomodado Planar (10) mal acomodado	Bloco (35) angular grande, bem desenvolvido, bem a moderadamente acomodado; bloco (11) subangulares a subarredondados bem desenvolvidos e não acomodados.	Indiferenciada	2.5 YR 3/6 e 2.5 YR 5/8. A última cor ocorre em proporção muito menor. Porém, trata-se de uma única matriz.	Porfírica e enáulica com espaçamentos simples a duplo	Pontilhada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com e sem grãos de quartzo no interior.
C	0,04 - 0,10	30	Planar (10) bem acomodado Planar (20) moderadamente a mal acomodado Empacotamento composto (5).	Bloco (10) angular grande, bem desenvolvido e acomodado; bloco (20) pequeno se desfazendo em microestrutura granular, bem desenvolvidos; granular (5) moderadamente a bem desenvolvidos.	Indiferenciada	2.5 YR 3/6 e 2.5 YR 5/8. A última cor ocorre em proporção muito menor. Porém, trata-se de uma única matriz.	Porfírica e enáulica com espaçamentos simples a duplo	Pontilhada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com e sem grãos de quartzo no interior.
Topossequência 2- Zona Orgânica I									
<i>Perfil 4 - Amarelo</i>									
A	0,00 - 0,08	27	Planar (5) bem acomodado Planar (5) bem a moderadamente acomodado Planar (5) mal acomodado Câmara (2) Regular (2) Empilhamento Composto (5)	Bloco (20) angular bem desenvolvido e bem acomodado; bloco (12) subangular bem desenvolvido e moderadamente acomodado; bloco (12) subarredondado mal acomodado; granular (5) moderada a fracamente desenvolvida.	Manchada pontilhada	7.5 YR - 5/8	Porfírica e enáulica com espaçamentos simples a duplo	Salpicada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados, subarredondados e subangulares com e sem grãos de quartzo no interior.
C	<i>Fabric 1</i> 0,08 - 0,25+	22	Planar (10) Regular (5) Câmara (2)	Bloco (61) angular fracamente desenvolvida e fortemente acomodados	Manchada pontilhada	2.5 YR 3/6 e 10 YR 7/8	Porfírica espaçamento simples	Salpicada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com grãos de quartzo no interior.
C	<i>Fabric 2</i> 0,08 - 0,25+	19	Planar (10) Empilhamento Composto (5) Vesícula (2) Câmara (2)	Bloco (50) angular a subangular moderada a fracamente desenvolvida e parcialmente acomodados; granular (12) moderada a fracamente desenvolvida.	Manchada pontilhada	5YR 6/6	Porfírica e enáulica aberta	Salpicada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com grãos de quartzo no interior.
<i>Perfil 5 - Vermelho</i>									
A	0,00 - 0,05	36	Planar (10) Câmara (2) Regular (2) Vesícula (5) Empilhamento Composto (2)	Bloco (20) angular moderadamente a bem desenvolvido e acomodado; bloco (20) subangular bem desenvolvido e não acomodado; granular (3) moderada a mal desenvolvida.	Manchada pontilhada	5YR 4/6	Porfírica aberta e enáulica espaçamento duplo fino	Pontilhada (porfírica) e salpicada (enáulica)	→ Preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem associado à atividade de pedofauna (pedotúbulo). → Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com grãos de quartzo no interior.

Horizonte	Profundidade	Material Grosso (%)	Poros (%)	Estrutura	Tipo fábrica birrefringente (%)	Matriz			Pedofeições
	m			Tipo (%) e Pedalidade		Cor	Relação C/F	Limpidez	
C	0,05 - 0,18 ⁺	36	Planar (20) Câmara (2) Regular (2) Vesícula (2) Empilhamento Composto (5)	Bloco (15) subangular bem desenvolvido e moderadamente a mal acomodado; bloco (15) subarredondado mal acomodado; granular (3) moderada a mal desenvolvida.	Manchada pontilhada	5YR 4/8	Enáulica espaçamento duplo fino e porfírica aberta	Pontilhada (porfírica) e salpicada (enáulica)	→ Preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem associado à atividade de pedofauna (pedotúbulo). → Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com grãos de quartzo no interior.
<i>Perfil 6 - Vermelho</i>									
A	0,00 - 0,15	29	Planar (5) Canal (5) Vesícula (2) Regular (2) Câmara (5) Empilhamento Composto (2)	Bloco (35) angular bem desenvolvidos e bem acomodados; bloco (18) subangular e subarredondado bem desenvolvido e mal acomodado; granular (2) moderadamente a mal desenvolvida.	Manchada pontilhada	2.5YR - 4/8	Porfírica espaçamento duplo e enáulica espaçamento duplo	Pontilhada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e com grãos de quartzo no interior.
C	0,15 - 0,32 ⁺	34	Planar (5) Canal (5) Vesícula (2) Regular (2) Câmara (5) Empilhamento Composto (2)	Bloco (30) angular bem desenvolvidos e bem acomodados; bloco (13) subangular e subarredondado bem desenvolvido e mal acomodado; granular (2) moderadamente a mal desenvolvida.	Manchada Pontilhada	2.5YR - 4/8	Porfírica espaçamento duplo e enáulica espaçamento duplo	Pontilhada	→ Nódulos ferruginosos típicos, arredondados e com grãos de quartzo no interior.

1. Os nódulos são tradicionalmente abordados em estudos micromorfológicos como feições pedológicas (STOOPS, 2003). Porém, nessa tese eles são classificados primordialmente como material grosso, apesar de também apresentarem-se incluídos como feições pedológicas (Tab. 3.3). A opção pela abordagem dos nódulos como fração grossa associa-se ao fato de que eles foram assim descritos quando presentes nos arqueomateriais. Não se trata aqui de desprezar a dimensão pedogenética dessas feições no solo, tampouco das inúmeras possibilidades dos processos alóctones ou autóctones a eles associados. Trata-se, porém, de uma abordagem que prima por compatibilizar a descrição dos geomateriais aos dos arqueomateriais a fim de se efetivar uma análise micromorfológica comparativa eficiente.
2. Sob o ponto de vista dos constituintes finos e grossos dos geomateriais do tipo solo, cada horizonte pode apresentar-se ao longo do perfil com oportunidades semelhantes ou diferentes em termos de matérias-primas. Isso se associa principalmente às características físico-químicas e mineralógicas de cada horizonte. Logo, horizontes com características muito distintas constituem diferentes fontes de matéria-prima, mesmo que situados em um mesmo perfil de solo.
3. Os poros e as microestruturas podem ou não ser perdidas durante o processo de confecção do arqueobjeto. A natureza mineralógica dos constituintes finos pode ser obliterada a partir da mistura de argilas de duas fontes distintas, por exemplo. Em relação aos constituintes grossos também pode haver misturas, mas a integridade de cada um deles apresenta uma maior preservação, o que facilita a sua identificação nos arqueomateriais mesmo com a ocorrência das misturas. Neste sentido, priorizou-se a uma análise micromorfológica que destaca os constituintes grossos (Tab. 3.4), o que não diminui a importância das análises químicas específicas dos minerais de argila presentes na área em estudo.

Considerando os preceitos anteriores e os resultados das análises micromorfológicas para os perfis pertencentes à Topossequência 1 (Tab. 3.3), destaca-se que o perfil 1 apresenta poros do tipos vesícula, câmara, canal, planar e

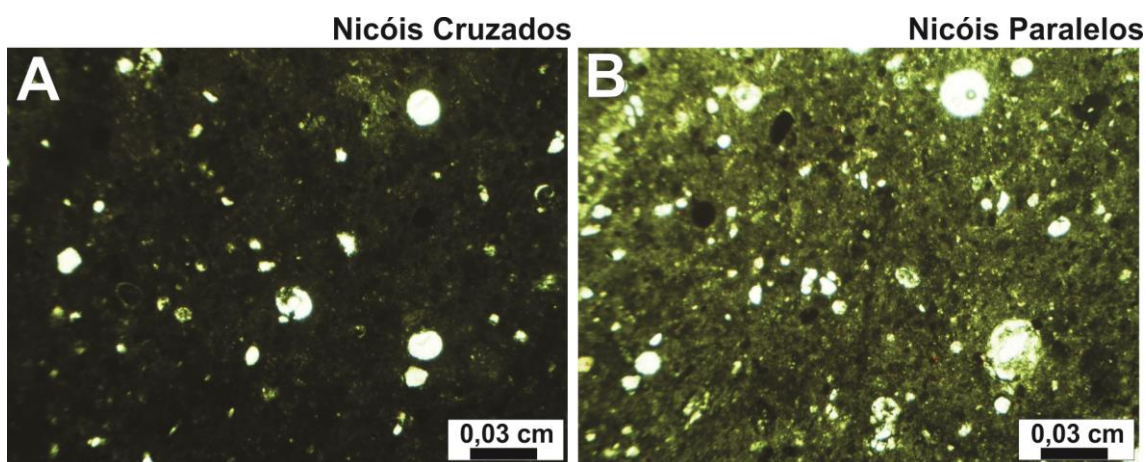
de empilhamento composto; estrutura angular e granular; fábrica birrefringente cristalítica; relação entre os constituintes grossos e finos do tipo porfírica e enáulica; limpidez salpicada e feições pedológicas do tipo nódulos possivelmente ferruginosos, revestimentos e preenchimento de natureza carbonática. O perfil 1 constitui o único solo alcalino ao longo da topossequência e que apresenta de forma mais evidente um ativo processo de carstificação, associado à própria dinâmica da lagoa intermitente no qual se localiza. As próprias feições pedológicas indicam as especificidades do epicarste analisado (Fig. 3.14).



A: estrutura planar predominante associada a granular. Nódulo típico, possivelmente ferruginoso, com grãos de quartzo no interior com ampla ocorrência na área em estudo. À direita do nódulo, observar uma feição de passagem associada a atividade da pedofauna. B: na porção direita da imagem, poro do tipo regular com preenchimento carbonático denso completo.

A fábrica da cerâmica experimental do perfil 1, composto por apenas um horizonte, apresenta-se mais escura ao ser observada em nicóis paralelos quando comparada ao horizonte de origem da matéria prima. Nota-se também a obliteração das feições carbonáticas após a queima (Fig. 3.15), o que reitera a lógica da destruição de parte das feições pedológicas após o processo de confecção da cerâmica.

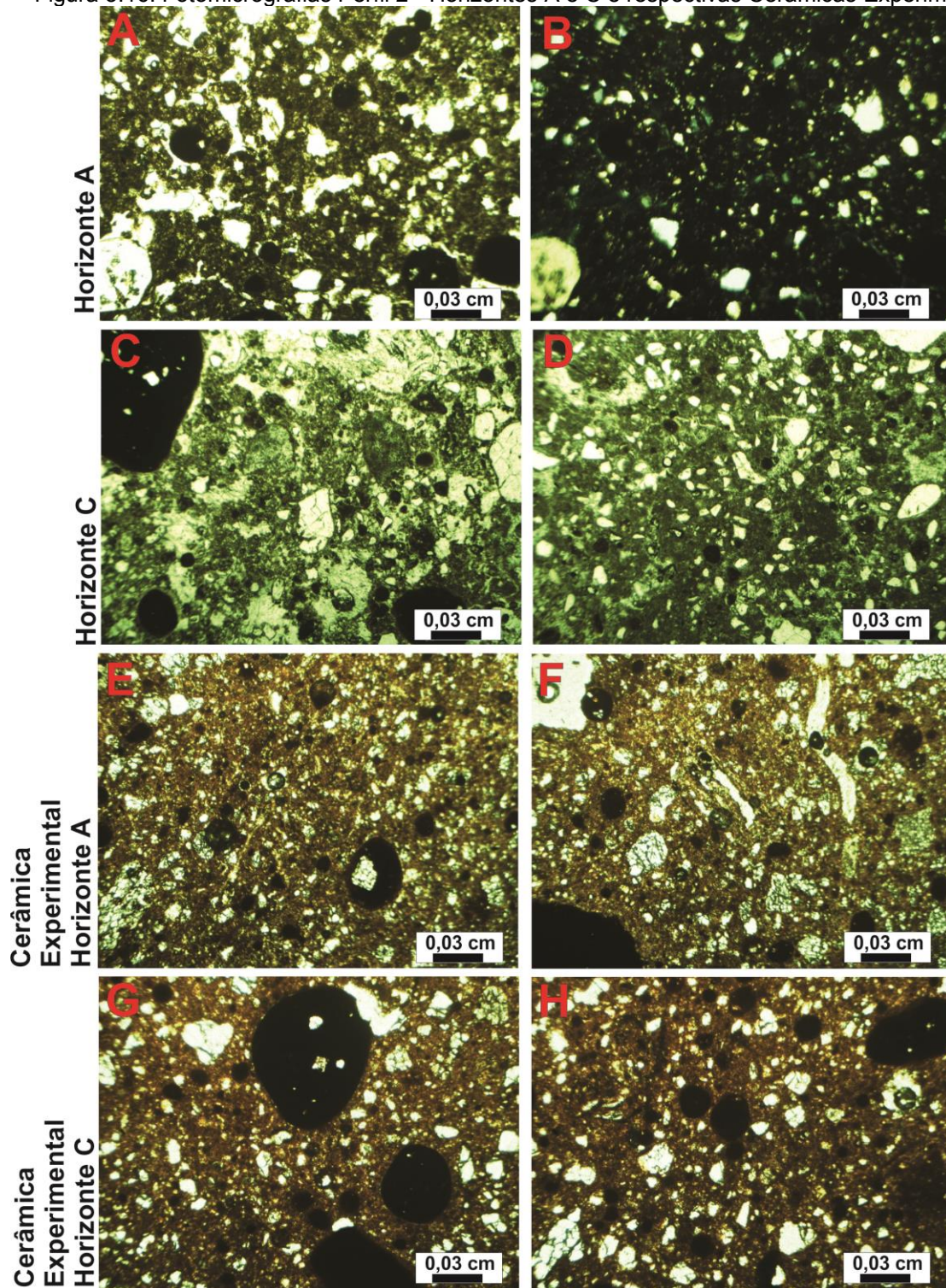
Figura 3.15: Fotomicrografias - Cerâmica Experimental - Perfil 1.



A e B representam diferentes porções da lâmina.

O horizonte A do perfil 2 (Fig. 3.16A e 3.16B e Tab. 3.4) apresenta poros do tipo planar, câmara, regular, arredondado e de empilhamento composto; microestrutura em bloco e granular; fábrica birrefringente machada pontilhada; relação C/F porfírica e enáulica com espaçamentos simples; limpidez salpicada e pedofeições do tipo nódulos ferruginosos típicos com e sem grãos de quartzo no interior. O horizonte C do perfil 2 (Fig. 3.16C e 16D e Tab. 3.4) possui poros do tipo regular, câmara e de empilhamento composto; microestrutura em bloco e granular; fábrica birrefringente cristalítica e manchada pontilhada; relação C/F porfírica e enáulica com espaçamentos simples; limpidez salpicada e feições pedológicas do tipo nódulos típicos possivelmente ferruginosos com e sem grãos de quartzo no interior. Os horizontes A e C que compõem o perfil 2 apresentam características distintas, o que significa que se trata de duas fontes variados de matéria-prima para a confecção de arqueo-objetos geográficos.

Figura 3.16: Fotomicrografias Perfil 2 - Horizontes A e C e respectivas Cerâmicas Experimentais.



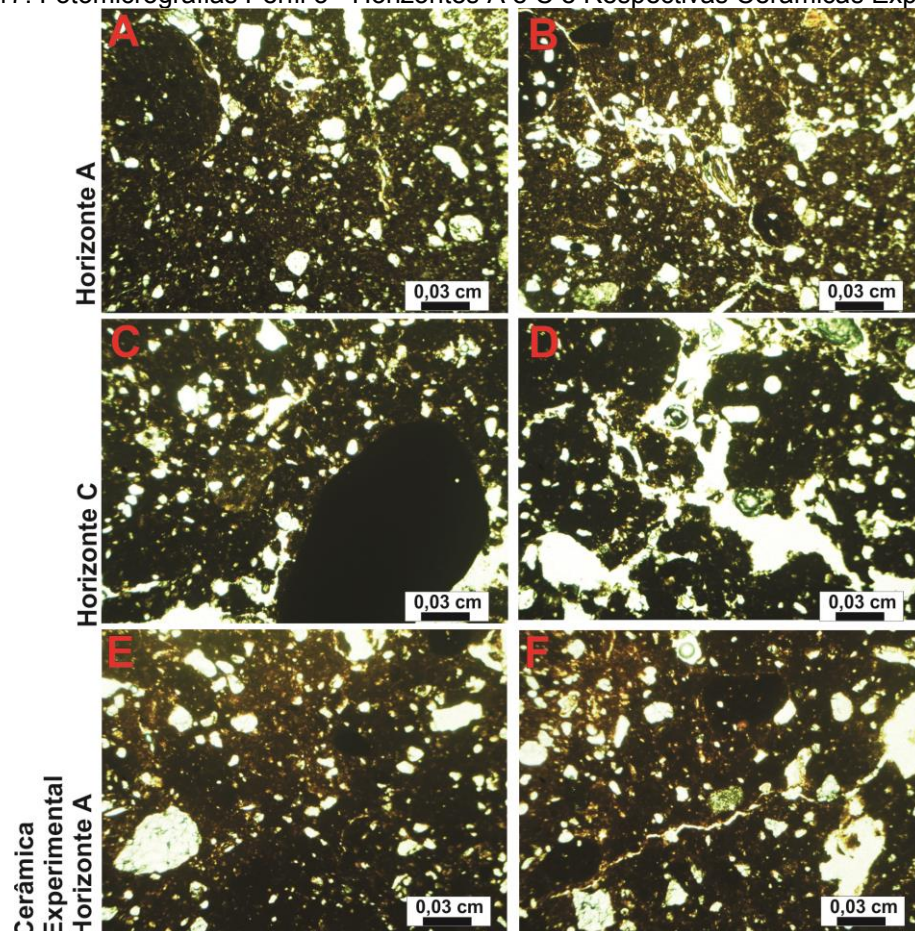
A e B correspondem a mesma porção da lâmina em nicóis cruzados e paralelos respectivamente. C, D, E, F, G e H estão em nicóis paralelos.

Neste sentido, a fábrica das cerâmicas experimentais elaboradas a partir desses dois horizontes também apresenta diferentes organizações. Os tons de

marrom das cerâmicas experimentais correspondem a queima com condições oxidantes (Fig. 3.16E, 3.16F, 3.16G e 3.16H). Os constituintes grossos nessas cerâmicas experimentais destacam-se como importantes elementos diferenciadores das duas fontes de matéria-prima a partir da análise via microscopia ótica, considerando que não foram realizadas análises específicas para a matriz argilosa dos solos e das respectivas cerâmicas experimentais.

O horizonte A do perfil 3 (Tab. 3.3) apresenta poros planares e estrutura em bloco; fábrica birrefringente indiferenciada; relação C/F porfírica e enáulica com espaçamentos simples a duplo; limpidez pontilhada; e nódulos possivelmente ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com e sem grãos de quartzo no interior como pedofeições (Fig.3.17A e 3.17B).

Figura 3.17: Fotomicrografias Perfil 3 - Horizontes A e C e Respectivas Cerâmicas Experimentais.



Fotomicrografias em nicóis paralelos. Embora esses dois horizontes apresentem especificidades quanto ao tipo de poros, estrutura e fragmentos de matéria orgânica em variados estágios de decomposição, ambos apresentam-se como fontes de matérias-primas muito próximas.

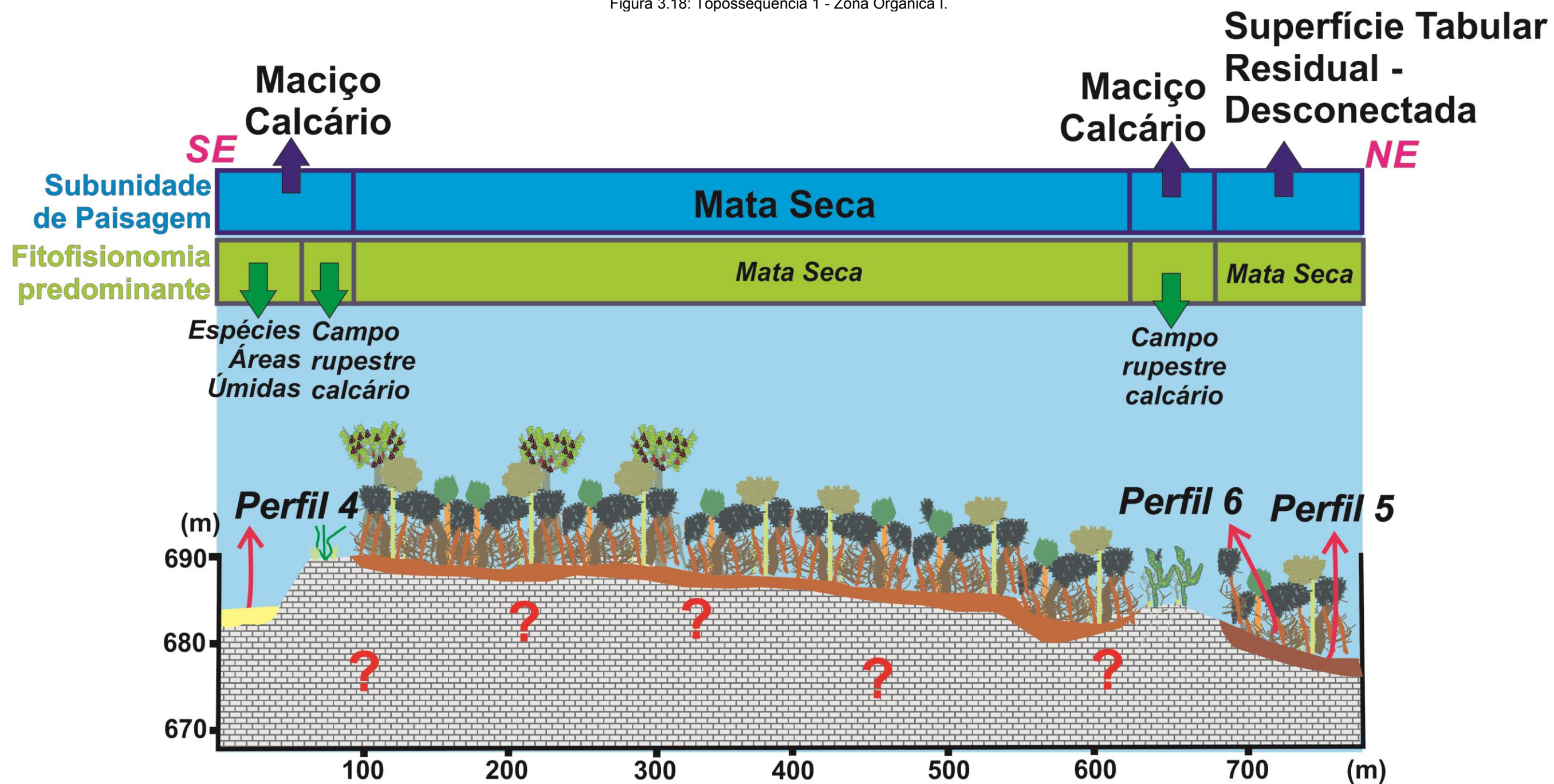
O horizonte C possui poros planares e de empilhamento composto; estrutura em bloco e granular; fábrica birrefringente indiferenciada; relação C/F porfírica e enáulica com espaçamentos simples a duplo; e nódulos possivelmente ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com e sem grãos de quartzo no interior (Fig. 3.17C e 3.17D).

As propriedades morfológicas (macro e micro), físicas e químicas dos solos na Topossequência 1 indicam que esses são derivados da mesma rocha, qual seja, calcários com intercalação de níveis pelíticos, o que explica a geração de argilas principalmente no perfil 3, e que se diferenciam pelo grau de desenvolvimento. Enquanto o perfil 3 se caracteriza por drenagem mais eficiente, com cores e propriedades físicas e químicas sugerindo maior intemperismo em relação aos demais, os perfis 2 e 1 aparentam propriedades ligadas à oscilação das condições redoximórficas, como, por exemplo, as cores pálidas e a presenças de nódulos ferruginosos. Contudo, ainda que apresente aumento da acidez potencial e a diminuição do equivalente de carbonato, o perfil 3 ainda apresenta atributos para enquadramento como um solo carbonático. Estudos mais detalhados poderão clarificar a associação entre eles, revelando se na sequência o solo do perfil 1 deriva de uma transformação do solo do perfil 3, tendo o solo em 2 como transição, a partir das modificações na dinâmica de circulação da água no epicarste em resposta à retração erosiva do maciço calcário. Por ora, em nosso entendimento, basta considerar a existência solos que refletem uma hidrossequência na vertente.

3.1.2 - Topossequência 2

Dentre os três perfis que compõem a Topossequência 2, o perfil 4 está no contexto de uma lagoa temporária, especificamente no piso do *polje* da Lagoinha. Os perfis 5 e 6 estão em contexto ambiental da Superfície Tabular Residual – Desconectada, cuja fitofisionomia predominante é de Mata Seca, ainda que não estejam localizados na subunidade de paisagem Mata Seca (Fig. 3.18). O perfil 4 apresenta características físicas, macro-micromorfológicas e químicas muito distintas dos perfis 5 e 6. Os três perfis, são, portanto, diferentes geomateriais passíveis de apropriação.

Figura 3.18: Toposequência 1 - Zona Orgânica I.



As interrogações em vermelho associam-se a possíveis feições do endocarste que ainda não se encontram prospectadas e/ou topografadas.

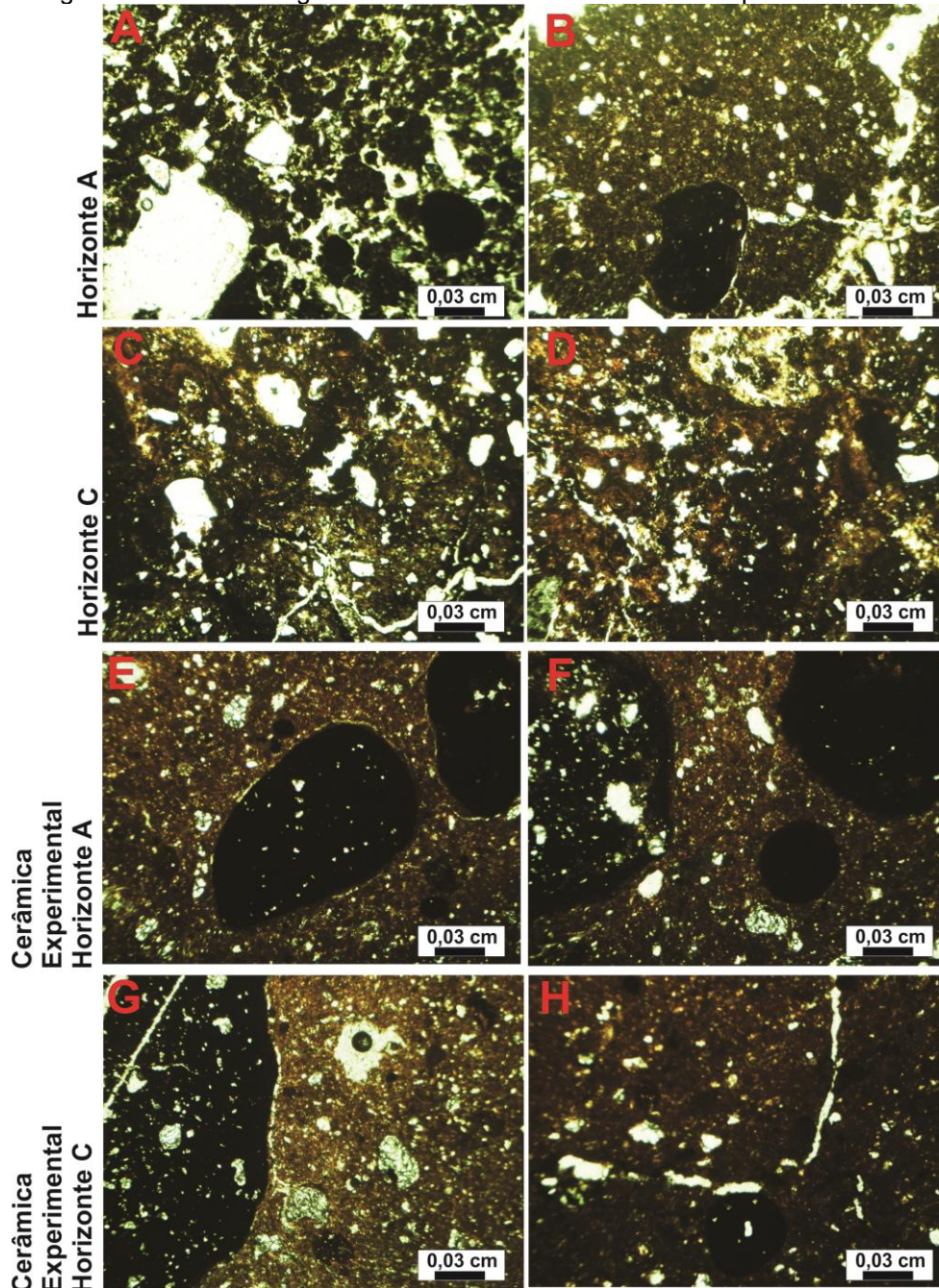
O horizonte A do perfil 4 apresenta estrutura prismática com tamanho médio moderadamente desenvolvida que se desfaz em pequenos blocos subangulares, sendo muito plástico e ligeiramente pegajoso, e textura francoargilosa. O horizonte C possui estrutura prismática grande fortemente desenvolvida, e igualmente textura francoargilosa, sendo muito plástico e pegajoso. Dentre todos os perfis, apresenta os maiores teores de areia grossa e areia fina e os menores teores de silte. Os horizontes A e C do perfil 5 apresentam textura franco-argilossiltosa e são muito plásticos e muito pegajosos. A estrutura desse horizonte A é composta por blocos subangulares moderadamente desenvolvidos e com tamanho médio a grande. A estrutura do horizonte C é do tipo blocos subangulares pequenos a médios, moderadamente desenvolvidos. Os horizontes do perfil 5 apresentam elevados teores de silte e a areia grossa predomina em relação a fina. Os horizontes A e C que compõem o perfil 6 apresentam, respectivamente, textura franco-argilossiltosa e argilossiltosa. Ambos possuem estrutura em blocos subangulares com tamanho médio e fortemente desenvolvidos. Dentre todos os perfis, o horizonte C do perfil 6 apresenta os maiores teores de argila (Tab.3.1).

Os valores de pH em água para os perfis 4, 5, 6 ocorrem entre 6.20 a 7.26, o que indica que predominam as condições fracamente ácidas com tendência a neutralidade. Especificamente em relação ao perfil 4, situado no piso de um *polje*, os valores não correspondem aos solos tradicionalmente carbonáticos, os quais são essencialmente alcalinos. O perfil 4 se localiza na frente ao sítio arqueológico da Lapa do Sol, o que justifica os maiores valores de P verificados. Enquanto os perfis 4 e 5 apresentam valores de íons Ca^+ relativamente parecidos, os menores valores são associados ao perfil 6. Ao perfil 6 também se associam os menores valores de Soma de Bases (SB), Capacidade de Troca Catiônica Efetiva (t) e Capacidade de Troca Catiônica Potencial (T). Os valores de Saturação por Bases (V) variam de 80.50 a 90.90%. O maior teor de Matéria Orgânica (MO) está associado ao horizonte A do perfil 5. Todos os horizontes que compõem os perfis da Topossequência 2 apresentam caráter carbonático, conforme os valores de equivalência de CaCO_3 e a classificação proposta pelo SiBCS (EMBRAPA, 2018) (Tab. 3.2).

Sob o ponto de vista micromorfológico (Tab. 3.3), o horizonte A do perfil 4 caracteriza-se por uma diversidade de microestruturas em blocos: angulares, subangulares ou arredondados. Esse horizonte apresenta fábrica birrefringente

manchada pontilhada; relação C/F porfírica e enáulica com espaçamentos simples a duplo; limpidez salpicada; e feições pedológicas compostas por nódulos ferruginosos típicos, arredondados, subarredondados e subangulares com e sem grãos de quartzo no interior (Fig. 3.19A e 3.19B).

Figura 3.19: Fotomicrografias Perfil 4 - Horizontes A e C e respectivas Cerâmicas Experimentais.

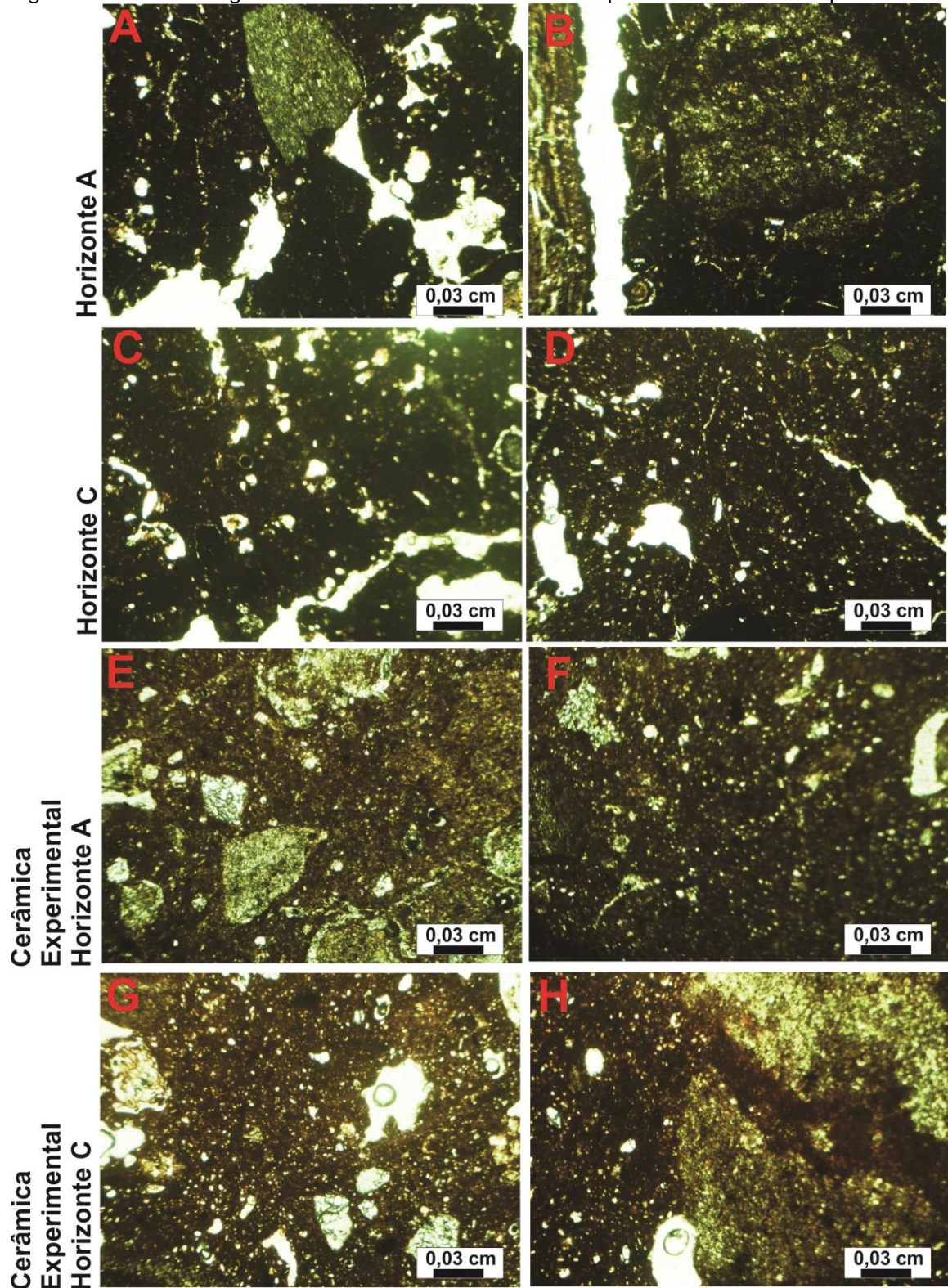


O horizonte C do perfil 4 apresenta duas fábricas (Fig. 3.19C e 3.19D). A fábrica do tipo 1 possui microestrutura em blocos angulares; fábrica birrefringente manchada pontilhada; relação C/F do tipo porfírica com espaçamento simples; limpidez

salpicada; e feições pedológicas compostas por nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com grãos de quartzo no interior. A fábrica do tipo 2 que também compõe o horizonte C apresenta microestrutura em blocos angulares e subangulares e granular; fábrica birrefringente manchada pontilhada; relação C/F porfírica e enáulica aberta; limpidez salpicada; e feições pedológicas constituídas essencialmente por nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com grãos de quartzo no interior. Destaca-se que o processo de confecção experimental da cerâmica com a matéria-prima presente no horizonte C obliterou as duas fábricas presentes nesse horizonte (Fig. 3.19G e 3.19H). Os horizontes A e C do perfil 4 constituem fontes distintas de matérias-primas.

A organização micromorfológica do perfil 5 apresenta microestrutura em blocos angulares, subangulares e microestrutura granular; fábrica birrefringente manchada pontilhada; relação C/F do tipo porfírica aberta e enáulica espaçamento duplo fino, as quais apresentam, respectivamente, limpidez pontilhada e salpicada; as feições pedológicas são dos tipos preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem associado à atividade de pedofauna (pedotúbulo) e nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados, com grãos de quartzo no interior (Fig. 3.20A e 3.20B). O horizonte C do perfil 5 apresenta microestrutura em bloco e granular; fábrica birrefringente manchada pontilhada; relação C/F enáulica espaçamento duplo fino e porfírica aberta, as quais apresentam limpidez do tipo salpicada e pontilha, respectivamente; e feições pedológicas do tipo preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem, associado à atividade de pedofauna (pedotúbulo) e nódulos ferruginosos típicos, arredondados e subarredondados com grãos de quartzo no interior (Fig. 3.20C e 3.20D). Embora as cerâmicas experimentais tenham sido submetidas ao mesmo tipo de queima com atmosfera predominantemente oxidante, os dois horizontes comportam-se como diferentes matérias primas e originaram peças com cores diferentes. O horizonte A originou uma peça com tom mais amarelado (Fig. 3.20E e 3.20F) e o horizonte C outra com tom mais avermelhado (Fig. 3.20G e 3.20H).

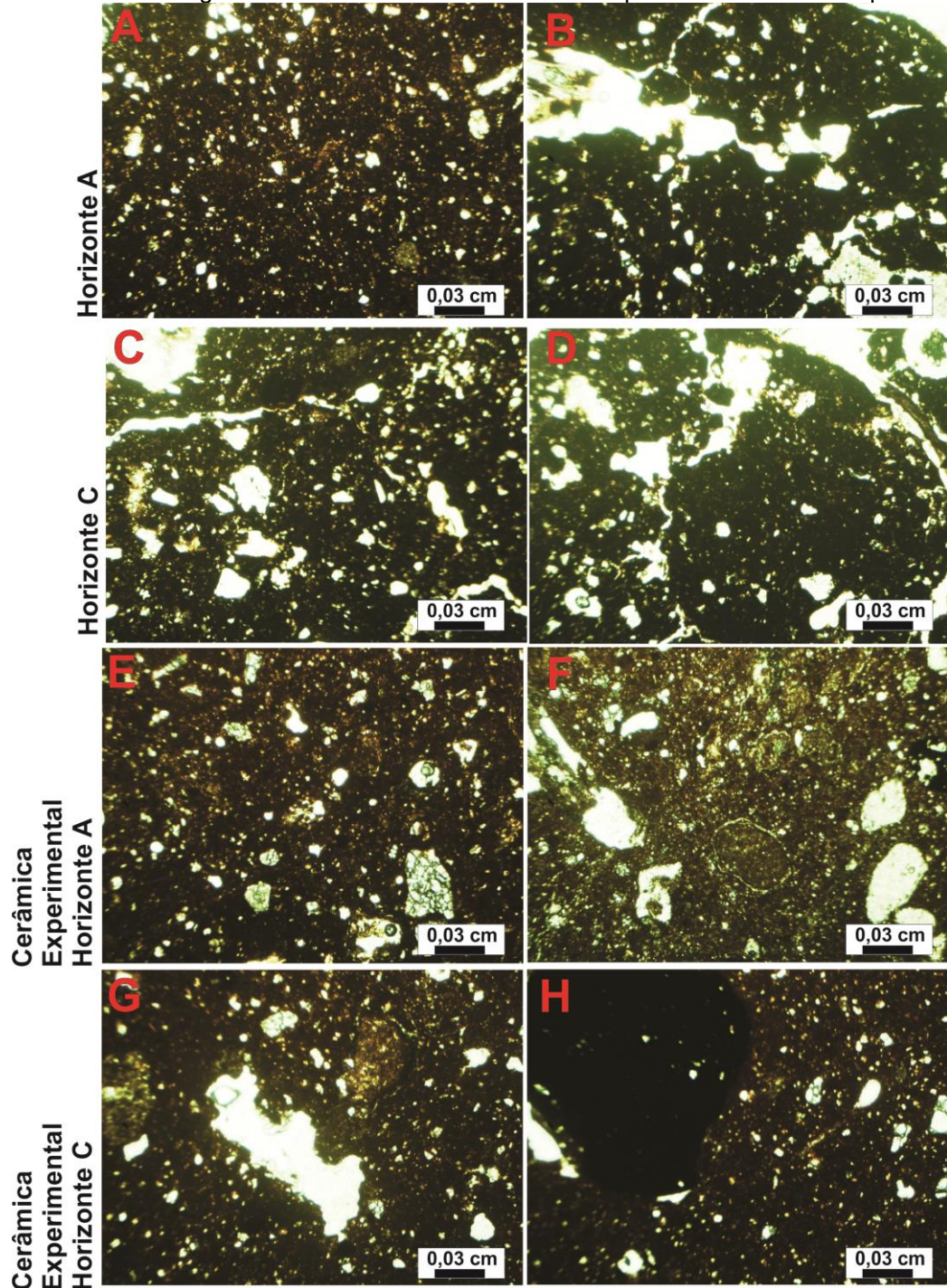
Figura 3.20: Fotomicrografias Perfil 5 - Horizontes A e C e respectivas Cerâmicas Experimentais.



O horizonte A do perfil 6 apresenta microestrutura em blocos angulares, subangulares e subarredondados, além de granular; fábrica birrefringente manchada pontilhada; relação C/F porfírica e enáulica com espaçamento duplo;

limpidez pontilhada; e feições pedológicas compostas por nódulos ferruginosos típicos, arredondados e com grãos de quartzo no interior (Fig. 3.21A e 3.21B).

Figura 3.21: Fotomicrografias Perfil 6 - Horizontes A e C e respectivas Cerâmicas Experimentais.



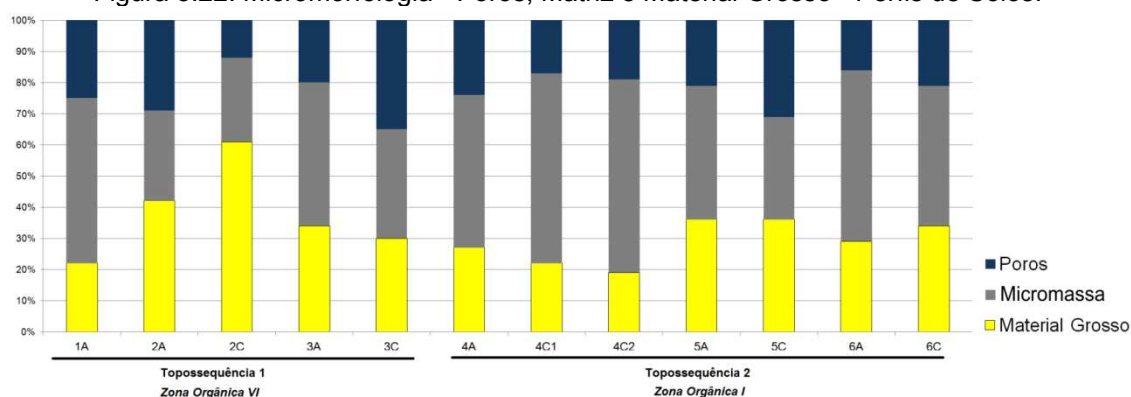
O horizonte C do perfil 6 apresenta microestrutura em blocos angulares, subangulares e subarredondados; fábrica birrefringente manchada pontilhada, relação C/F porfírica e enáulica com espaçamento duplo; limpidez pontilhada; e feições pedológicas compostas por nódulos ferruginosos típicos, arredondados e

com grãos de quartzo no interior (Fig. 3.21C e 3.21D). Trata-se, portanto, de uma organização micromorfológica muito parecida com a do horizonte A, mas não semelhante, considerando especialmente a concentração dos poros e das microestruturas e a constituição da fração grosseira, a qual apresenta diferenças. Dessa forma, os horizontes A e C constituem diferentes fontes de matéria-prima para a confecção dos arqueo-objetos geográficos, o que justifica a diferença das fábricas entre as duas cerâmicas experimentais elaboradas a partir desses materiais (Fig. 3.21E, 3.21F, 3.21G e 3.21H).

3.1.3 - Constituintes grossos - perfis de solos

Os horizontes que compõem os perfis das Topossequências 1 e 2 apresentam variadas composições entre os poros, micromassa e o material grosso. Dentre esses horizontes, o horizonte C do perfil 2 caracteriza-se pelo maior conteúdo de constituintes grossos. Em contrapartida, a fábrica 2 do horizonte C do perfil 4 apresenta a menor concentração de materiais grossos (Fig. 3.22).

Figura 3.22: Micromorfologia - Poros, Matriz e Material Grosso - Perfis de Solos.



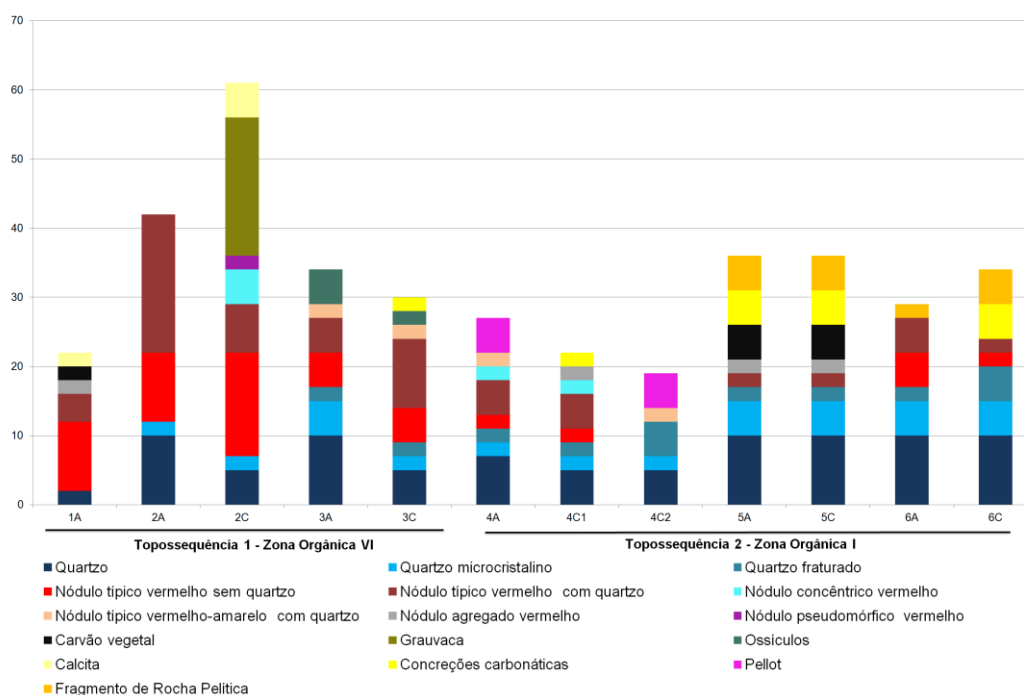
Conforme destacado, a análise dos constituintes grossos dos arqueomateriais apresenta menores chances de obliteração quando comparados às matrizes argilosas associadas aos tipos de solos, ainda que haja mistura e/ou separação desses materiais nas diversas etapas da confecção dos arqueo-objetos geográficos.

Tabela 3.4: Resultados Análise Micromorfológica - Constituintes Grossos - Perfis de Solo.

Horizonte	Profundidade m	Material Grosso Total (%)	Tipo (%)	Arredondamento	Grau de Alteração
Topossequência 1 - Zona Orgânica VI					
<i>Perfil 1 - Branco</i>					
A	0,00 - 0,10	22	Quartzo (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (10) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Calcita (2) Nódulo vermelho com quartzo microcristalino (2) Nódulo agregado vermelho (2) Carvão vegetal (2)	Arredondado, subarredondado, subangular e angular Arredondado e subarredondado Subangular Subangular Subarredondado Arredondado Subangular	Baixo Baixo Médio a alto Médio a baixo Médio a baixo Médio a baixo Médio a baixo
<i>Perfil 2 - Amarelo</i>					
A	0,00 - 0,13	42	Quartzo (10) Quartzo microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (20) Nódulo típico vermelho sem quartzo (10)	Arredondado, subarredondado, subangular e angular Subarredondado a arredondado Arredondado Arredondado a subarredondado	Baixo Médio a baixo Baixo Baixo
C	0,13 - 0,17	61	Nódulo concêntrico vermelho (5) Nódulo pseudomórfico vermelho (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (15) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo vermelho com quartzo microcristalino (2) Calcita (5) Quartzo (5) Quartzo Microcristalino (2) Grauvaca (20)	Arredondado Subarredondado Arredondado Arredondado Subarredondado Angular Arredondado, subarredondado, subangular e angular Subarredondado Angular	Médio a baixo Médio a alto Médio a baixo Médio a baixo Médio a baixo Baixo Baixo Baixo Médio a baixo
<i>Perfil 3 - Vermelho</i>					
A	0,00 - 0,04	34	Quartzo (10) Quartzo Fraturado (5) Quartzo Microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (5) Nódulo típico vermelho-amarelo com quartzo (2) Ossículos (5)	Arredondado, subarredondado, subangular e angular Subangular a subarredondado Arredondado a subarredondado Arredondado a subangular Subarredondado a subangular Arredondado Angular a subarredondado	Baixo Baixo Médio a baixo Médio a baixo Baixo Médio a baixo Médio a baixo
C	0,04 - 0,10	30	Quartzo (5) Quartzo fraturado (2) Quartzo microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (10) Nódulo típico vermelho sem quartzo (5) Nódulo típico vermelho-amarelo com quartzo (2) Concreção carbonática (2) Ossículos (2)	Arredondado, subarredondado, subangular e angular Subangular a subarredondado Arredondado a subarredondado Arredondado Arredondado Arredondado Subarredondado Angular a subarredondado	Baixo Baixo Baixo a médio Baixo Baixo Médio a alto Médio Médio a baixo
Topossequência 2 - Zona Orgânica I					
<i>Perfil 4 - Amarelo</i>					
A	0,00 - 0,08	27	Quartzo (7) Quartzo fraturado (2) Quartzo microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2) Nódulo concêntrico vermelho com quartzo (2) Nódulo típico vermelho - amarelo com quartzo (2) Pellets (5)	Angular a arredondado Subangular Arredondado a subarredondado Arredondado a subangular Arredondado a subarredondado Arredondado Arredondado Arredondado	Baixo Baixo Médio a baixo Médio a alto Médio a baixo Médio a baixo Baixo
C	<i>Fabric 1</i> 0,08 - 0,25 ⁺	22	Quartzo (5) Quartzo fraturado (2) Quartzo microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2) Nódulo concêntrico vermelho com quartzo (2) Nódulo agregado (2) Concreção carbonática (2)	Angular a arredondado Subangular a subarredondado Subangular a subarredondado Subangular a subarredondado Arredondado Subarredondado Subarredondada	Baixo Baixo Médio a baixo Médio a alto Médio a baixo Médio a baixo Médio a alto
C	<i>Fabric 2</i> 0,08 - 0,25 ⁺	19	Quartzo (5) Quartzo fraturado (5) Quartzo microcristalino (2) Pellets (5) Nódulo típico vermelho - amarelo com quartzo (2)	Subangular a arredondado Angular a subangular Angular a subangular Arredondado Arredondado	Baixo Baixo Médio a baixo Baixo Médio a baixo
<i>Perfil 5 - Vermelho</i>					
A	0,00 - 0,05	36	Quartzo (10) Quartzo microcristalino (5) Carvão vegetal (5) Fragmento de rocha pelítica (5) Concreções carbonáticas (5) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo agregado com quartzo (2) Quartzo fraturado (2)	Angular a arredondado Subangular a subarredondado Angular Arredondado a angular Arredondado a angular Arredondado Subarredondado Subarredondado	Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo
C	0,05 - 0,18 ⁺	36	Quartzo (10) Quartzo microcristalino (5) Carvão vegetal (5) Fragmento de rocha pelítica (5) Concreção carbonática (5) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo agregado vermelho (2) Quartzo fraturado (2)	Arredondado a subangular Subangular a subarredondado Subarredondado Subarredondado a subangular Subarredondada e arredondada Arredondado Subarredondado Subarredondado	Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo
<i>Perfil 6 - Vermelho</i>					
A	0,00 - 0,15	29	Quartzo (10) Quartzo fraturado (2) Quartzo microcristalino (5) Fragmento rocha pelítica (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (5)	Angular a arredondado Subangular a subarredondado Subangular e subarredondado Subangulares a subarredondados Arredondado Subarredondo a angular	Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo
C	0,15 - 0,32 ⁺	34	Quartzo (10) Quartzo fraturado (5) Quartzo microcristalino (5) Fragmento rocha pelítica (5) Concreções carbonáticas (5) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Angular a arredondado Subangular a subarredondado Subangular a arredondado Subangulares a subarredondados Subangular Arredondado Subarredondo a angular	Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo Baixo

Na Tab. 3.4 constam, de forma detalhada, os tipos de constituintes grossos, sua porcentagem modal, o grau de arredondamento e alteração. A representação dos tipos e porcentagens dos constituintes grossos evidencia que, embora alguns horizontes sejam muito semelhantes em termos de oportunidades de matérias-primas na paisagem, nenhum deles apresenta exatamente a mesma composição (Fig. 3.23).

Figura 3.23: Material Grosso - Perfis de Solos.



O quartzo *stricto sensu*, aqui tratado apenas como quartzo, é um material grosso presente em todos os horizontes dos perfis de solo analisados. Porém, os grãos de quartzo se diferenciam não só pela porcentagem de ocorrência, mas principalmente pelo seu grau de arredondamento. O quartzo microcristalino é o segundo constituinte grosso de maior abundância. Esses dois materiais grossos (quartzo e quartzo microcristalino) podem ser considerados ubíquos para as duas topossequências.

O quartzo microcristalino está presente nos horizontes do perfil 3 da Topossequência 1 e em todos os horizontes que compõem os perfis 4, 5 e 6 da Topossequência 2. Logo, enquanto na Topossequência 1 ele apresenta-se como um mineral diferenciador, para a Topossequência 2 ele ocorre generalizadamente. Os

nódulos, independente do tipo, apresentam-se em todos os horizontes. Dentre eles, predominam os nódulos típicos sem quartzo ou com quartzo internamente.

3.2 - Amostragens superficiais complementares - propriedades físicas e químicas - e cerâmicas experimentais associadas

As amostragens superficiais complementares localizadas em uma mesma subunidade de paisagem não apresentam necessariamente características físicas, químicas ou micromorfológicas semelhantes. Há uma diversidade nas características do substrato no contexto de cada uma das subunidades de paisagem que se reflete nas propriedades físicas, químicas e micromorfológicas dos *topsoils*. Ou seja, os horizontes superficiais dos solos associados a uma mesma subunidade de paisagem podem apresentar inúmeras especificidades quando comparados entre si. Na dimensão microscópica, sobretudo, o aspecto geral das fábricas associadas às cerâmicas experimentais cujos materiais foram amostrados na subunidade de paisagem Mata Seca não se assemelham. Logo, é a diversidade que de fato caracteriza os geomateriais amostrados superficialmente.

Os geomateriais em superfície, *topsoils*, apresentam cores com matizes que variam entre 10 R, 2.5 YR, 5 YR, 7.5 YR, 10 YR, 2.5 Y, 5 Y, considerando cores secas e úmidas conforme a caderneta de Munsell (Tab. 3.5). Nota-se também uma ampla variedade granulométrica e textural, e que não apresentam relação direta com a subunidade de paisagem, e sim com ambientes específicos dessas subunidades, com materiais de origem variados, assim como diferentes dinâmicas hidrossedimentológicas e pedogenéticas.

Os valores de pH em água apresentam predominantemente *topsoils* com acidez muito fraca a neutro. Apenas as amostragens C10, C19, C21 e C23 possuem pH alcalino. Os maiores valores de P ocorrem nas amostras C11 e C31, coletadas em duas porções do sítio a céu aberto do Barreiro. Os valores de Ca^{2+} variam de 10.27 a 24.56 $\text{cmol}_e/\text{dm}^3$ (Tab. 3.6), sendo o elemento dominante no complexo sortivo, mesmo para amostras coletadas fora dos maciços calcários.

Tabela 3.5: Características Físicas e Morfológicas das Amostras Superficiais.

Subunidade de Paisagem	Amostra	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Silte/Argila	Areia Grossa/ Areia Fina	Textura	Plasticidade e Pegajosidade	Caderneta de Munsell			
										g.kg ⁻¹	Cor Seca	Cor Úmida	
Vertente Inter Maciço	C1	24.51	130.53	630.15	240.77	2.62	0.19	Francossiltosa	Ligeiramente plástica e não pegajosa		2.5 YR 4/2		2.5 YR 3/3
Vertente Inter Maciço	C2	51.35	186.88	341.75	299.88	1.14	0.27	Francoargilosa	Plástica e ligeiramente pegajosa		2.5 YR 4/1		2.5 YR 4/2
Contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C3	148.46	244.28	267.03	337.62	0.79	0.61	Francoargilosa	Plástica e não pegajosa		2.5 YR 4/6		2.5 YR 4/4
Mata Seca	C4	75.03	80.69	355.71	444.64	0.80	0.93	Argila	Ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa		5YR 4/4		10R 4/4
Vertente Inter Maciço	C6	91.06	112.08	330.78	328.40	1.01	0.81	Francoargilosa	Plástica e pegajosa		2.5 YR 4/1		5YR 4/1
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C7	95.88	108.61	485.69	310.95	1.56	0.88	Francoargilosa	Plástica e ligeiramente pegajosa		10 YR 4/1		5YR 3/1
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C8	128.73	130.28	295.23	434.97	0.68	0.99	Argila	Plástica e ligeiramente pegajosa		7.5 YR 4/4		5YR 4/6
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C10	125.22	129.78	356.52	288.48	1.24	0.96	Francoargilosa	Plástica e pegajosa		10 YR 4/4		5YR 4/2
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C11	31.10	88.74	598.10	268.55	2.23	0.35	Francossiltosa	Muito plástica e pegajosa		7.5 YR 4/3		5YR 5/3
Mata Seca no contato com Maciço Calcário	C12	83.94	175.01	335.70	356.25	0.94	0.48	Francoargilosa	Muito plástica e ligeiramente pegajosa		5YR 4/3		10R 5/4
Contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C13	72.41	68.45	484.17	347.66	1.39	1.06	Franco-argilossiltosa	Muito plástica e ligeiramente pegajosa		7.5 YR 4/2		10R 5/1
Fundo de Vale Rio das Pedras	C19	142.15	315.78	318.61	153.48	2.08	0.45	Franca	Muito plástica e muito pegajosa		2.5 Y 6/3		5Y 5/1
Depressão do Rio Jequitaiá	C20	64.37	102.50	468.35	344.63	1.36	0.63	Franco-argilossiltosa	Muito plástica e muito pegajosa		10 YR 5/4		2.5Y 5/3
Vertente Inter Maciço	C21	23.02	688.84	150.18	58.21	2.58	0.03	Francoarenosa	Ligeiramente plástica e não pegajosa		10YR 5/3		10YR 4/4
Vertente Inter Maciço	C22	83.34	431.74	223.70	249.39	0.90	0.19	Franco-argiloarenosa	Plástica e ligeiramente pegajosa		10YR 3/1		10YR 2/1
Vertente Inter Maciço	C23	209.45	384.94	338.93	3.31	102.48	0.54	Francoarenosa	Ligeiramente plástica e não pegajosa		7.5 YR 5/4		10YR 4/3
Contato Mata Seca e Maciço Calcário	C26	47.17	70.24	433.21	446.77	0.97	0.67	Argilossiltosa	Plástica e ligeiramente pegajosa		2.5 YR 4/3		10R 4/4
Contato Mata Seca e Maciço Calcário	C31	61.51	55.82	577.94	295.15	1.96	1.10	Franco-argilossiltosa	Plástica e ligeiramente pegajosa		5 YR 7/6		5Y 5/4

Tabela 3.6: Características Químicas das Amostras Superficiais

Subunidade de Paisagem	Amostra	pH		Δ pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	t	T	V	m	MO	P-Rem	Equivalente de CaCO ₃
		H ₂ O	KCl		mg/dm ³			cmol _c /dm ³						%	dag/kg	mg/L	g/kg		
Vertente Inter Maciço	C1	7.43	7.29	-0.14	13.40	204.00	-	24.56	1.15	0.00	0.20	26.23	26.23	26.43	99.20	0.00	3.99	23.90	394.8
Vertente Inter Maciço	C2	7.00	6.63	-0.37	20.00	421.00	-	18.87	2.03	0.00	2.10	21.98	21.98	24.08	91.30	0.00	7.60	31.00	318.8
Contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C3	6.73	5.74	-0.99	3.70	106.00	-	14.71	1.73	0.00	3.90	16.71	16.71	20.61	81.10	0.00	4.52	24.10	349.1
Mata Seca	C4	6.94	6.39	-0.55	7.00	177.00	-	19.09	2.06	0.00	3.10	21.60	21.60	24.70	87.40	0.00	9.18	25.30	216.5
Vertente Inter Maciço	C5	6.96	6.13	-0.83	6.50	161.00	-	18.21	1.94	0.00	2.90	20.56	20.56	23.46	87.60	0.00	6.52	27.80	186.5
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C6	7.36	6.66	-0.70	11.40	589.00	-	19.96	1.34	0.00	1.30	22.81	22.81	24.11	94.60	0.00	5.32	29.60	98.3
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C7	6.95	6.29	-0.66	41.80	315.00	-	22.50	4.08	0.00	3.60	27.39	27.39	30.99	88.40	0.00	11.64	38.30	229.5
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C8	7.16	6.04	-1.12	5.00	94.00	-	15.40	1.07	0.00	2.60	16.71	16.71	19.31	86.50	0.00	4.79	21.50	139.2
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C10	8.35	7.73	-0.62	30.50	48.00	-	24.19	0.06	0.00	0.00	24.37	24.37	24.37	100.00	0.00	7.58	16.10	156.9
Mata Seca no contato com Maciço Calcário	C11	7.94	7.19	-0.75	358.20	116.00	-	23.25	0.50	0.00	0.00	24.05	24.05	24.05	100.00	0.00	5.32	14.20	323.6
Contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C12	6.93	6.50	-0.43	5.50	64.00	-	20.10	2.33	0.00	2.10	22.59	22.59	24.69	91.50	0.00	5.32	26.60	259.8
Fundo de Vale Rio das Pedras	C13	6.12	5.24	-0.88	5.70	74.00	-	18.12	1.96	0.00	5.50	20.27	20.27	25.77	78.70	0.00	5.72	35.50	370.9
Depressão do Rio Jequitai	C19	8.39	7.77	-0.62	8.10	56.00	-	11.52	0.30	0.00	0.00	11.96	11.96	11.96	100.00	0.00	1.46	25.20	29.6
Vertente Inter Maciço	C20	6.25	5.00	-1.25	3.90	112.00	-	12.62	1.52	0.00	3.40	14.43	14.43	17.83	80.90	0.00	2.26	29.60	362.8
Vertente Inter Maciço	C21	8.37	7.69	-0.68	77.00	126.00	-	10.27	0.30	0.00	0.00	10.89	10.89	10.89	100.00	0.00	1.06	42.10	418.7
Vertente Inter Maciço	C22	6.78	6.13	-0.65	25.60	148.00	-	17.46	1.14	0.00	1.10	18.98	18.98	20.08	94.50	0.00	2.33	32.90	235.5
Contato Mata Seca e Maciço Calcário	C23	8.57	7.81	-0.76	12.80	82.00	-	14.46	0.28	0.00	0.00	14.95	14.95	14.95	100.00	0.00	0.67	34.10	668.6
Contato Mata Seca e Maciço Calcário	C26	6.74	6.14	-0.60	5.30	128.00	-	19.67	1.64	0.00	3.30	21.64	21.64	24.94	86.80	0.00	7.85	24.80	215.2
Vertente Inter Maciço	C31	7.59	6.95	-0.64	279.50	29.00	-	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	1.06	NR	394.8

*NR: não realizada.

O maior valor de matéria orgânica foi observado na amostra C7 (Tab. 3.6), qual seja 11,64 dag/kg. Os valores do Índice de Saturação por Bases (V%) variam de 78.70 a 100, colocando todas as amostras superficiais como eutróficas. Considerando os valores equivalentes de CaCO_3 , apenas as amostras C6, C8 e C19 não apresentam caráter carbonático. Todas as demais possuem valores de equivalente de carbonato alto (EMBRAPA, 2018), reiterando que a influência do maciço carbonático se estende para as subunidades do entorno.

As condições de preparo e confecção das cerâmicas experimentais nos paralelepípedos rústicos (Fig. 3.24A) envolveram o regime de queima semiaberta e com atmosfera predominantemente oxidante, o que obliterou a cor natural dessas possíveis fontes de matéria prima (Fig. 3.24B).

Figura 3.24: Cerâmicas experimentais elaboradas a partir das amostragens superficiais e perfis de solos das duas topossequências.



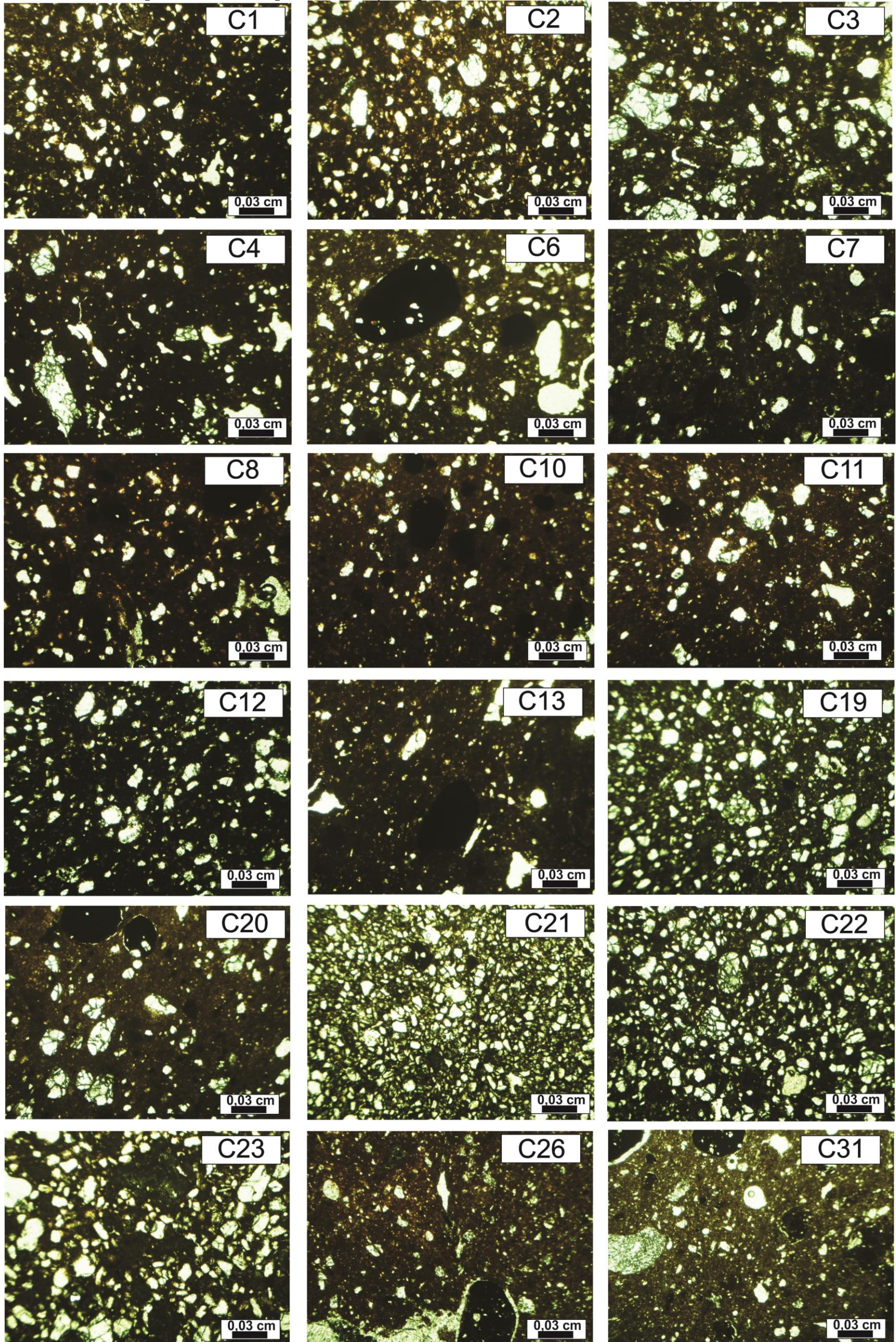
A: paralelepípedos antes da queima. B: paralelepípedos após a queima.

A partir da descrição do material grosso das cerâmicas experimentais em escala micromorfológica (Tab. 3.7), foi possível observar uma variedade de minerais, que estão organizados em fábricas experimentais muito variadas (Fig. 3.25).

Tabela 3.7: Resultados Análise Micromorfológica - Constituintes Grossos - Cerâmicas Experimentais.

Subunidade de Paisagem	Coleta	Material Grosso Total (%)	Tipo (%)	Arredondamento
Vertente Inter Maciço	C1	17	Quartzo (10) Quartzo fraturado (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Subarredondado e subangular Subarredondado e subangular
Vertente Inter Maciço	C2	24	Quartzo (10) Quartzo fraturado (10) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Subarredondado e arredondado Arredondado Subarredondado
Contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C3	37	Quartzo (10) Quartzo fraturado (20) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Subarredondado e arredondado Arredondado Subarredondado
Mata Seca	C4	32	Quartzo (5) Quartzo fraturado (20) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Subangular e subarredondado Subangular Subarredondado e subangular Subarredondado e subangular
Vertente Inter Maciço	C6	35	Quartzo (15) Quartzo fraturado (10) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (5)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Subarredondado e arredondado Arredondado e subarredondado Arredondado, subarredondado e angular
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C7	23	Quartzo (5) Quartzo fraturado (2) Quartzo microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2) Fragmento rocha pelítica (5) Fragmento calcário/pelítica (2)	Subangular e subarredondado Subangular Subangular Subarredondado e subangular Subarredondado e subangular Subarredondado e subangular Subangular
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C8	27	Quartzo (5) Quartzo fraturado (10) Quartzo microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (5)	Subangular e subarredondado Subarredondado, subangular e angular Subangular e subarredondado Subarredondado e subangular Subangular e subarredondado
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C10	30	Quartzo (10) Quartzo fraturado (10) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (5)	Subarredondado, arredondado e subangular Subarredondado, subangular Arredondado e subarredondado Arredondado e subarredondado
Mata Seca no contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C11	34	Quartzo (10) Quartzo fraturado (20) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Arredondado, subarredondado, subangular Subangular, subarredondado e arredondado Subangular, subarredondado e arredondado
Mata Seca no contato com Maciço Calcário	C12	44	Quartzo (20) Quartzo fraturado (10) Quartzo microcristalino (10) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Subarredondado e subangular Subarredondado e subangular Subarredondado e subangular Subangular, subarredondado e arredondado Subangular, subarredondado e arredondado
Contato Vertente Inter Maciço e Maciço Calcário	C13	24	Quartzo (10) Quartzo fraturado (5) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2) Fragmento rocha pelítica (5)	Subarredondado, arredondado e subangular Subarredondado, subangular Subarredondado e arredondado Subangular, subarredondado e arredondado Subarredondado e arredondado
Fundo de Vale Rio das Pedras	C19	67	Quartzo (30) Quartzo fraturado (20) Quartzo microcristalino (2) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Nódulo típico vermelho sem quartzo (5) Fragmento calcário/pelítica (5)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Arredondado, subarredondado, subangular, angular Subarredondado, subangular Subangular e subarredondado Subarredondado, subangular e angular Subangular e subarredondado
Depressão do Rio Jequitai	C20	34	Quartzo (5) Quartzo fraturado (20) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Nódulo típico vermelho sem quartzo (2) Óxido de Ferro Hidratado (5)	Arredondado, subarredondado, subangular Subarredondados e arredondados Subangular, subarredondado e arredondado Subangular, subarredondado e arredondado Angular
Vertente Inter Maciço	C21	65	Quartzo (50) Quartzo fraturado (10) Nódulo típico vermelho com quartzo (5)	Angulares e subangulares Angulares e subangulares Angulares e subangulares
Vertente Inter Maciço	C22	61	Quartzo (20) Quartzo fraturado (40) Nódulo típico vermelho sem quartzo (1)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Subarredondados e arredondados Subangular e subarredondado
Vertente Inter Maciço	C23	56	Quartzo (15) Quartzo fraturado (20) Nódulo típico vermelho sem quartzo (1) Fragmento rocha pelítica (20)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Subarredondados e arredondados Subangular e subarredondado Subarredondado e subangular
Contato Mata Seca e Maciço Calcário	C26	32	Quartzo (5) Quartzo fraturado (20) Nódulo típico vermelho com quartzo (5) Fragmento rocha pelítica (2)	Arredondado, subarredondado, subangular, angular Arredondado e subarredondado Arredondado e subarredondado Subarredondado
Contato Mata Seca e Maciço Calcário	C31	42	Quartzo (10) Quartzo microcristalino (10) Nódulo típico vermelho com quartzo (2) Fragmento Cerâmico (20)	Arredondado, subarredondado, subangular. Subangular e subarredondado Arredondado Angular, subangular, subarredondada e arredondada.

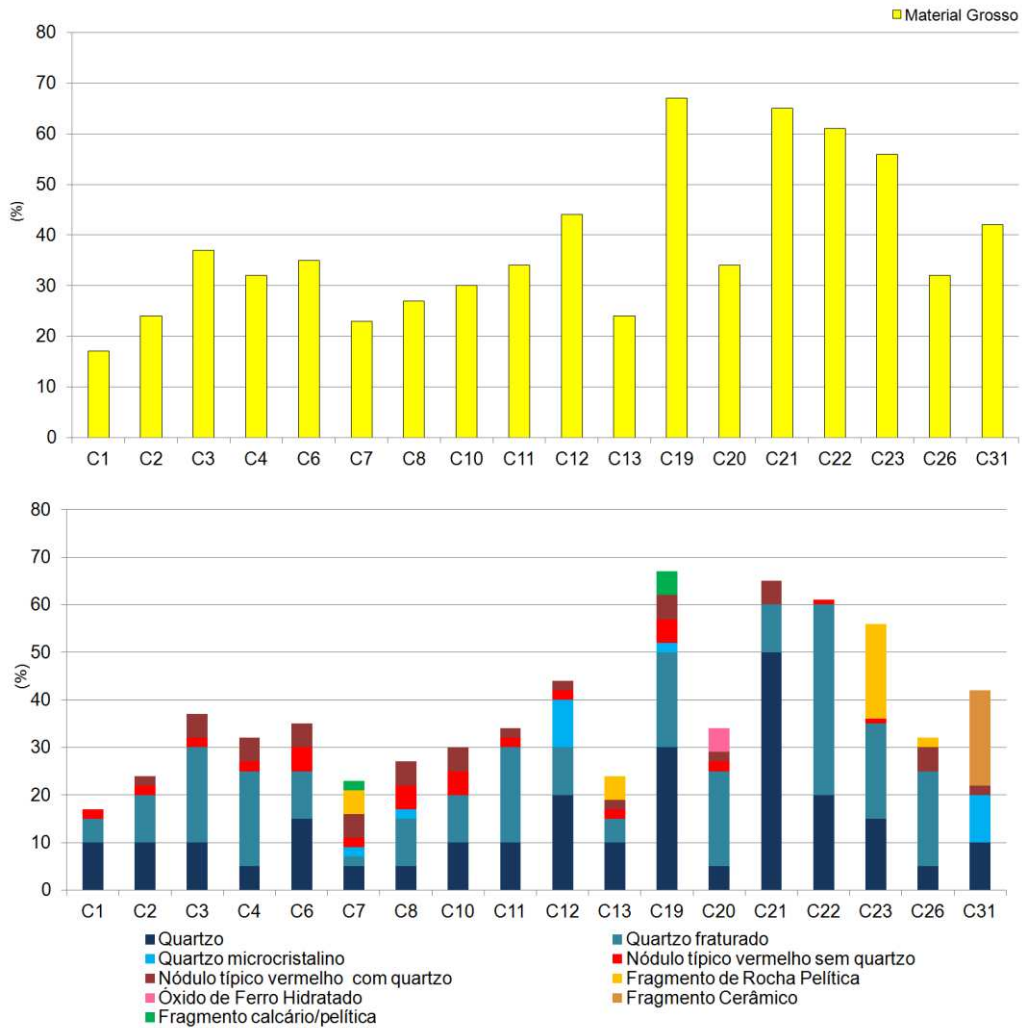
Figura 3.25: Fotomicrografias com o aspecto geral das fábricas relativas às cerâmicas experimentais.



As cores das matrizes argilosas associam-se principalmente à atmosfera oxidante durante a queima experimental. Fotomicrografias com nicóis paralelos - Aumento 40x.

A análise da Tab. 3.7, Fig. 3.25 e Fig. 3.26 mostram que as cerâmicas experimentais apresentam diferentes percentuais, variando de 17% a 67%, e composições de material grosso. Essas diferentes resultam da própria granulometria dos geomateriais amostrados (Tab. 3.5) considerando que não foram realizadas misturas de matérias primas durante a confecção das peças. O quartzo (Fig. 3.26) ocorre como mineral presente em todas as peças. Com exceção da cerâmica produzida a partir da amostragem C31, todas as demais apresentam em sua constituição quartzo fraturado. O quartzo microcristalino não apresenta ocorrência tão generalizada como o quartzo e o quartzo fraturado. Os nódulos típicos com e sem quartzo também apresentam ampla ocorrência nas cerâmicas experimentais.

Figura 3.26: Porcentagem de material grosso e respectivas composições - cerâmicas experimentais.



4 - MATERIAIS COM ASPECTO MISTO

4.1 - Gruta João de Deus - propriedades morfológicas, físicas, químicas e micromorfológicas dos arqueogeomateriais no endocarste

Os materiais que compõem o registro arqueossedimentar (VILLAGRÁN, 2010) da Gruta João de Deus foram originados por processos geogênicos, antropogênicos e biogênicos. Esses materiais estão sujeitos a um conjunto de processos de transformação associados à própria dinâmica de conformação do registro arqueológico em ambientes endocársticos, quais sejam transformações locacionais, transformações físicas e transformações químicas, conforme a compilação apresentada por Araújo (2008). De acordo com o autor, essas três transformações atuam de forma simultânea sobre os artefatos arqueológicos. Em relação aos materiais, eles podem ser autóctones ou alóctones no ambiente cárstico. Considerando especificamente os materiais geogênicos, a partir da dinâmica hidrossedimentar e da alteração geoquímica da rocha carbonática, é possível observar organizações específicas nos diferentes setores das cavidades (WATERS, 1992).

Para o setor no qual se localiza a quadra de escavação onde foram determinados dez níveis artificiais (Fig. 3.3), os materiais geogênicos predominantes resultam da alteração química da rocha *in situ* e também dos processos físicos e químicos no teto e parede da cavidade, que se associam a sedimentos de variadas granulometrias, incluindo cascalhos e blocos carbonáticos. Neste sentido, predominam os materiais geogênicos endógenos para o setor da cavidade em estudo, em detrimento dos depósitos de *tálus* e colúvios. Esses se concentram principalmente em outras porções da cavidade, inclusive no entorno do setor analisado.

Considerando que se trata de um sítio arqueológico, há possibilidades de que materiais geogênicos com uma menor granulometria, tais como grãos de areia, silte e argila - terem sido transportados para esse setor de forma não intencional por processos antropogênicos. Porém, esse tipo de minúcia está obliterado considerando que, embora em uma primeira vista os materiais analisados constituam um pacote sedimentar, cada um dos níveis artificiais analisados está

organizado a partir de variadas estruturas pedológicas. Ou seja, trata-se de um registro arqueossedimentar marcadamente pedogenizado. Há uma diversidade de cores, tipos de estruturas, grau de desenvolvimento e tamanhos para cada um dos níveis artificiais analisados sob o ponto de vista morfológico, evidenciando uma variedade de processos pedogenéticos operantes ao longo dos níveis (Tab. 3.8). Foram registradas estruturas em blocos e prismáticas que se desfazem em granular nos níveis de I a VII. Para os níveis VIII, IX e X as estruturas em blocos maiores ou prismática se desfaz em blocos menores. A textura é francossiltoza em oito níveis, e outros dois apresentam textura franca.

Os valores de pH em água para os dez níveis artificiais variam de 8.47 a 9.08, o que evidencia uma alcalinidade muito elevada, típica de ambientes cársticos carbonáticos. O conteúdo de Ca varia de 12.52 a 20.79 cmol/dm³. Todos os níveis apresentam caráter carbonático conforme o SiBCS (EMBRAPA, 2018). O Índice de Saturação por Bases (V) é de 100% para todos os níveis e os valores de fósforo variam de 14.90 a 76.80 mg/dm³. Os teores de matéria orgânica ocorrem entre 1.73 a 3.72 dag/Kg (Tab. 3.9).

Embora os materiais que compõem os níveis artificiais estejam pedogenizados, os valores de fósforo mais altos associados aos níveis I e V podem indicar momentos com processos de ocupação mais intensos ou com maior duração. Contudo, quando comparados com os valores de fósforo verificados nas amostragens superficiais complementares C11 e C31 (que chama atenção para essas áreas como possíveis geomateriais inseridos no contexto do sítio a céu aberto do Barreiro), os valores encontrados nos níveis estudados na Gruta João de Deus são significativamente menores.

Para o Nível Artificial X foi obtida datação de ~ 5290 +/- 30 anos cal.AP. a partir do método convencional de radiocarbono. A datação foi realizada em um fragmento de carvão.

Tabela 3.8: Características Físicas e Morfológicas - Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.

Nível Artificial	Profundidade m	Areia Grossa	Areia Fina g.kg ⁻¹	Silte	Argila	Silte/Argila	Areia Grossa/Areia Fina	Textura	Estrutura	Caderneta de Munsell Cor Seca
I	0,00 - 0,15	169.15	126.03	545.90	124.00	4.40	1.34	Francossiltosa	Fraca/moderada pequena/média blocos subangulares e arredondados que se desfazem em granular	10YR 5/3
II	0,15 - 0,30	184.29	106.63	513.20	77.20	6.65	1.73	Francossiltosa	Fraca/moderada grande/muito grande blocos angulares que se desfazem em granular	10YR 6/3
III	0,30 - 0,45	149.36	93.58	620.38	117.01	5.30	1.60	Francossiltosa	Fraca/moderada média blocos subangulares e arredondados que se desfazem em granular e moderada extremamente grande prismática que se desfaz em granular	10YR 6/2
IV	0,45 - 0,60	103.50	82.75	674.00	80.07	8.42	1.25	Francossiltosa	Moderada grande blocos subangulares e arredondados que se desfazem em granular e moderada extremamente grande prismática que se desfaz em granular	10YR 7/2
V	0,60 - 0,75	12.77	271.55	493.65	128.47	3.84	0.05	Franca	Fraca/moderada grande blocos subangulares e arredondados que se desfazem em granular e moderada extremamente grande prismática que se desfaz em granular	10YR 7/2
VI	0,75 - 0,90	178.00	98.00	559.11	139.31	4.01	1.82	Francossiltosa	Fraca/moderada grande prismática que se desfaz em granular	10YR 7/2
VII	0,90 - 1,05	138.76	85.54	604.90	140.72	4.30	1.62	Francossiltosa	Moderada grande blocos arredondados que se desfazem em granular e moderada extremamente grande prismática que se desfaz em granular	10YR 6/3
VIII	1,05 - 1,20	170.82	107.65	350.98	153.48	2.29	1.59	Franca	Forte extremamente grande prismática que se desfaz em moderada muito pequena/pequena blocos arredondados.	10YR 6/4
IX	1,20 - 1,35	142.12	99.27	579.06	145.00	3.99	1.43	Francossiltosa	Moderada muito grande blocos arredondados que se desfazem em granular e moderada extremamente grande prismática que se desfaz em pequena blocos arredondados.	10YR 6/4
X*	1,35 - 1,40 ⁺	103.82	89.98	584.89	128.52	4.55	1.15	Francossiltosa	Forte extremamente grande prismática que se desfaz em moderada muito pequena/pequena blocos arredondados.	10YR 6/3

* ~ 5290 +/- 30 anos cal.AP

Tabela 3.9: Características Químicas dos Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.

Nível Artificial	Profundidade	pH		Δ pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	t	T	V	m	MO	P-Rem	Equivalente de CaCO ₃
	m	H ₂ O	KCl		mg/dm ³			cmol _c /dm ³						%		dag/kg	mg/L	g/kg	
I	0,00 - 0,15	8.47	7.91	-0.56	76.80	102.00	-	20.52	0.49	0.00	0.00	21.27	21.27	21.27	100.00	0.00	3.72	20.20	874.2
II	0,15 - 0,30	9.08	7.84	-1.24	28.10	88.00	-	20.79	0.35	0.00	0.00	21.37	21.37	21.37	100.00	0.00	2.53	22.60	845.3
III	0,30 - 0,45	8.88	7.98	-0.90	22.90	62.00	-	16.63	0.29	0.00	0.00	17.08	17.08	17.08	100.00	0.00	2.00	18.90	295.7
IV	0,45 - 0,60	8.98	8.12	-0.86	14.90	64.00	-	12.52	0.15	0.00	0.00	12.83	12.83	12.83	100.00	0.00	1.73	15.70	884.4
V	0,60 - 0,75	8.73	7.94	-0.79	61.90	84.00	-	20.71	0.38	0.00	0.00	21.31	21.31	21.31	100.00	0.00	3.72	22.50	807.1
VI	0,75 - 0,90	8.85	7.91	-0.94	26.70	74.00	-	21.75	0.36	0.00	0.00	22.30	22.30	22.30	100.00	0.00	2.53	19.10	854.4
VII	0,90 - 1,05	8.90	7.97	-0.93	18.80	54.00	-	16.53	0.28	0.00	0.00	16.95	16.95	16.95	100.00	0.00	1.86	14.00	578.7
VIII	1,05 - 1,20	8.84	7.92	-0.92	36.70	78.00	-	20.02	0.35	0.00	0.00	20.57	20.57	20.57	100.00	0.00	2.79	17.40	388.4
IX	1,20 - 1,35	8.83	7.94	-0.89	32.90	60.00	-	17.71	0.29	0.00	0.00	18.15	18.15	18.15	100.00	0.00	2.13	20.10	456.6
X	1,35 - 1,40 ⁺	8.84	8.01	-0.83	15.60	64.00	-	14.21	0.19	0.00	0.00	14.56	14.56	14.56	100.00	0.00	1.73	17.20	986.5

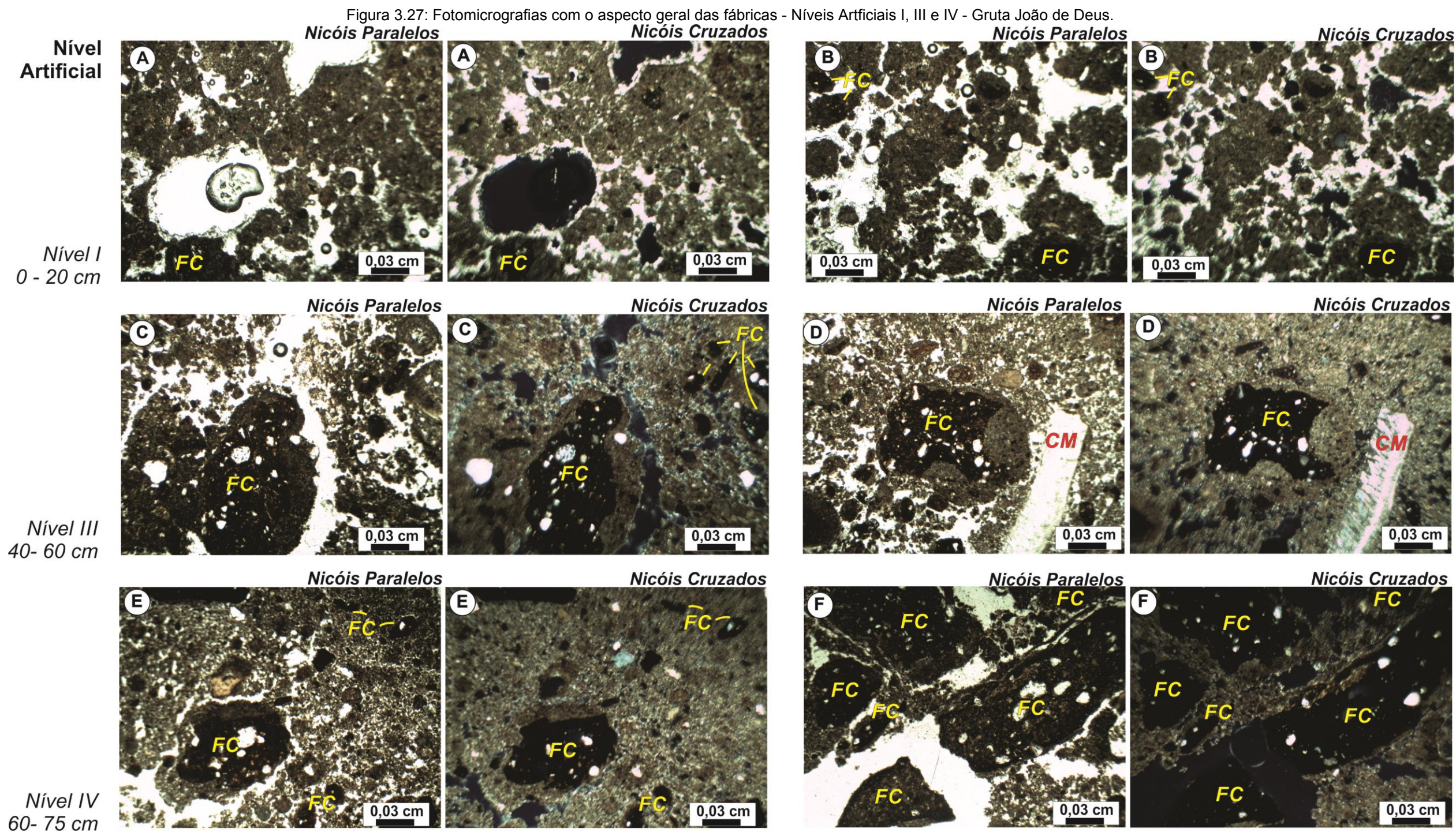
A organização micromorfológica dos níveis artificiais apresenta singularidades e semelhanças. Os níveis, inseridos no contexto carbonático do endocarste, apresentam fábrica birrefringente do tipo cristalítica. Com exceção do nível VI, todos exibem poros planares e de empilhamento complexo, associados, respectivamente, à microestrutura em blocos - com diferentes graus de pedalidade e arredondamento - e à microestrutura granular, também em variados graus de desenvolvimento. O nível VI apresenta microestrutura do tipo vesicular como predominante, e em menor proporção, estrutura granular. Logo, poros de empilhamento complexo e microestrutura granular encontram-se presentes na fábrica de todos os níveis artificiais, ainda que conjugados a outros tipos de poros e microestruturas (Tab. 3.10).

Embora feições pedológicas do tipo revestimentos carbonáticos estejam presentes em todos os níveis artificiais (Tab. 3.10), a abundância e distribuição desses revestimentos ao longo dos níveis é muito variada (Fig. 3.27, Fig.3.28 e Fig.3.29). Dentre todos os níveis, o I destaca-se como o de maior ocorrência desse tipo de pedofeição (Fig. 3.27A e 3.27B). Os níveis I, IV, VIII e IX apresentam pedofeições associadas à atividade da pedofauna, principalmente preenchimentos solos descontínuos, evidenciando que a biopedoturbação é um fator associado ao desenvolvimento pedogenético no perfil analisado.

Os níveis III e VI apresentam poros do tipo cavidade estrelar cuja gênese associa-se à junção de poros do tipo empilhamento complexo por ação mecânica. Por se tratar de um sítio arqueológico, esse tipo de marca pode ser associada a uma ligeira compactação da microestrutura por pisoteamento humano quando tais níveis constituíam o nível superior da cavidade, ou estavam situados próximos a ele. No nível artificial VIII (Fig.3.29N) observa-se um padrão quebradiço do fragmento de concha de molusco, o que também sugere um possível pisoteio desse material. Considerando que esse padrão quebradiço não constitui uma recorrência para os demais fragmentos de conchas de moluscos analisadas, assim como os poros do tipo cavidade estrelar não compõem todos os níveis artificiais, pode-se afirmar que esses níveis foram submetidos a diversas intensidades de pisoteio ao longo do processo de conformação do registro arqueológico.

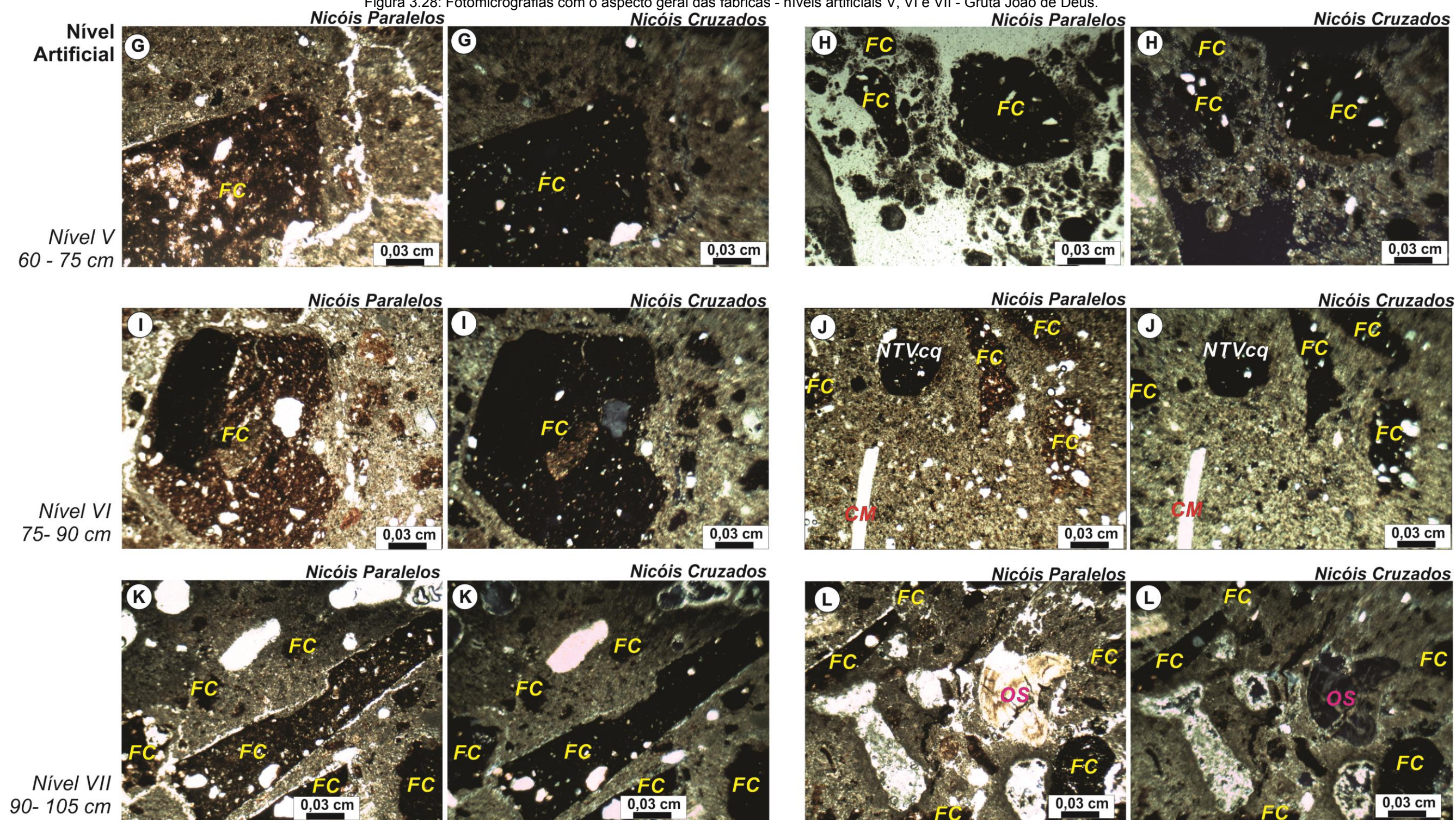
Tabela 3.10: Descrição Micromorfológica - Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.

Nível Artificial	Profundidade m	Material Grosso (%)	Poros (%)	Estrutura		Matriz			Pedofeições
				Tipo (%) e Pedalidade	Tipo fábrica birrefringente (%)	Cor	Relação C/F	Limpidez	
I	0,00 - 0,15	29	Planar (10) Empilhamento complexo (5) Canal (5) Vesícula (2) Regular (2) Cavidade estrelar (2) Câmara (2)	Bloco (33) subangular a arredondado, moderadamente a mal acomodado; granular (10) moderadamente a mal desenvolvida.	Cristalítica	2.5Y - 5/1	Porfírica aberta e enáulica espaçamento duplo fino	Salpicada	→ Preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem associada à atividade de pedofauna (pedotúbulo). → Preenchimento de poro do tipo solto descontínuo por excrementos subarredondados suave constituindo microagregados porosos. → Revestimentos carbonáticos com máxima expressão ao longo do perfil e com ocorrência generalizada. → Revestimentos carbonáticos.
III	0,30 - 0,45	40	Empilhamento complexo (15) Planar (5) Cavidade Estrelar (4) Câmara (2) Regular (1) Canal (2) Vesícula (1)	Bloco (10) subarredondado a arredondado mal acomodados; granular (20) bem desenvolvida.	Cristalítica	2.5Y 5/2	Porfírica aberta e enáulica espaçamento duplo fino	Salpicada	
IV	0,45 - 0,60	34	Empilhamento complexo (15) Câmara (2) Canal (2) Planar (5) Regular (2) Vesícula (2)	Granular (30) bem desenvolvida; bloco (8) bem desenvolvido, subarredondado a arredondado não acomodado.	Cristalítica	2.5Y 5/2	Porfírica fechada a aberta e enáulica espaçamento duplo fino	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos.
V	0,60 - 0,75	21	Empilhamento complexo (5) Planar (25) Canal (1) Vesícula (1) Regular (1)	Bloco (40) angular a subarredondado, moderadamente a bem desenvolvido, moderadamente a mal acomodados; granular (6) moderadamente a bem desenvolvida.	Cristalítica	2.5Y 6/1	Porfírica espaçamento duplo a aberto e enáulica espaçamento duplo fino a grosso	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos. → Preenchimento de poro do tipo solto descontínuo por excrementos subarredondados suave constituindo microagregados porosos.
VI	0,75 - 0,90	34	Empilhamento complexo (5) Vesícula (10) Câmara (2) Canal (2)	Vesicular (35) fracamente desenvolvida; granular (12) moderada a fracamente desenvolvida.	Cristalítica	2.5Y 5/1	Enáulica espaçamento duplo fino	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos.
VII	0,90 - 1,05	58	Planar (10) Empilhamento complexo (5) Regular (1) Cavidade Estrelar (1) Vesícula (2) Canal (1)	Bloco (17) subangular, moderadamente a bem desenvolvido; granular (5) moderadamente a bem desenvolvida.	Cristalítica	2.5Y 7/2	Porfírica espaçamento simples a aberta e enáulica espaçamento duplo	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos
VIII	1,05 - 1,20	51	Empilhamento complexo (5) Câmara (2) Regular (2) Planar (2)	Esponjosa (25) moderadamente a bem desenvolvida; granular (10) moderadamente a bem desenvolvida; bloco (3) arredondado moderadamente a bem desenvolvido.	Cristalítica	2.5Y - 7/4	Porfírica espaçamento duplo a aberto e enáulica espaçamento duplo fino	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos. → Preenchimento de poro do tipo solto descontínuo por excrementos subarredondados suave constituindo microagregados porosos.
IX	1,20 - 1,35	41	Planar (5) Regular (2) Câmara (2) Empilhamento complexo (20)	Granular (25) moderadamente a bem desenvolvida; bloco (5) subarredondado, moderadamente a bem desenvolvido.	Cristalítica	2.5Y - 7/4	Porfírica espaçamento duplo a aberto e enáulica espaçamento duplo fino	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos. → Preenchimento de poro do tipo solto descontínuo por excrementos subarredondados suave constituindo microagregados porosos. → Preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem associado à atividade de pedofauna (pedotúbulo).
X	1,35 - 1,40+	51	Empilhamento complexo (2) Câmaras (2) Regulares (2) Planares (5)	Bloco (20) subangular, médio a mal desenvolvido, mal a moderadamente acomodado; granular (18) média a bem desenvolvida.	Cristalítica	2.5Y - 8/2	Porfírica espaçamento duplo e enáulica espaçamento duplo fino	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos.



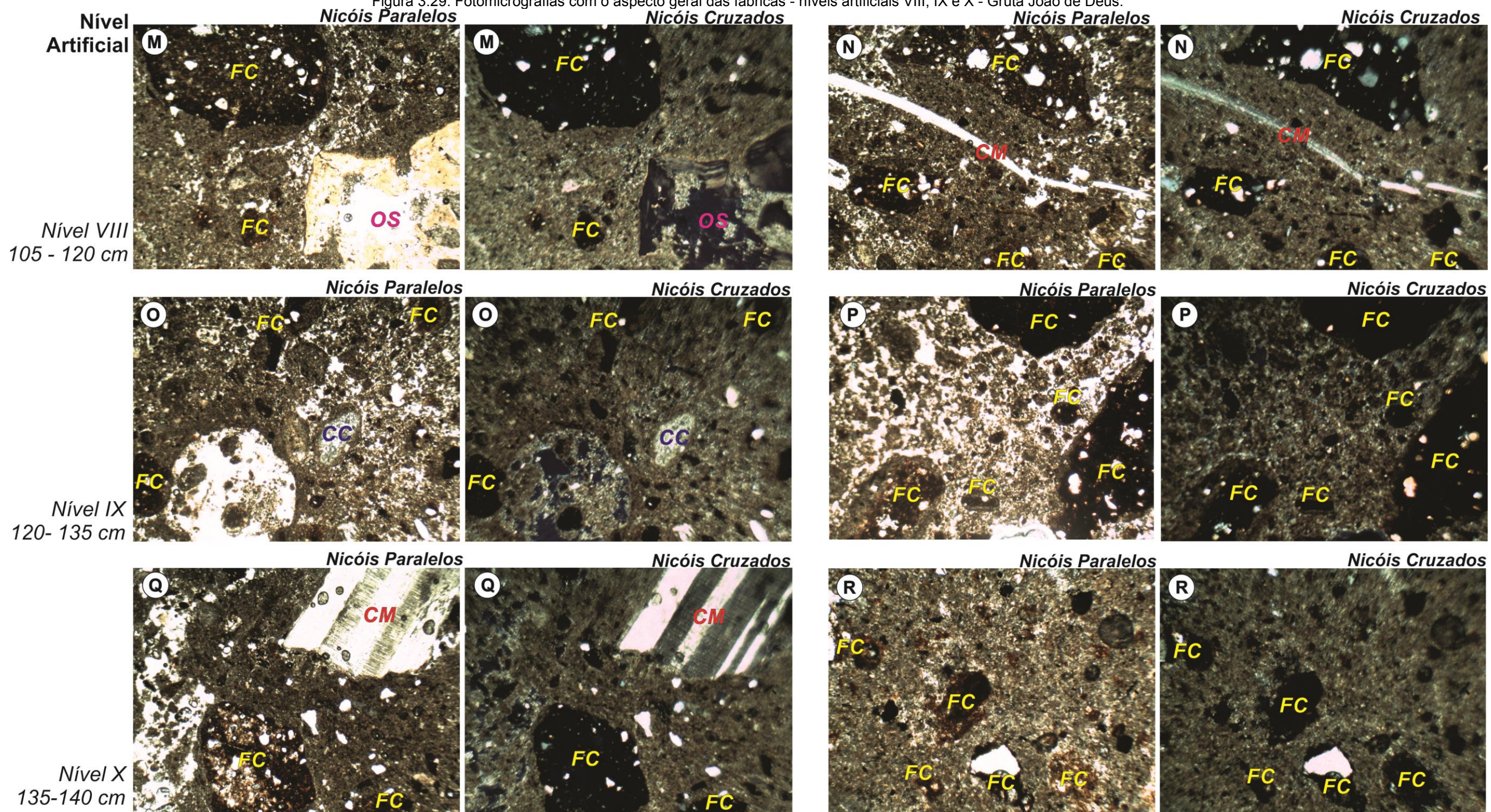
FC: fragmentos cerâmicos; CM: concha de molusco.

Figura 3.28: Fotomicrografias com o aspecto geral das fábricas - níveis artificiais V, VI e VII - Gruta João de Deus.



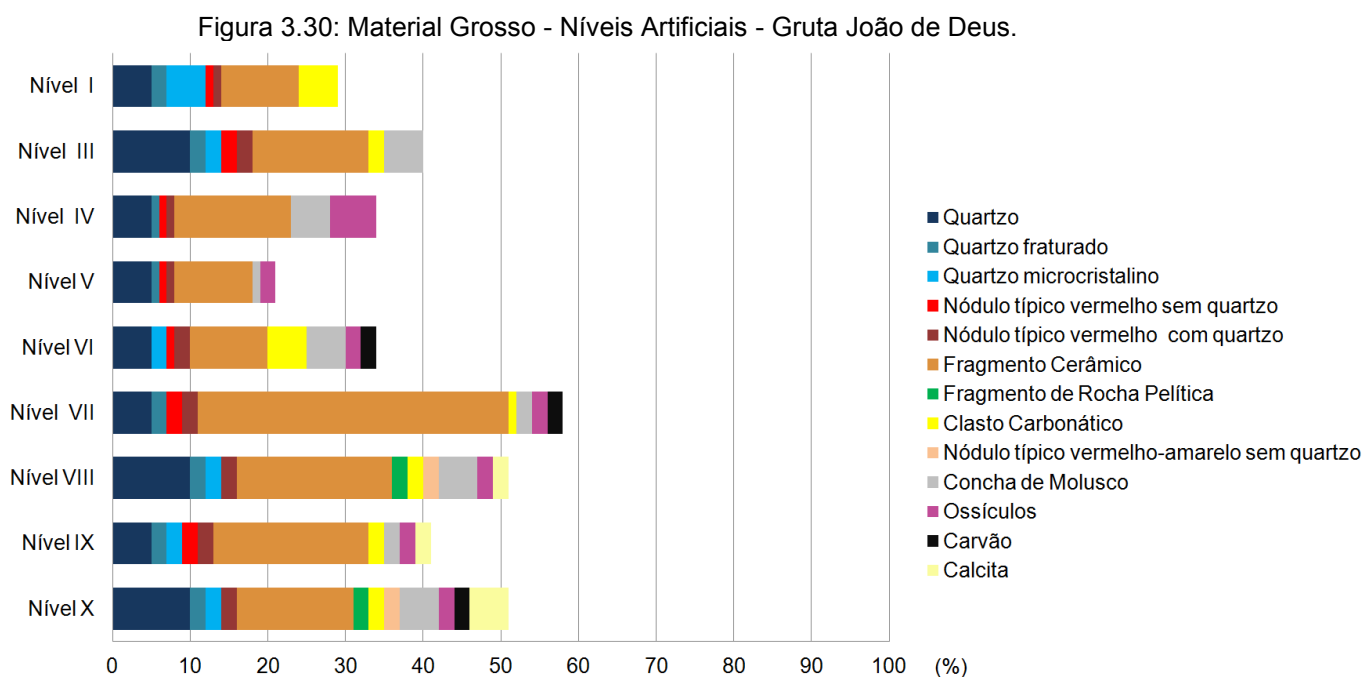
FC: fragmentos cerâmicos; CM: concha de molusco; NTVcq - nódulo típico vermelho com quartzo; OS: ossículo.

Figura 3.29: Fotomicrografias com o aspecto geral das fábricas - níveis artificiais VIII, IX e X - Gruta João de Deus.



FC: fragmentos cerâmicos; CM: concha de molusco; CC- concreção carbonática; OS: ossículo.

A constituição do material grosso nos níveis destaca a presença do quartzo como mineral comum, seguido pelo quartzo fraturado - ausente apenas no nível VI e pelo quartzo microcristalino, ausente somente nos níveis IV, V e VII. Nódulos típicos vermelhos sem quartzo também apresentam expressiva ocorrência, ausentes apenas nos níveis VIII e IX (Fig. 3.30 e Tab. 3.11).



Embora reunidos como grupos únicos da fração grossa, os constituintes do tipo fragmentos cerâmicos, ossículos e conchas de moluscos apresentam uma enorme diversidade (Fig. 3.27, Fig. 3.28 e Fig.3.29). Os fragmentos cerâmicos estão presentes em todos os níveis artificiais analisados, em variados estágios de alteração, conforme será discutido especificamente no item 6.1 desse capítulo. Devido às especificidades desses constituintes grossos, além das características físicas, morfológicas e químicas de cada um dos níveis artificiais, optou-se nesse trabalho por manter os níveis artificiais definidos inicialmente no momento da coleta, não reagrupando-os.

Tabela 3.11: Resultados Análise Micromorfológica - Constituintes Grossos - Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.

Nível Artificial	Profundidade m	Material Grosso Total (%)	Tipo (%)	Arredondamento	Grau de Alteração
I	0,00 - 0,15	29	Fragmento cerâmico* (10)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Médio a alto
			Clasto carbonático (5)	Subarredondado	Média a alto
			Quartzo (5)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Baixo
			Quartzo fraturado (2)	Subangular	Baixo
			Quartzo microcristalino (5)	Subangular, subarredondado e arredondado	Baixo
			Nódulo típico vermelho com quartzo (1)	Subarredondado	Baixo
III	0,30 - 0,45	40	Nódulo típico vermelho sem quartzo (1)	Arredondado	Baixo
			Fragmento cerâmico* (15)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Baixo a alto
			Concha de molusco (5)	Angular e subangular	Médio a baixo
			Quartzo (10)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Baixo
			Quartzo fraturado (2)	Subangular e subarredondado	Baixo
			Quartzo microcristalino (2)	Subarredondado e arredondado	Baixo
IV	0,45 - 0,60	34	Nódulo típico vermelho com quartzo (2)	Angular e subangular	Baixo
			Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Arredondado e subarredondado	Baixo
			Clasto carbonático (2)	Subarredondado e subangular	Médio a alto
			Fragmento cerâmico* (15)	Arredondado, subarredondado e subangular	Baixo a alto
			Concha de molusco (5)	Angular	Médio a alto
			Quartzo (5)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Baixo
V	0,60 - 0,75	21	Osso esponjoso (5)	Arredondado	Médio a alto
			Osso compacto (1)	Subangular	Médio a baixo
			Quartzo fraturado (1)	Subangular e angular	Baixo
			Nódulo típico vermelho sem quartzo (1)	Arredondado	Baixo
			Nódulo típico vermelho com quartzo (1)	Arredondado	Baixo
			Fragmento cerâmico* (10)	Arredondado, subarredondado e subangular	Baixo a alto
VI	0,75 - 0,90	34	Osso compacto (2)	Subangular e subarredondado	Baixo
			Concha de molusco (5)	Angular	Baixo a médio
			Nódulo típico vermelho com quartzo (1)	Arredondado	Baixo
			Nódulo típico vermelho sem quartzo (1)	Arredondado	Baixo
			Fragmento cerâmico* (10)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Baixo a alto
			Carvão (2)	Angular	Médio a alto
VII	0,90 - 1,05	58	Concha de molusco (2)	Angular	Baixo
			Osso compacto (2)	Subangular e subarredondado	Baixo
			Quartzo (5)	Subangular a subarredondado	Médio a baixo
			Quartzo fraturado (2)	Arredondado e angular	Médio a baixo
			Nódulo típico vermelho com quartzo (2)	Subangular e subarredondado	Baixo
			Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Arredondado	Baixo
VIII	1,05 - 1,20	51	Clasto carbonático (1)	Subarredondado	Baixo
			Fragmento cerâmico* (40)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Baixo a alto
			Carvão (2)	Angular	Alto
			Concha de molusco (2)	Subangular a subarredondado	Médio a baixo
			Osso compacto (2)	Arredondado e angular	Médio a baixo
			Quartzo (5)	Subangular e subarredondado	Baixo
IX	1,20 - 1,35	41	Quartzo fraturado (2)	Arredondado	Baixo
			Quartzo microcristalino (2)	Arredondado	Baixo
			Calcita (2)	Subangular	Médio a alto
			Nódulo típico vermelho com quartzo (2)	Subarredondado	Médio a alto
			Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Subangular	Baixo
			Clastos carbonáticos (2)	Subarredondado	Baixo
X	1,35 - 1,40*	51	Fragmento de rocha pelítica (2)	Subangular	Baixo
			Fragmento cerâmico* (20)	Arredondado, subarredondado e subangular	Médio a alto
			Concha de Molusco (2)	Subangular	Baixo
			Osso compacto (2)	Subangular e subarredondado	Baixo
			Quartzo (5)	Angular, subangular, subarredondado e arredondado	Baixo
			Quartzo fraturado (2)	Subangular e subarredondado	Baixo
X	1,35 - 1,40*	51	Quartzo microcristalino (2)	Subarredondado	Baixo
			Nódulo típico vermelho - amarelo sem quartzo (2)	Arredondado	Baixo
			Nódulo típico vermelho com quartzo (2)	Arredondado	Baixo
			Calcita (2)	Subangular	Médio a alto
			Clastos carbonáticos (2)	Subarredondado	Médio a alto
			Fragmento cerâmico* (15)	Angular a arredondado	Baixo a médio
X	1,35 - 1,40*	51	Concha de molusco (5)	Angular	Baixo a médio
			Osso compacto (2)	Angular a arredondado	Baixo a médio
			Quartzo (10)	Arredondado a angular	Baixo
			Quartzo fraturado (2)	Subangular a subarredondado	Baixo
			Quartzo microcristalino (2)	Arredondado a subangular	Baixo
			Nódulo típico vermelho - amarelo sem quartzo (2)	Arredondado	Baixo
X	1,35 - 1,40*	51	Carvão (2)	Angular	Médio a alto
			Nódulo típico vermelho com quartzo (2)	Arredondados	Baixo
			Calcita (5)	Angular	Baixo a médio
			Clasto carbonático (2)	Subangular a subarredondado	Baixo
			Fragmento de rocha pelítica (2)	Subangular	Baixo

*Os constituintes grossos aqui descritos como fragmentos cerâmicos resultam de uma descrição micromorfológica pautada apenas na microscopia ótica. Análises futuras de DRX, microscopia eletrônica etc. permitirão uma investigação mais apurada quanto à natureza desse material. É possível que, imiscuídos ao que se denominou como fragmentos cerâmicos, estejam placóides de silito alterado ou argila queimada.

5 - ARQUEOMATERIAIS

5.1 - Cerâmicas arqueológicas prospectadas em superfície - Gruta João de Deus

As cerâmicas arqueológicas prospectadas na superfície da matriz arqueossedimentar da Gruta João de Deus associam-se aos conjuntos de artefatos (Fig. 3.3) concentrados no setor da cavidade no qual ocorre a passagem de águas pluviais. Trata-se, portanto, de cerâmicas superficiais alóctones, transportadas pelo fluxo superficial concentrado em eventos chuvosos.

Macroscopicamente, as cerâmicas compõem um conjunto muito diverso, com pastas de cores variadas e vários tipos de inclusões. A descrição micromorfológica para as dez amostras pertencentes a esse conjunto reitera a variabilidade de aspectos verificados macroscopicamente. Para a amostra AF foi verificada uma trimodalidade da pasta cerâmica, de forma que cada uma das pastas foi descrita de forma separada. As demais amostras apresentam pastas unimodais. De forma geral, há uma variabilidade dos tipos de poros descritos e das respectivas porcentagens de ocorrência para as amostras analisadas (Fig. 3.31 e Tab. 3.12).

Figura 3.31: Micromorfologia - poros, matriz e material grosso - cerâmicas arqueológicas superficiais - Gruta João de Deus.

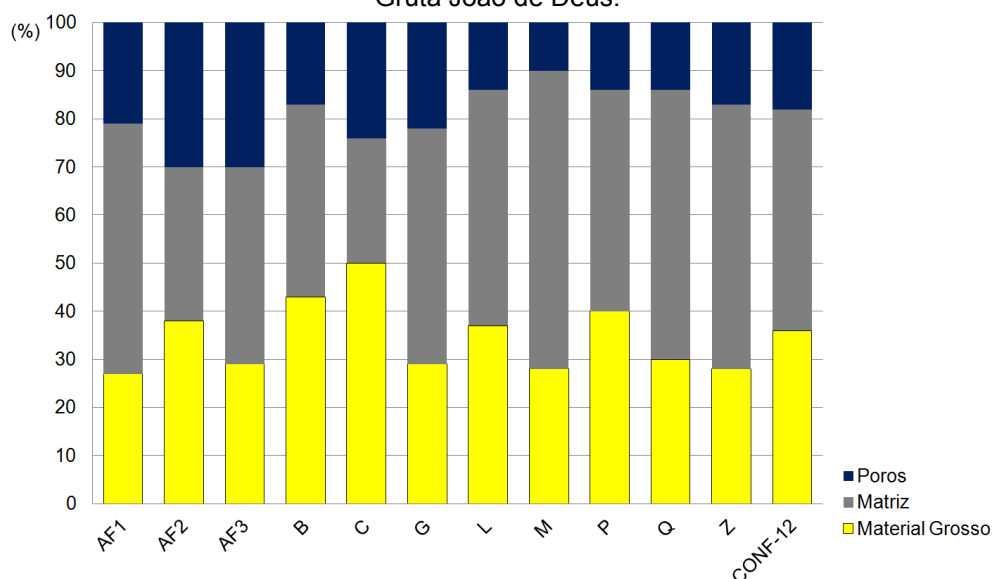
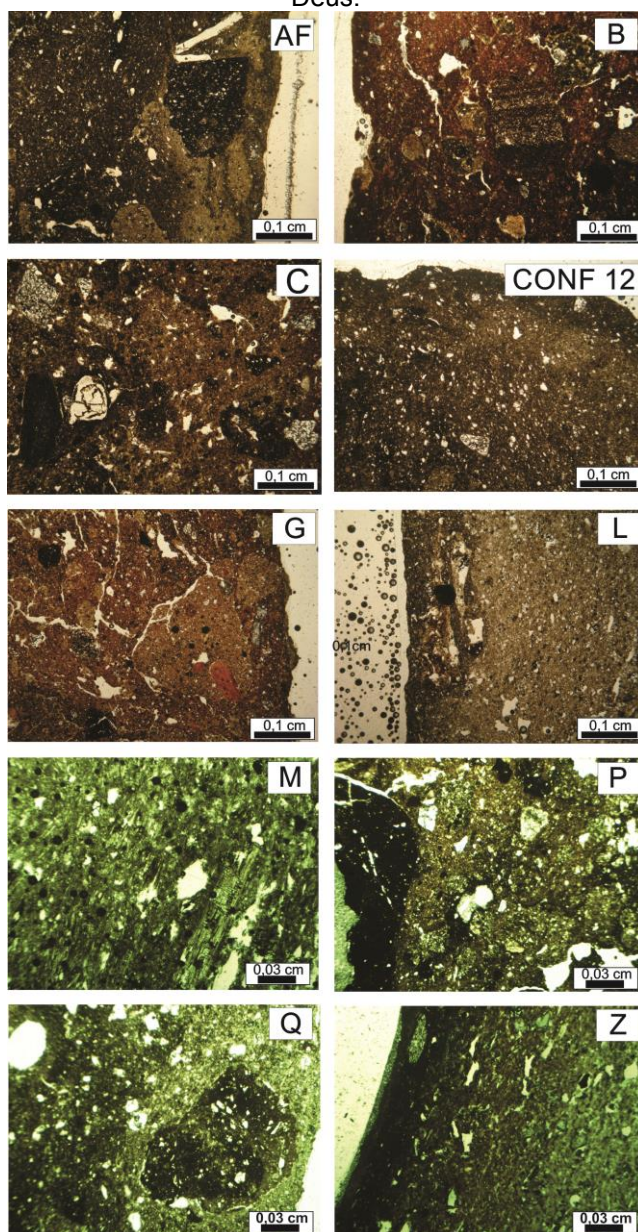


Tabela 3.12: Descrição Micromorfológica - Cerâmicas Arqueológicas Superficiais - Gruta João de Deus.

Amostra	Material Grosso (%)	Poros (%)	Matriz (%)	Matriz		Relação C/F	Limpidez	Pedofeições
				fábrica	Tipo birrefringente (%)			
AF1	27	Alongado com borda escurecida (15) Arredondado (6)	52	Estriada-paralela e grano-estriada.	2.5Y 8/6	Porfírica espaçamento simples	Salpicada a turva	Não verificadas
AF2	38	Alongado com borda escurecida (15) Arredondado (15)	32	Indiferenciada em algumas porções. Paralelo-estriada, grano-estriada e estriada-aleatória.	2.5Y 6/6	Porfírica espaçamento duplo	Turva a salpicada	Não verificadas
AF3	29	Alongado com borda escurecida (6) Alongado (6) Regular (6) Arredondado (10) Câmaras (2)	41	Manchada pontilhada a grano-estriada	2.5Y 4/6	Porfírica aberta	Salpicada	Não verificadas
B	43	Alongado (2) Câmara (10) Arredondado (5)	40	Paralelo-estriada	2.5YR 6/8 e 2.5YR 4/8	Porfírica espaçamento duplo	Salpicada	→ Preenchimento denso incompleto do tipo feição de passagem associado à atividade de pedofauna (pedotúbulo).
C	50	Alongado (2) Câmara (15) Arredondado (5) Planar (2)	(18) 2.5YR 5/8 (8) 2.5YR 4/6	Estriada-cruzada, granoestriada e estriada-aleatória.	2.5YR 5/8 2.5YR 4/6	Porfírica espaçamento duplo	Salpicada	Não verificadas
G	29	Alongado (10) Planar (5) Câmara (5) Arredondado (2)	(20) 2.5YR 4/8 (29) 5YR 6/8	Estriada-aleatória	2.5YR 4/8 5YR 6/8	Porfírica espaçamento duplo	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos
L	37	Câmara (5) Planar (2) Regular (2) Arredondado (5)	49	Manchada pontilhada e monoestriada. Na porção mais reduzida, fábrica birrefringente quase extinta.	5YR 5/3	Porfírica espaçamento simples a duplo	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos
M	28	Câmara (5) Regular (5)	62	Manchada pontilhada e estriada aleatória	5Y 7/2	Porfírica com espaçamento duplo	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos
P	40	Câmara (10) Regular (2) Planar (2)	(30) 5 YR 5/8 (16) 7.5 YR 8/8	Estriada aleatório e manchada pontilhada	5 YR 5/8 7.5 YR 8/8	Porfírica espaçamento simples a duplo	Pontilhada	Não verificadas
Q	30	Regular (5) Cavidade (5) Arredondado (2) Planar (2)	(20) 10YR 3/2 (36) 10YR 8/4	Grano-estriada, estriada-aleatória e manchada pontilhada	10YR 3/2 10YR 8/4	Porfírica espaçamento duplo	Salpicada	Não verificadas
Z	28	Alongado (2) Câmara (10) Regular (5) Planar (5) Arredondado (2)	(15) 10R 8/4 (10) 10R 8/1 (30) 10R 5/6	Estriada-aleatória e manchada pontilhada	10R 8/4 10R 8/1 10R 5/6	Porfírica aberta	Salpicada	Não verificadas
CONF-12	36	Arredondado (2) Câmara (5) Regular (2) Poros com borda escurecida (2) Canal (2)	(5) 10YR 3/1 (16) 10YR 4/2 (25) 10YR 5/3	Estriada-aleatória	10YR 3/1 10YR 4/2 10YR 5/3	Porfírica espaçamento simples a duplo	Salpicada	→ Revestimentos carbonáticos

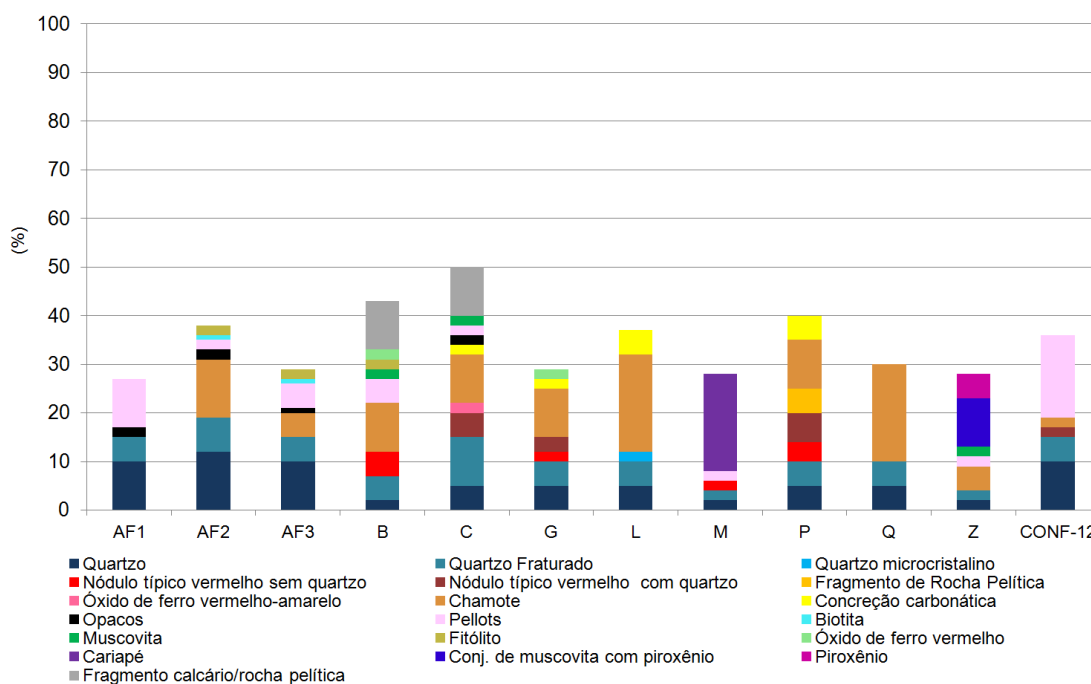
A variedade das cores das amostras B, C, G, P, Q, Z e CONF-12 pode estar associada a processos específicos ocorridos durante a queima ou resultam da mistura incompleta de materiais durante a confecção das peças. Os diferentes tipos de fábricas birrefringentes decorrem de uma multiplicidade de movimentos realizados pelos ceramistas nas peças confeccionadas a partir de matérias primas com composições variadas. A limpidez da matriz decorre também da granulometria e natureza da matéria prima utilizada no processo de confecção das peças cerâmicas (Tab. 3.12 e Fig. 3.32).

Figura 3.32: Aspecto Geral das Fábricas - Cerâmicas Arqueológicas Superficiais - Gruta João de Deus.



O quartzo e o quartzo fraturado são os constituintes da fração grossa de todas as peças analisadas. Chamotes estão presentes em todas as fábricas, com exceção da peça M, cujo material grosso predominante é o cariapé. Seis peças apresentam nódulos típicos em sua constituição, material grosso muito abundante nos solos amostrados na área em estudo. O quartzo microcristalino é um constituinte apenas da peça L. Dentre o conjunto das peças, a Z destaca-se por apresentar em sua organização minerais que compõem tipicamente rochas ígneas, como piroxênio e o conjunto formado por muscovita e piroxênio. Trata-se, portanto, de uma peça confeccionada com possíveis matérias primas não pertencentes à organização pedológico-geológica do entorno imediato da Região Cárstica dos Currais de Pedras. As demais peças apresentam em sua organização constituintes grossos que compõem os geomateriais passíveis de serem apropriados na área em estudo (Fig. 3.33 e Tab. 3.13).

Figura 3.33: Material grosso - cerâmicas arqueológicas - Gruta João de Deus.



Em nosso entendimento, dentre todas as cerâmicas arqueológicas superficiais analisadas, apenas os arqueomateriais associados às rochas ígneas presentes na peça Z mostram claramente uma desvinculação com a área em estudo. Destaca-se que os demais constituintes dessa peça, e das demais, podem ter sido apropriados na própria área dos Currais ou seu entorno.

Tabela 3.13: Resultados análise micromorfológica - constituintes grossos - cerâmicas arqueológicas superficiais - Gruta João de Deus.

Amostra	Material Grosso Total (%)	Tipo (%)	Arredondamento	Grau de Alteração
AF1	27	Quartzo (10)	Angular e subangular	Baixo
		Quartzo fraturado (5)	Angular e subangular	Baixo
		Opaco (2)	Arredondado e subarredondado	Baixo
		Pellets (10)	Arredondado e subarredondado	Baixo
AF2	38	Quartzo (12)	Angular e subangular	Baixo
		Quartzo fraturado (7)	Angular e subangular	Baixo
		Biotita (1)	Angular	Baixo
		Opaco (2)	Arredondado e subarredondado	Baixo
		Chamote (12)	Angular, subangular e subarredondado	Baixo
		Pellets (2)	Subarredondado e arredondado	Baixo
AF3	29	Sílica opalina - fitólito (2)	Subangular	Baixo
		Quartzo (10)	Angular e subangular	Baixo
		Quartzo fraturado (5)	Angular e subangular	Baixo
		Biotita (1)	Angular	Baixo
		Opaco (1)	Arredondado e subarredondado	Baixo
		Chamote marrom (5)	Angular, subangular e subarredondado	Baixo
		Pellet (5)	Subarredondado e arredondado	Baixo
		Sílica opalina - fitólito (2)	Subangular	Baixo
B	43	Quartzo fraturado (5)	Subarredondado e angular	Baixo
		Quartzo (2)	Subangular e angular	Baixo
		Muscovita (2)	Subarredondada	Baixo
		Óxido de ferro vermelho (2)	Arredondado	Baixo
		Nódulo típico vermelho sem quartzo (5)	Subangular	Baixo
		Fragmento calcário/rocha pelítica (10)	Subangular	Médio
		Sílica opalina - fitólito (2)	Subangular	Baixo
		Pellet (5)	Arredondado	Baixo
		Chamote (10)	Subarredondado e angular	Baixo
		Quartzo fraturado (10)	Angular e arredondado	Baixo
		Quartzo (5)	Subangular e angular	Baixo
C	50	Muscovita (2)	Angular	Baixo
		Óxido de ferro vermelho-amarelo (2)	Subarredondado	Baixo
		Nódulo típico vermelho com quartzo (5)	Subangular e arredondado	Baixo
		Fragmento calcário/rocha pelítica (10)	Subangular e subarredondado	Baixo
		Pellet (2)	Subarredondado	Baixo
		Chamote (10)	Arredondado a subangular	Baixo
		Concreção carbonática (2)	Subangular a subarredondado	Médio
		Opaco (2)	Angular a subangular	Baixo
		Óxido de ferro vermelho (2)	Angular	Médio
		Quartzo (5)	Angular e subangular	Baixo
G	29	Quartzo fraturado (5)	Arredondado e subangular	Baixo
		Concreção carbonática (2)	Subangular	Médio
		Chamote (10)	Subangular	Baixo
		Nódulo típico vermelho com quartzo (3)	Arredondado e subarredondado	Baixo
		Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Arredondado e subarredondado	Baixo
		Quartzo (5)	Angular e subarredondado	Baixo
L	37	Quartzo microcristalino (2)	Subarredondado	Baixo a médio
		Quartzo fraturado (5)	Angular e subarredondado	Baixo
		Concreção carbonática (5)	Arredondado e subarredondado	Médio
		Chamote (20)	Arredondado, subarredondado e angular	Alto a baixo
		Quartzo (2)	Angular e subangular	Baixo
M	28	Quartzo fraturado (2)	Angular e subarredondado	Baixo
		Cariapé (20)	Angular	Médio a baixo
		Pellet (2)	Subarredondado	Baixo
		Nódulo típico vermelho sem quartzo (2)	Subarredondado	Alto
		Quartzo (5)	Angular e subarredondado	Baixo
P	40	Quartzo fraturado (5)	Angular e arredondado	Baixo
		Fragmento rocha pelítica (5)	Subangular e subarredondado	Médio a baixo
		Concreção carbonática (5)	Angular e subangular	Médio
		Chamote (10)	Angular e subangular	Médio a baixo
		Nódulo típico vermelho com quartzo (6)	Arredondado e subarredondado	Médio
		Nódulo típico vermelho sem quartzo (4)	Arredondado e subarredondado	Médio
Q	30	Quartzo (5)	Angular e subangular	Baixo
		Quartzo fraturado (5)	Angular e subangular	Baixo
		Chamote (20)	Angular e subarredondado	Baixo
Z	28	Conj. de muscovita com piroxênio (10)	Subangular	Médio a baixo
		Muscovita (2)	Subangular	Baixo
		Quartzo fraturado (2)	Subarredondado	Baixo
		Piroxênio (5)	Angular	Médio a baixo
		Quartzo (2)	Angular e subarredondado	Baixo
		Chamote (5)	Angular e subarredondado	Baixo a médio
CONF-12	36	Pellet (2)	Arredondado	Médio
		Quartzo (10)	Subangular a subarredondado	Baixo
		Quartzo Fraturado (5)	Subangular a angular	Baixo
		Chamote (2)	Subangular	Baixo
		Nódulo típico vermelho com quartzo (2)	Arredondado	Baixo
		Pellet (17)	Arredondado e subarredondado	Baixo

5.2 - Pinturas rupestres: cores e suas composições

Quatro cores principais compõem as pinturas rupestres observadas nos abrigos na Lapa da Ciranda, Lapa da Salamandra e nas Lapas do Sol I e II, sendo elas: branco, amarelo, vermelho e preto. A composição mineralógica dos pigmentos a partir da análise por MET é apresentada na Tab. 3.14. Imagens dos principais agentes pigmentantes de cada cor são apresentadas na Fig. 3.34.

Tabela 3.14: Cores observadas nas pinturas rupestres nos Currais de Pedra e sua composição mineralógica obtida através de análise por MET (Microscopia Eletrônica de Transmissão).

Cor	Composição	Código Munsell	Foto representativa
Branco 1	Calcita fibrosa	N 8/0	
Branco 2	Gipsita Calcita	7.5GY 8/1	
Amarelo	Goethita Caulinita Calcita	7.5YR 8/8	
Vermelho	Hematita Caulinita Calcita Gipsita	2.5YR 5/8	
Preto	Material de origem orgânico não especificado	N 4/0	

Embora semelhante macroscopicamente, a cor branca revelou duas composições distintas, e foram por isso qualificadas como Branco 1 e Branco 2, tendo como abrigos de referência, respectivamente, as Grutas da Ciranda e da Salamandra. O Branco 1 é composto essencialmente por calcita fibrosa, um hábito diferente para essa espécie mineral e que será mais detidamente caracterizado no subtópico a

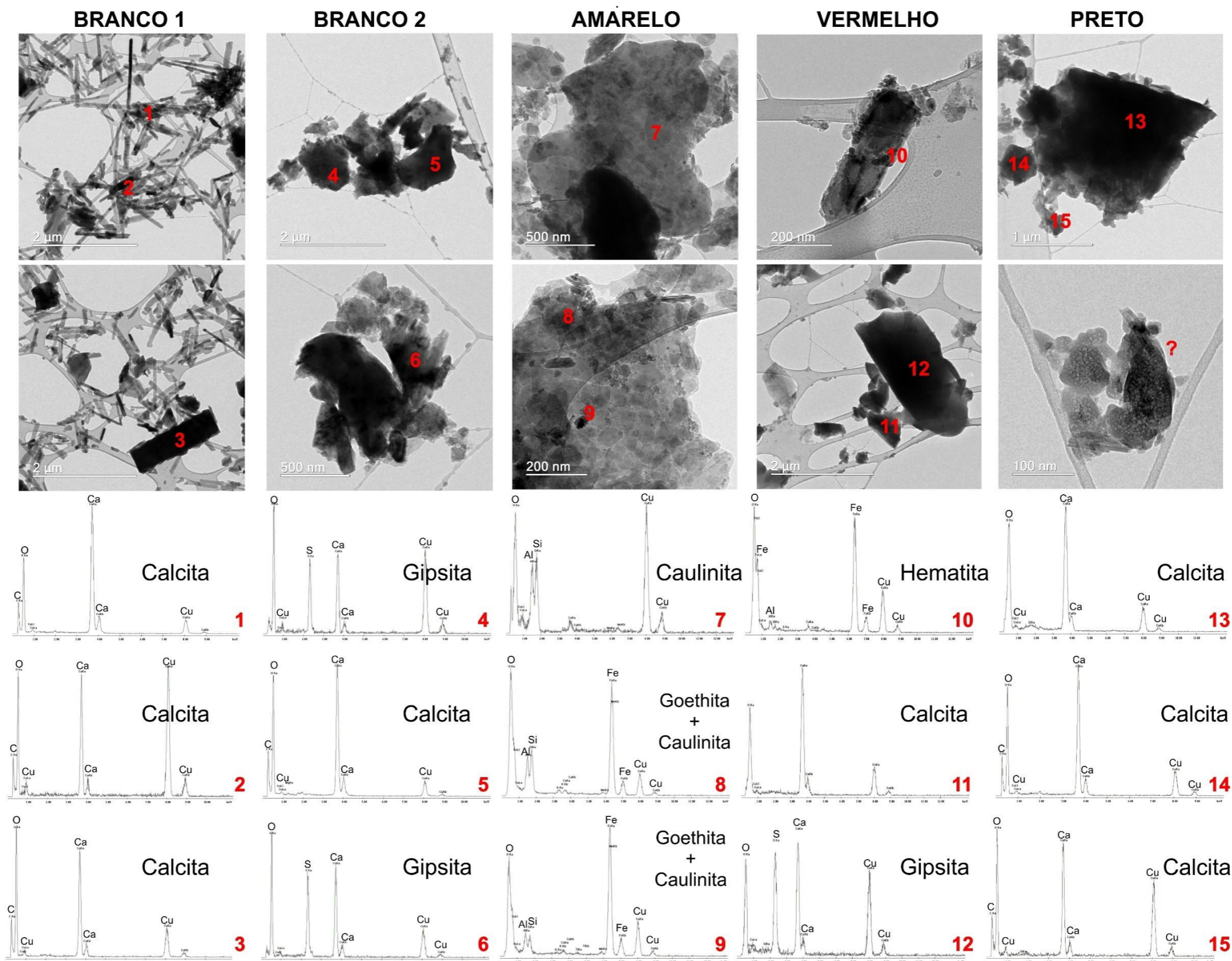
seguir. O Branco 2 é composto por calcita e gipsita, presentes em aglomerados de cristais fragmentados. As bordas da gipsita são disformes, serrilhadas, o que sugere seu uso a partir do traço mineral, considerando sua baixa dureza (1,5 na escala de Moss).

A cor amarela é composta por goethita ($\text{FeO}(\text{OH})$), hidróxido de ferro que possui cor amarela na fração argila, caulinita e calcita. A variação nas tonalidades de amarelo, mais claros e escuros, parece estar relacionada à participação da caulinita na composição do pigmento. A calcita, por sua vez, pode estar relacionada às rochas carbonáticas onde o pigmento amarelo foi aplicado, que pode ter sido raspada quando da coleta da amostra.

A cor vermelha é consequência da presença de hematita (Fe_2O_3), que ocorre como pequenos flocos na superfície de cristais maiores de calcita. Também foram observados cristais de gipsita, mas diferente Branco 2, os cristais são maiores e não apresentam as bordas serrilhadas. Poucos cristais de caulinita associados a aglomerados de hematita também foram observados.

A cor preta apresentou resultados não conclusivos. Geralmente, pigmentos dessa cor são constituintes orgânicos ou decorrentes do traço de minerais contendo manganês. O manganês não foi observado nas análises microquímicas, o que nos leva a considerar que foram utilizados materiais de natureza orgânica. Ainda que a MET permita a identificação de materiais orgânicos, os melhores resultados são obtidos a partir de avaliações morfológicas, e não microquímicas. Isso porque não é possível a separação pela análise com a sonda EDS do carbono orgânico daquele de origem inorgânica, presente, por exemplo, nos carbonatos. Quando o material se encontra humificado, como parece ser o caso das amostras analisadas, essa identificação morfológica é dificultada. Na análise, apenas uma estrutura aparentemente orgânica foi identificada (Fig. 3.34), e com base em comparações com estudos da literatura, ela indica a presença de estruturas semelhantes a de conchas com bandas de crescimento em alvéolos alongados e polígonos maiores e irregulares sobrepostos (BITTENCOURT *et al.*, 2018).

Figura 3.34: Imagens de elétrons retroespalhados indicando a morfologia dos principais minerais presentes nas cores Branco (1 e 2), Amarelo, Vermelho e Preto



As cores foram identificadas nas pinturas rupestres em abrigos dos Currais de Pedra. As imagens foram obtidas por MET (Microscopia Eletrônica de Transmissão), e os espectros de composição química por sonda EDS acoplada.

Apenas cristais de calcita tiveram sua composição química aferida e foram facilmente discernidos no pigmento de cor preta, cuja interpretação é semelhante para os demais pigmentos, isso é, resíduos da raspagem na parede junto com o pigmento quando da coleta das amostras.

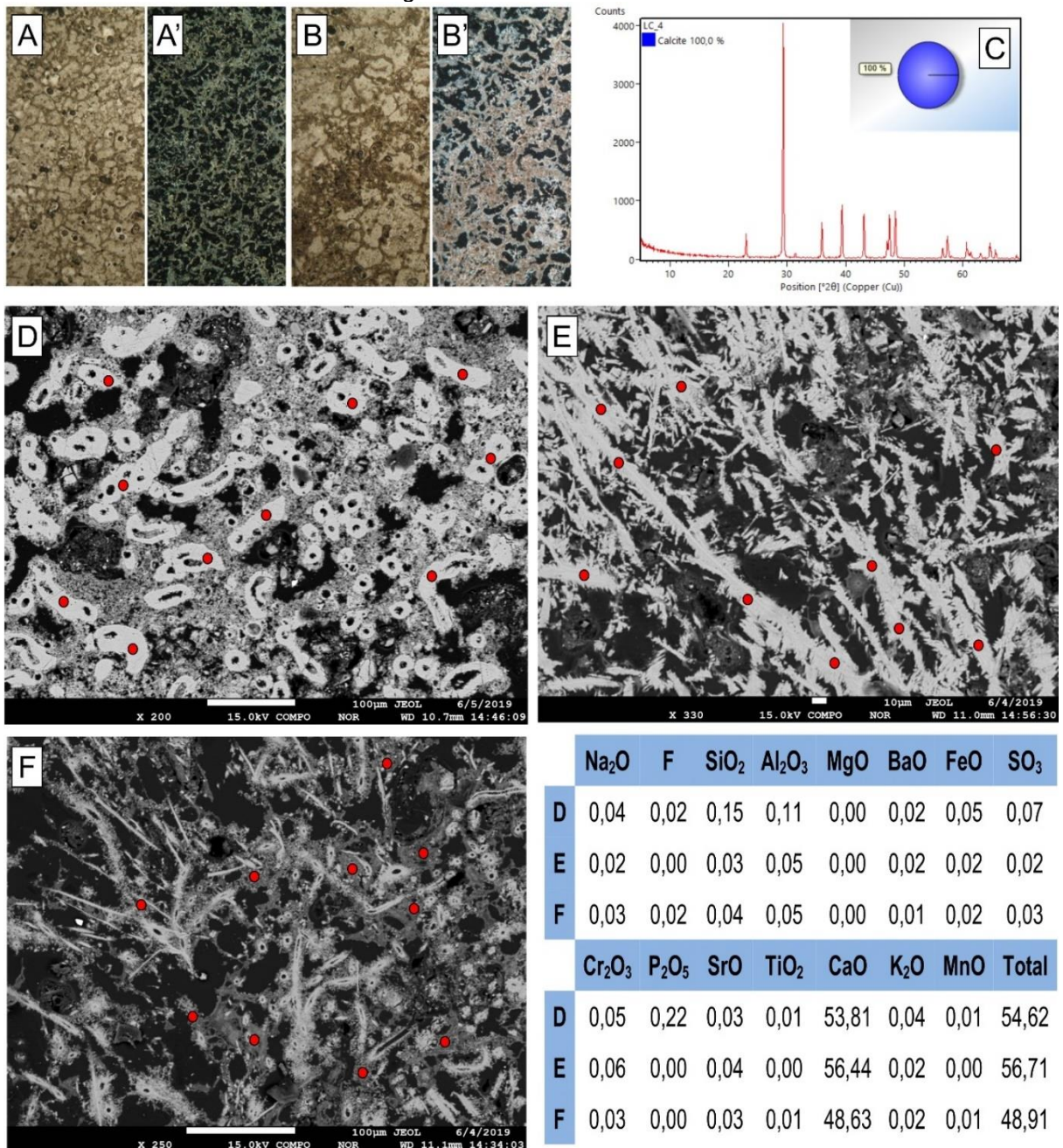
5.2.1 – Calcita fibrosa

Com o interesse de melhor compreender a presença de uma calcita de hábito fibroso como material de origem do pigmento branco, foram realizadas análises adicionais que visaram caracterizar detalhadamente essa espécie mineral. Assim, é apresentado na Figura 3.35: A e B) fotomicrografias obtidas em microscópio petrográfico que mostram redes mais espessas ou mais finas de calcita fibrosa; C) difratograma de raios-x para qualificar se a espécie mineral realmente é uma calcita, ou poderia ser outro carbonato, como aragonita; D, E, F) Imagens de elétrons retroespalhados das seções longitudinal e transversal das fibras e de feições associadas à reprecipitação de novas fases carbonáticas a partir de bastonetes fragmentados, com respectivas médias da composição química obtida em Microsonda Eletrônica.

Os resultados das análises reiteram que se trata realmente de uma variedade morfológica da calcita e que somente este mineral está presente. Essas fibras, constituem redes com arranjos variados com espessuras mais finas (Fig. 3.35A) ou grossas (Fig. 3.35B), nos quais os cristais parecem seguir a orientação de filamentos formando um emaranhado de cristais interconectados. Nos cortes nas seções transversal (Fig. 3.35D) e longitudinal (Fig. 3.35E) ficam evidenciados, respectivamente, que a estrutura é constituída por bastonetes cilíndricos a elipsoidais (comprimento no maior eixo entre 5 e 120 μm), e filamentos longos com as bordas serrilhadas (comprimento no maior eixo entre 3 e 500 μm). Observações preliminares indicam que ocorre uma recristalização a partir das fibras fragmentadas (Fig. 3.35E), compondo um material de aspecto amorfo que preenche parte do espaço entre os fragmentos. A análise química pontual mostra que a composição dos bastonetes e desse material secundária é essencialmente Ca. Os baixos fechamentos na análise (entre 50 e 60%) condizem com a microquímica dos carbonatos. Tais aspectos sugerem que o material foi utilizado como um giz, isto é,

com o grafismo elaborado por riscamento, e que após ocorreram processo de remineralização na própria parede da cavidade que podem estar ligados a sua fixação e permanência. Cabe ressaltar que esse material se encontra numa cavidade afótica.

Figura 3.35: Calcita Fibrosa.



A e B) fotomicrografias em nicóis paralelos (A e B) e cruzados (A' e B') obtidas em microscópio petrográfico que mostram redes mais espessas ou mais finas da rede de calcita fibrosa; C) difratograma de raios-x evidenciando a presença exclusiva de calcita; D, E, F) Imagens de elétrons retroespalhados das seções longitudinal e transversal das fibras e de feições associadas à reprecipitação de novas fases carbonáticas, com respectivas médias da composição química obtida em Microsonda Eletrônica na tabela associada. A composição foi apresentada é a média de dez análises pontuais por imagem indicadas por círculos vermelhos.

6 - ARQUEOMATERIAIS CERÂMICOS NA GRUTA JOÃO DE DEUS E RELAÇÕES COM OS GEOMATERIAIS EXTRA-SÍTIO

Cerâmicas constituem rochas sedimentares artificiais (RICE, 2015) e, de forma geral, apresentam resistência à degradação e à diagênese caso ocorram processos pós-deposicionais, constituindo os materiais mais resistentes em sítios arqueológicos por todos os períodos desde o Neolítico (BRAEKMANS e DEGRISE, 2017). Porém, a Região Cárstica dos Currais de Pedras apresenta como anomalia arqueológica - considerando os dados e informações prospectados e estudados até o momento - uma baixa densidade de artefatos cerâmicos quando comparados aos líticos e à arte rupestre. Diante desse cenário, supôs-se inicialmente que a maioria dos grupos humanos que ali habitaram ou estiveram não confeccionavam artefatos cerâmicos, ou os produziam de forma localizada e restrita. Os resultados micromorfológicos aqui apresentados, porém, proporcionam informações extras sobre os artefatos cerâmicos presentes em dois sítios na Região Cárstica dos Currais de Pedras.

A Gruta João de Deus se destaca por apresentar alguns fragmentos cerâmicos arqueológicos em superfície, diferentemente dos demais contextos de abrigos e cavernas já prospectados até então na região. Conforme exposto, esses fragmentos cerâmicos foram transportados por ação das águas pluviais para dentro da cavidade. Constituem, portanto, vestígios movidos por processos pós-deposicionais que descaracterizam a conformação dos *loci* originais dessas cerâmicas, ainda desconhecidos. Destaca-se, porém, que não foram registrados fragmentos cerâmicos em superfície no setor onde se localiza a seção (perfil) que contém os dez níveis artificiais analisados na Gruta João Deus (Fig. 3.3). Essa seção está situada em um setor da cavidade em que predominam processos sedimentares de baixa energia e materiais geogênicos autóctones (LAUREANO e KARMANN, 2013; KARKANAS e GOLDBERG, 2017).

6.1 - Tafonomização das cerâmicas subsuperficiais e modelo pedogenético para os níveis artificiais

Embora fragmentos cerâmicos não estejam depositados no topo da seção estudada, a análise micromorfológica evidenciou que na fábrica dos dez níveis artificiais há uma ocorrência generalizada de fragmentos cerâmicos subsuperficiais com diversos graus de arredondado e tafonomização (Fig. 3.27, Fig.3.28, Fig. 3.29 Fig. 3.30 e Tab.3.11). Trata-se, portanto, de um possível conjunto de fragmentos cerâmicos sujeitos a processos tafonômicos pós-deposicionais, conjugados a outros tipos de materiais que não constituem foco de análise nesse trabalho, como conchas de moluscos, ossículos variados e carvões. Os fragmentos cerâmicos identificados nos níveis artificiais da Gruta João de Deus e os demais vestígios arqueológicos ali presentes estão imersos em matrizes arqueossedimentares que conformam o registro arqueológico e configuram o sítio (VILLAGRAN, 2010). Ao longo do tempo, a interação dinâmica dos processos físicos, químicos e biológicos sobre os artefatos e a matriz arqueossedimentar circundante na seção analisada da Gruta João de Deus resultou na pedogênese de todos os níveis artificiais.

Considerando os resultados das análises microscópicas, verifica-se que os múltiplos fragmentos cerâmicos analisados se encontram em variados estágios tafonômicos (Fig. 3.27, Fig.3.28, Fig. 3.29 Fig. 3.30). A análise desses materiais evidencia que essa a tafonomização:

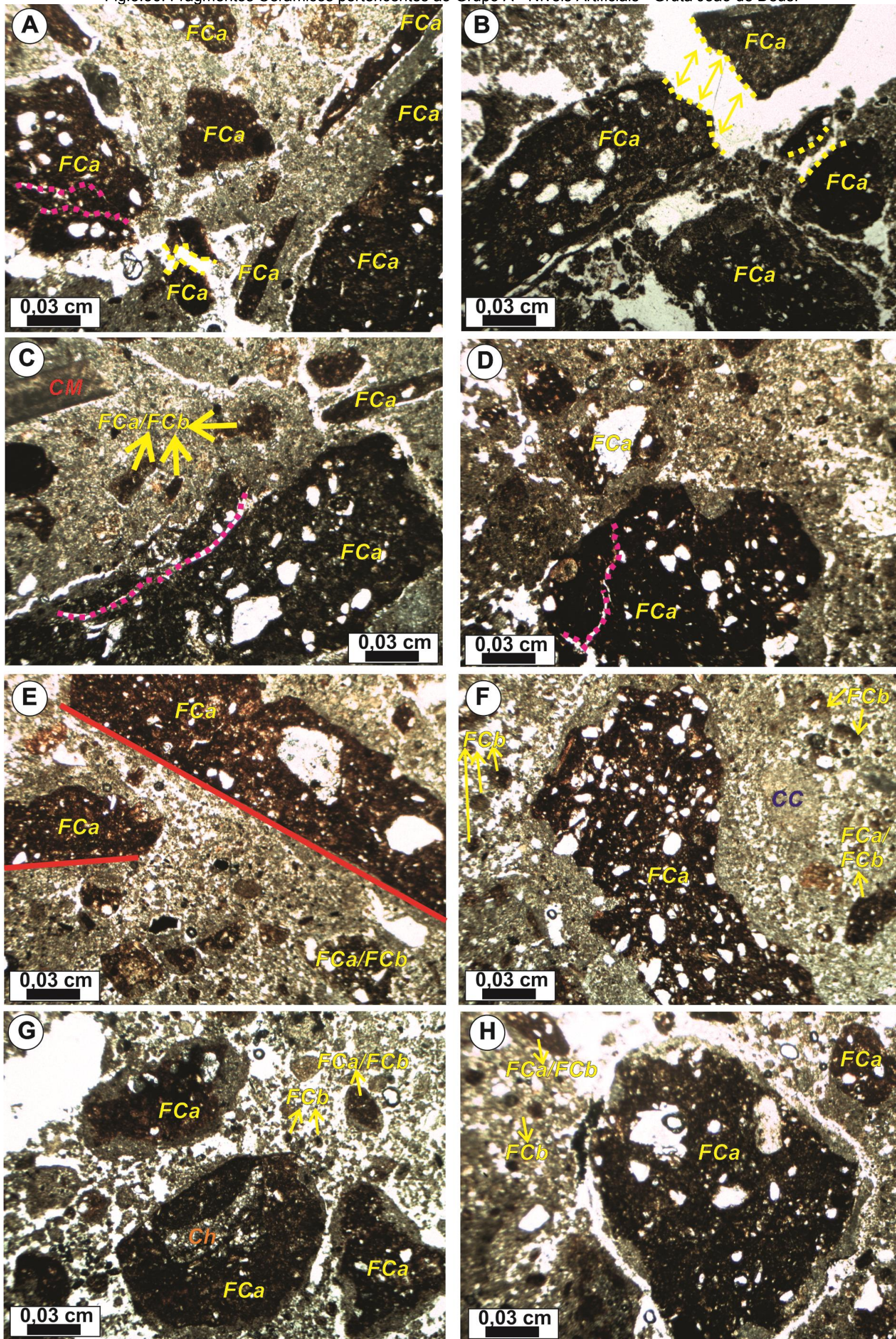
1. Decorre da conjugação de processos pós-deposicionais que atuam de formas específicas conforme a natureza da matéria-prima utilizada na confecção do material cerâmico.
2. Varia conforme o posicionamento do fragmento no contexto da peça completa - borda ou fundo, por exemplo - a qual pertencia.
3. Apresenta relação direta com a exposição dos níveis artificiais às diversas condições ambientais na área em estudo ao longo dos anos. Antigas variações ambientais interferem nas condições de umidade, por exemplo, no ambiente endocárstico. Destaca-se que antigos níveis artificiais que hoje encontram-se em subsuperfície já constituíram antigos pisos da cavidade.

Considerando os preceitos apresentados acima, os fragmentos cerâmicos foram divididos em dois grandes grupos a partir dos aspectos tafonômicos predominantes, aqui denominados: Grupo A e Grupo B. Em todos os níveis artificiais analisados coexistem fragmentos inseridos nos dois grupos, ou em uma transição entre eles. O que ocorre é o predomínio de um ou outro em partes específicas das seções delgadas analisadas.

O Grupo A é constituído por fragmentos cerâmicos maiores e com aspecto inteiriço, cujas partes podem ser remontadas a partir do encaixe dos limites entre elas (Fig. 3.36A, 3. 36B, 3.36C e 3.36D); ou cujas faces apresentam padrões de alteração bem definidas (Fig. 3.36E); ou ainda, que apresentem um eixo central a partir do qual o *front* de tafonomização avança (Fig. 3. 36F). Uma característica comum a esse grupo é o fato de que os fragmentos cerâmicos constituem a fração grossa da microestrutura em blocos, os quais tendem a se transformar em microestrutura granular (Fig. 3. 36G e 3. 36H). Os fragmentos cerâmicos pertencentes ao Grupo A são os principais constituintes grossos nos blocos em que estão inseridos. Porém, nesses blocos há também fragmentos em estágios tafonômicos mais avançados, pertencentes ao Grupo B.

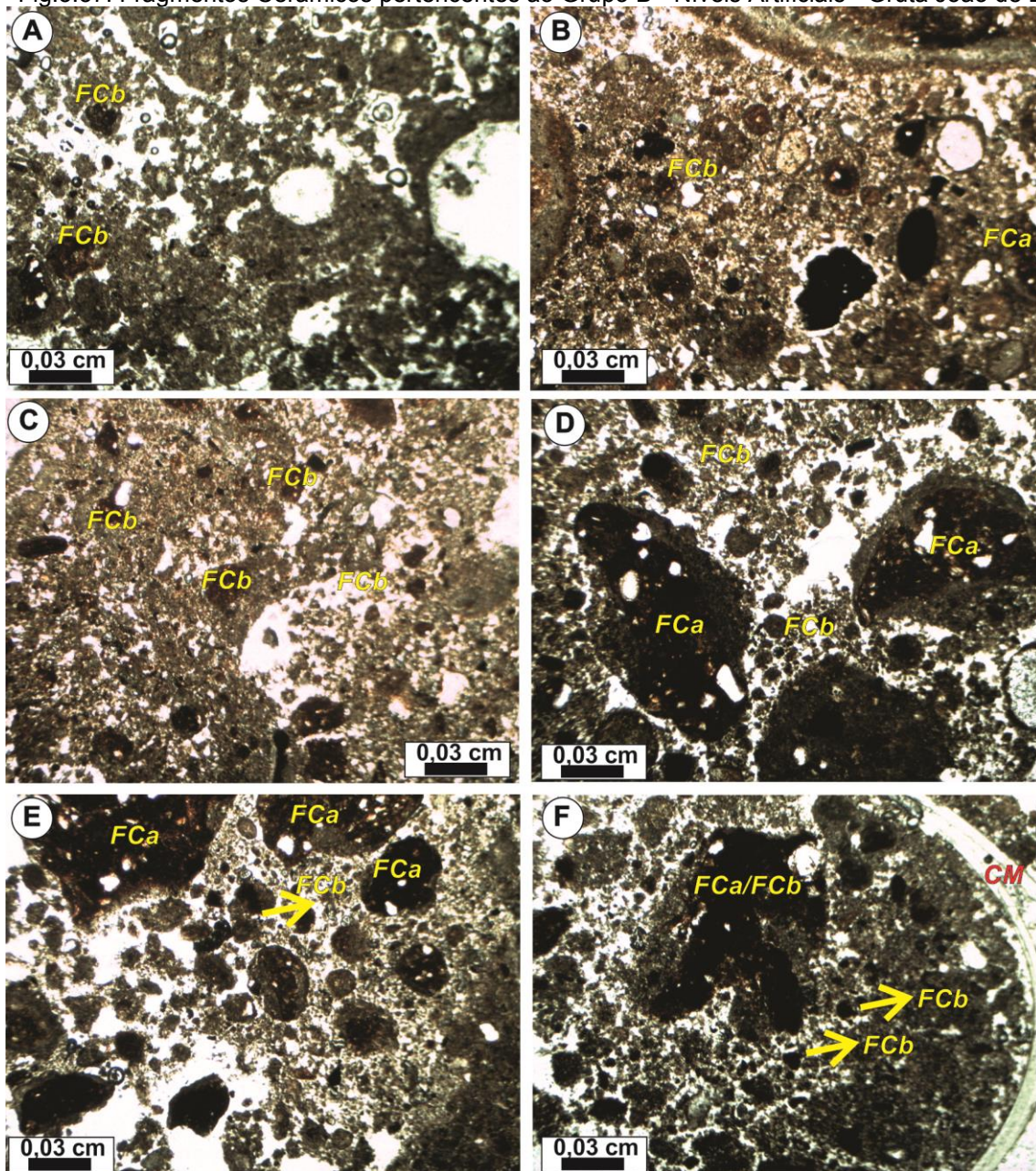
Os fragmentos do Grupo B (Fig. 3.36 e Fig. 3.37) são menores, mais arredondados e se apresentam em um estágio mais avançado do processo de tafonomização quando comparados aos do Grupo A. Tratam-se, portanto, de fragmentos cerâmicos muito descaracterizados. Apesar de estarem presentes na microestrutura em blocos, esses fragmentos se encontram predominantemente imiscuídos na microestrutura granular, na qual são constituintes grossos. Alguns fragmentos cerâmicos pertencentes ao Grupo B, na fase final do processo tafonômico identificado nos níveis artificiais analisados, apresentam-se quase que totalmente incorporados à micromassa cristalítica geogênica do ambiente endocárstico. Nesse estágio final da tafonomização, aparecem como manchas em tons de marrom na micromassa cristalítica ou constituindo fantasmas (*box-works*) do fragmento cerâmico.

Fig.3.36: Fragmentos Cerâmicos pertencentes ao Grupo A - Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.



FCa: fragmento cerâmico Grupo A. *FCb*: fragmento cerâmico Grupo B. *FCa/FCb*: transição tafonômica do Grupo A para o Grupo B. *CC*: clasto carbonático. *CM*: concha de molusco. *Ch*: chamote. Linha tracejada rosa: indica fraturas nos fragmentos cerâmicos que funcionam como linhas de fraqueza para a sua quebra (fotomicrografias A, C e D). Linha tracejada em amarelo: indica o encaixe entre duas partes de um fragmento já dividido (fotomicrografias A e B). As linhas contínuas vermelhas na fotomicrografia E indicam faces retilíneas bem marcadas e com tafonomização ainda incipiente, de forma de diferente às faces opostas desses fragmentos, já interdigitadas pelo avanço do *front* de tafonomização. Na fotomicrografia F as faces do fragmento cerâmico apresentam-se totalmente interdigitadas, indicativo do processo de tafonomização mais avançado que atua sobre o eixo maior desse fragmento. Notar que coexistem fragmentos cerâmicos dos grupos A, B e em transição entre eles nas fábricas dos níveis artificiais. Fotomicrografias A, B e C: Nível Artificial VII; D, E e F: Nível VIII; G: Nível IX; H: Nível X. Fotomicrografias com nicóis paralelos.

Fig.3.37: Fragmentos Cerâmicos pertencentes ao Grupo B - Níveis Artificiais - Gruta João de Deus.



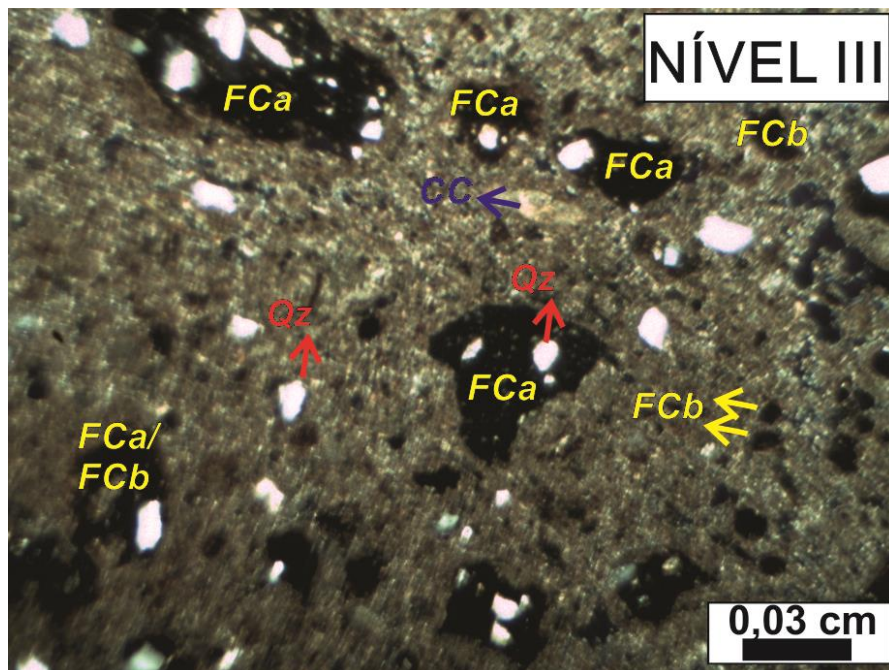
FCa: fragmento cerâmico grupo A. FCb: fragmento cerâmico grupo B. FCa/FCb: transição tafonômica do grupo A para o grupo B. CM: concha de molusco. Fotomicrografias A e B: nível artificial I; C: Nível Artificial V; D: Nível III; E: Nível VIII; F: Nível IV. Fotomicrografias com nicóis paralelos.

Muitas das inclusões pertencentes a esses fragmentos cerâmicos, como os grãos de quartzo e nódulos típicos, encontram-se totalmente desprendidos das matrizes cerâmicas de origem e, portanto, livremente incorporados na micromassa cristalítica, tanto na microestrutura em blocos quanto na microestrutura granular, sem qualquer tipo de matriz cerâmica argilosa em seu entorno. Embora estejam agrupados de acordo com os estágios dos processos tafonômicos, os tipos de matéria prima dos fragmentos cerâmicos não são homogêneos ao longo da seção analisada, assim

como os materiais grossos circundantes, os quais resultam principalmente da tafonomização cerâmica. Como destacado, a seção estudada na Gruta João de Deus se insere em um contexto cujos materiais geogênicos são essencialmente autóctones e com menor granulometria, geralmente partículas com tamanho de silte ou argila.

Considerando o processo de tafonomização dos fragmentos cerâmicos, chamamos atenção para a similaridade entre os variados grãos que compõem a fração grossa no interior dos fragmentos cerâmicos e aqueles constituintes grossos circundantes presentes na micromassa cristalítica. Na Fig. 3.38, por exemplo, registra-se essa similaridade através do grau de arredondado e tamanho dos grãos de quartzo.

Figura 3.38: Fotomicrografia - grãos de quartzo e fragmentos cerâmicos - Gruta João de Deus.



FCa: fragmento cerâmico grupo A. FCb: fragmento cerâmico grupo B. FCa/FCb: transição tafonômica do grupo A para o grupo B. CC: clasto carbonático. Qz: grão de quartzo comum. Fotomicrografia com nicóis cruzados.

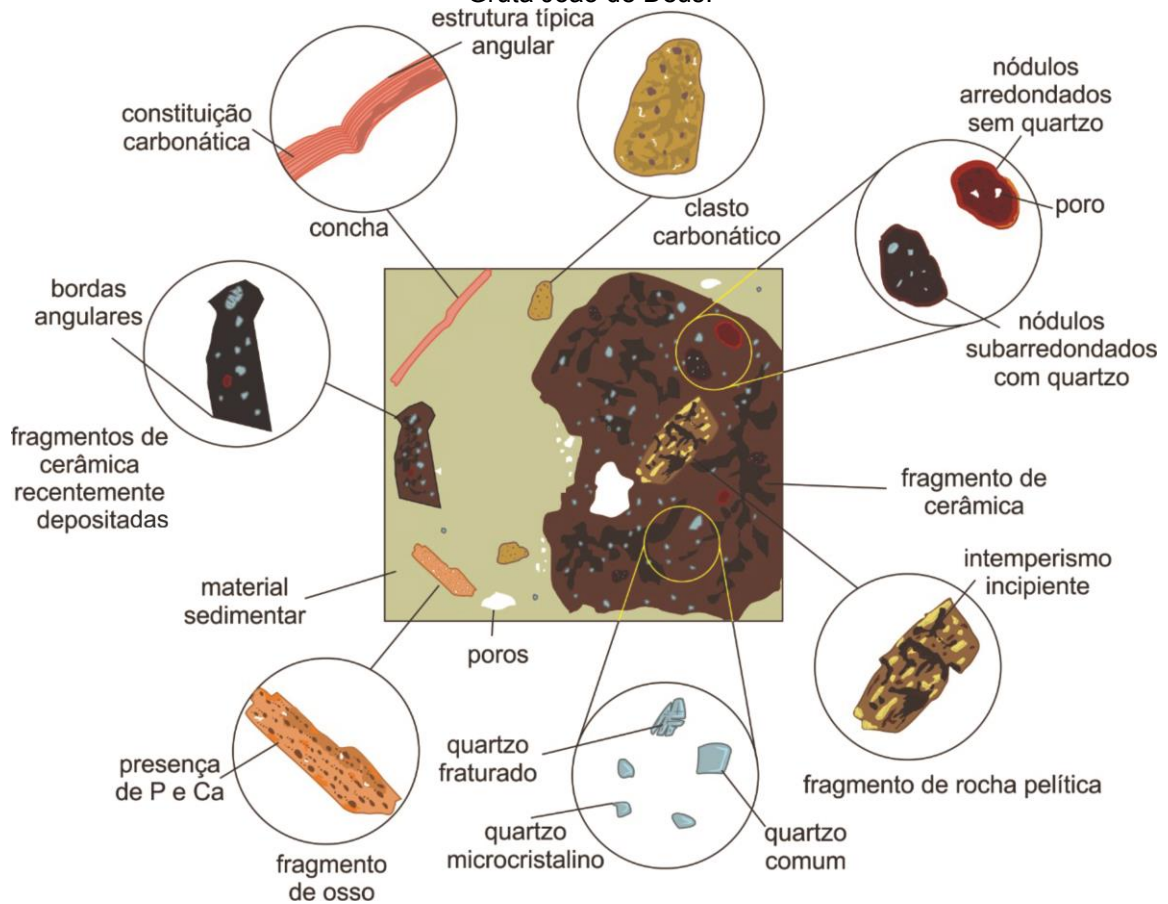
Neste sentido, pode-se afirmar que a fração mineral grossa contida nos níveis artificiais analisados decorre primordialmente da incorporação das inclusões cerâmicas à micromassa e está associada à tafonomização desses fragmentos. Em outras palavras, os constituintes do fundo matricial que compõem as microestruturas em blocos e granular derivam, em parte, do processo de alteração das cerâmicas. Os constituintes grossos eram, portanto, antigas inclusões cerâmicas.

A incorporação dos constituintes grossos e sua associação à micromassa cristalítica compondo o fundo matricial se aplica aos variados tipos de quartzo (comum, microcristalino e fraturado), aos nódulos típicos em diversas cores com e sem quartzo em seu interior e aos fragmentos de rocha pelítica (Fig. 3.30). Essa lógica não se aplica aos clastos carbonáticos e à calcita verificados ao longo dos níveis, pois são materiais geogênicos compatíveis ao contexto do ambiente endocárstico, sendo passíveis, portanto, de terem sido incorporados a partir de processos *in situ*. Essa lógica também não se aplica às variadas conchas de molusco e aos ossículos, cujas origens podem ser biológicas ou antrópicas, e aos fragmentos de carvão, que constituem ecofatos e biofatos do registro arqueológico.

Os diferentes estágios tafonômicos associados aos Grupos A, B, assim como os padrões microestruturais identificados (Blocos com fragmentos dos Grupos A e B e grânulos com fragmentos do Grupo B), evidenciam um processo sincrônico entre a pedogênese e a tafonomização dos fragmentos cerâmicos ao longo dos níveis artificiais. Neste sentido, propõe-se aqui um modelo pedogenético para os níveis artificiais da Gruta João de Deus e que pode ser dividido em seis fases principais.

A primeira fase do modelo constitui uma abstração. Devido ao avanço do processo de pedogênese, não é possível identificá-lo nas lâminas. Nesse primeiro momento, sedimentos carbonáticos não pedogenizados recebem *inputs* de fragmentos cerâmicos, conchas de moluscos e carvões associados às atividades pretéritas dos grupos humanos no abrigo em distintas fases de ocupação e reocupação. Considerando a geogênese dos sedimentos no endocarste, clastos carbonáticos e alguns poucos grãos de quartzo e de calcita também estão presentes (Fig. 3.39) nesse sedimento carbonático. É nesse conjunto formado por materiais geogênicos carbonáticos, antropogênicos e biogênicos que os processos tafonômicos e pedogenéticos irão atuar.

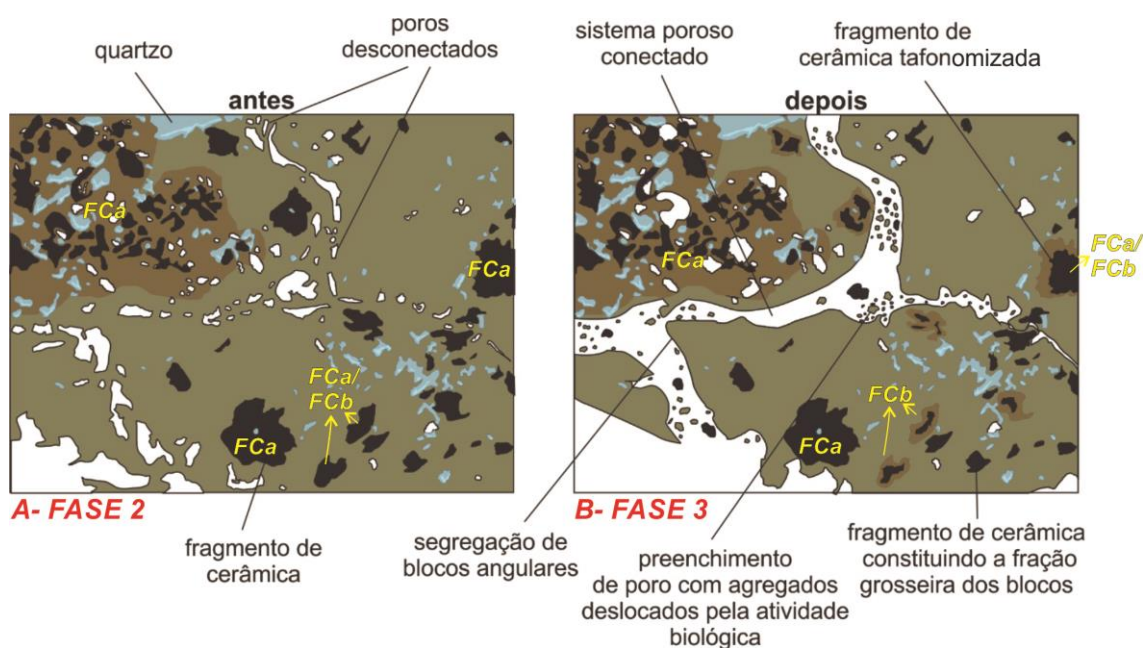
Figura 3.39: Fase 1 - Sedimentos carbonáticos com artefatos, ecofatos e biofatos não pedogenizados - Gruta João de Deus.



Organizado por Henrique Machado.

Na segunda fase do modelo (Fig. 3.40A), uma pedalidade incipiente começa a se desenvolver e poros do tipo vesicular, câmara e regular se instalam. Essa rede de poros é ainda desconectada. Sincronicamente ao processo pedogenético, o processo tafonômico atua sobre os fragmentos cerâmicos, especialmente sobre aqueles com menores tamanhos e matriz cerâmica com maior fragilidade frente ao conjunto de processos intempéricos físicos, químicos e biológicos. Os fragmentos cerâmicos cujos processos de alteração tafonômica se iniciaram nessa segunda fase estão totalmente obliterados na atualidade, restando apenas as suas antigas inclusões na matriz cristalítica. Porém, nesse segundo momento pedogenético, tais fragmentos pertencem ao Grupo A em transição para o B. Nessa fase já se inicia o processo de incremento dos constituintes grossos derivados da destruição da matriz argilosa cerâmica ao fundo matricial dos níveis analisados.

Figura 3.40: Fases 2 e 3 - Modelo pedogenético - Gruta João de Deus.



FCa: fragmento cerâmico grupo A. FCb: fragmento cerâmico grupo B. FCa/FCb: transição tafonômica do grupo A para o grupo B. Organizado por Henrique Machado.

Na terceira fase do modelo, o sistema de poros - antes desconectados, já se encontra mais desenvolvido, constituindo poros planares (Fig.3.40B), que começam a individualizar pedos. Ocorre, portanto, a conformação da microestrutura em grandes blocos, cujos constituintes grossos principais são os fragmentos cerâmicos em variados estágios tafonômicos, ou suas antigas inclusões no caso daqueles já degradados. Esse conjunto de blocos constitui a geração microestrutural mais antiga desenvolvida nos níveis artificiais. O processo de tafonomização iniciado na fase anterior em fragmentos mais suscetíveis à alteração prossegue nessa terceira fase. Nos poros planares desenvolve-se uma incipiente microestrutura granular em função da atividade pedobiológica.

A fase 4 se inicia a partir de um novo *input* de artefatos, ecofatos e biofatos ao registro arqueológico já pedogenizado nas fases 2 e 3. Associado aos *inputs* de materiais, tem-se a ação pisoteadora do antigo grupo humano que por ali se instalou e/ou permaneceu de forma intermitente. Logo, a partir da superimposição de materiais antrópicos e biológicos, o processo pedogenético prossegue. De forma concomitante, há ainda o incremento de materiais geogênicos típicos do ambiente endocárstico de baixa energia sobre o conjunto já pedogenizado; e o avanço do

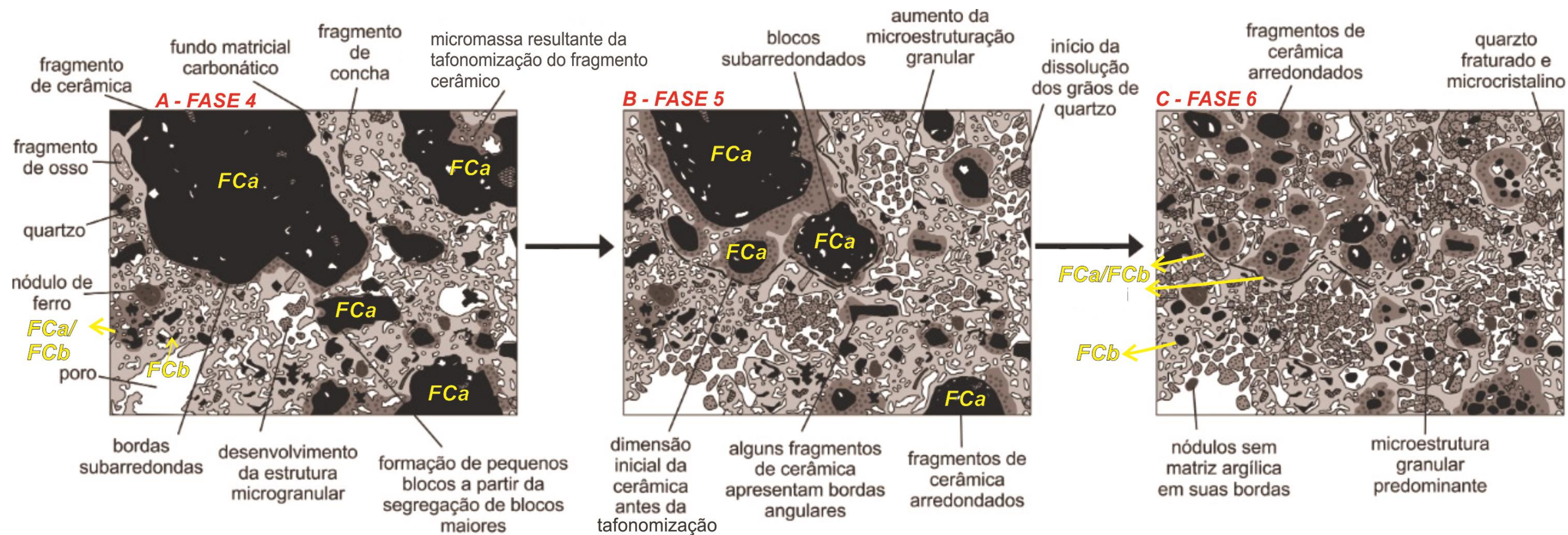
processo de tafonomização sobre os fragmentos cerâmicos mais antigos ali presentes e também sobre os fragmentos recentemente adicionados (Fig. 3.41A).

A partir dessa condição de instabilidade decorrente da presença antrópica, responsável por um importante *input* de matéria e energia ao registro arqueológico em conformação, o desenvolvimento da estrutura granular tende a ser reforçada. As bordas angulares dos blocos se desfazem e liberam micromassa, que passa a constituir pequenos grânulos aparentemente com baixo grau de desenvolvimento. Blocos menores se originam a partir da fragmentação do que restou dos antigos blocos angulares. Aqueles que não se subdividem em blocos menores, tornam-se cada vez mais subarredondados ou arredondados. No interior dos blocos permanece o que restou dos fragmentos cerâmicos mais resistentes desde a primeira fase do modelo. Ainda, assim, é possível perceber que mesmos essas cerâmicas encontram-se cada vez mais fragmentadas e degradadas a partir do avanço da pedogênese e da tafonomização.

Na quinta fase (Fig. 3.41B), tem-se um estágio mais avançado da pedogênese e da tafonomização. Os blocos com núcleos cerâmicos encontram-se cada vez mais arredondados e menores, cuja massa e volume perdidos se convertem em microestrutura granular.

A sexta fase (Fig. 3.41C) é a mais recente para os níveis analisados e decorre do avanço de um conjunto de processos de pedobioturbação sobre o registro arqueológico. Essa fase é marcada pelo predomínio da microestrutura granular e pela presença da microestrutura em blocos em sua fase final de transformação para a granular. Os fragmentos cerâmicos encontram-se cada vez menores e arredondados, imersos na microestrutura granular ou blocos pequenos e arredondados. Apresentam, porém, diferentes idades e podem estar associados aos variados *inputs* decorrentes dos sucessivos processos de ocupação e reocupação dos antigos grupos humanos na Gruta João de Deus. Nessa fase, há uma elevada desorganização do registro arqueológico.

Figura 3.41: Fases 4, 5 e 6 - Modelo Pedogenético - Gruta João de Deus.



FCa: fragmento cerâmico grupo A. FCb: fragmento cerâmico grupo B. FCa/FCb: transição tafonômica do grupo A para o grupo B. Organizado por Henrique Machado.

Com exceção da fase 1, todas as demais podem ser visualizadas em todos os níveis artificiais estudados na Gruta João de Deus, o que confirma *inputs* reiterados de artefatos cerâmicos, biofatos e ecofatos ao longo das sucessivas fases da presença humana na cavidade, concomitante ao processo de adição de materiais geogênicos autóctones.

A ação dos processos pedogenéticos ali atuantes, conjugados à tafonomização dos artefatos, contribuem para a diminuição da resolução do registro arqueológico e da possibilidade de identificação associada aos variados pisos de ocupação ao longo dos últimos ~ 5290 +/- 30 anos cal.AP¹ na Gruta João de Deus. Destacam-se, entretanto, duas possíveis fases com uma maior densidade da ocupação dos antigos grupos humanos ou com um maior tempo de permanência no contexto da caverna. Trata-se dos momentos associados à conformação dos níveis artificiais I e V, considerando que neles foram obtidos os maiores valores de P e matéria orgânica dentre todos os níveis analisados (Tab. 3.9).

O nível artificial I, mais próximo à superfície e que constitui o atual piso da cavidade, destaca-se pelo desenvolvimento da sexta fase pedogenética de forma mais intensa e predominante. Os fragmentos cerâmicos ocorrem principalmente no estágio final da tafonomização - associado ao Grupo B - nesse nível I. Há também uma maior abundância de revestimentos carbonáticos. Esses aspectos evidenciam que o atual avanço do *front* de pedogênese e tafonomização dos fragmentos cerâmicos ocorre do topo para a base da seção analisada.

Em síntese, o modelo proposto nos permite considerar que por causa da atuação pedogenética sobre os geo e arqueomateriais na Gruta João de Deus, temos o registro neste abrigo de um Arqueoantrossolo, diferente em diversas propriedades daqueles associados aos sítios com Terras Pretas Arqueológicas ou em áreas de sambaquis, o que enriquece o debate sobre a diversidade deste grupo de solos.

¹ Idade obtida para o nível artificial X, base da seção analisada, a partir da datação de um fragmento de carvão.

6.2 - Constituintes grossos e *matches* entre os arqueomateriais cerâmicos e os geomateriais extra-sítio

Ainda que os fragmentos cerâmicos identificados em subsuperfície no registro arqueológico na Gruta João de Deus estejam submetidos a processos pedogenéticos e tafonômicos, a partir da análise microscópica é possível evidenciar um conjunto de informações socioculturais e mineralógicas (HUNT, 2017), considerando que a confecção cerâmica decorre de técnicas específicas sobre matérias primas variadas, principalmente argilas e temperos em diversas e complexas etapas de confecção.

Conquanto as matrizes argilosas tenham sido alteradas ou totalmente obliteradas pela tafonomização, as inclusões inseridas nessas matrizes permaneceram na composição do fundo matricial em todos os níveis artificiais analisados. Logo, esses constituintes grossos derivados dos arqueomateriais cerâmicos compõem uma valiosa fonte de informação sobre parte da matéria prima utilizada na confecção dos fragmentos cerâmicos pelos antigos grupos humanos.

Em outras palavras, a partir da análise dos constituintes grossos derivados da tafonomização cerâmica em cada um dos níveis artificiais é possível obter informações sobre a interação dos sujeitos pertencentes aos antigos grupos humanos e os geomateriais no contexto extra-sítio. Esse tipo de conexão evidencia algumas lógicas de apropriação dos recursos naturais, e é realizada considerando que os níveis mais antigos, localizados na base da seção analisada, associam-se às práticas espaciais de apropriação mais antigas; e aos níveis mais recentes, localizados mais próximos ao atual piso da cavidade, ligam-se às práticas espaciais de apropriação da matéria prima mais recentes.

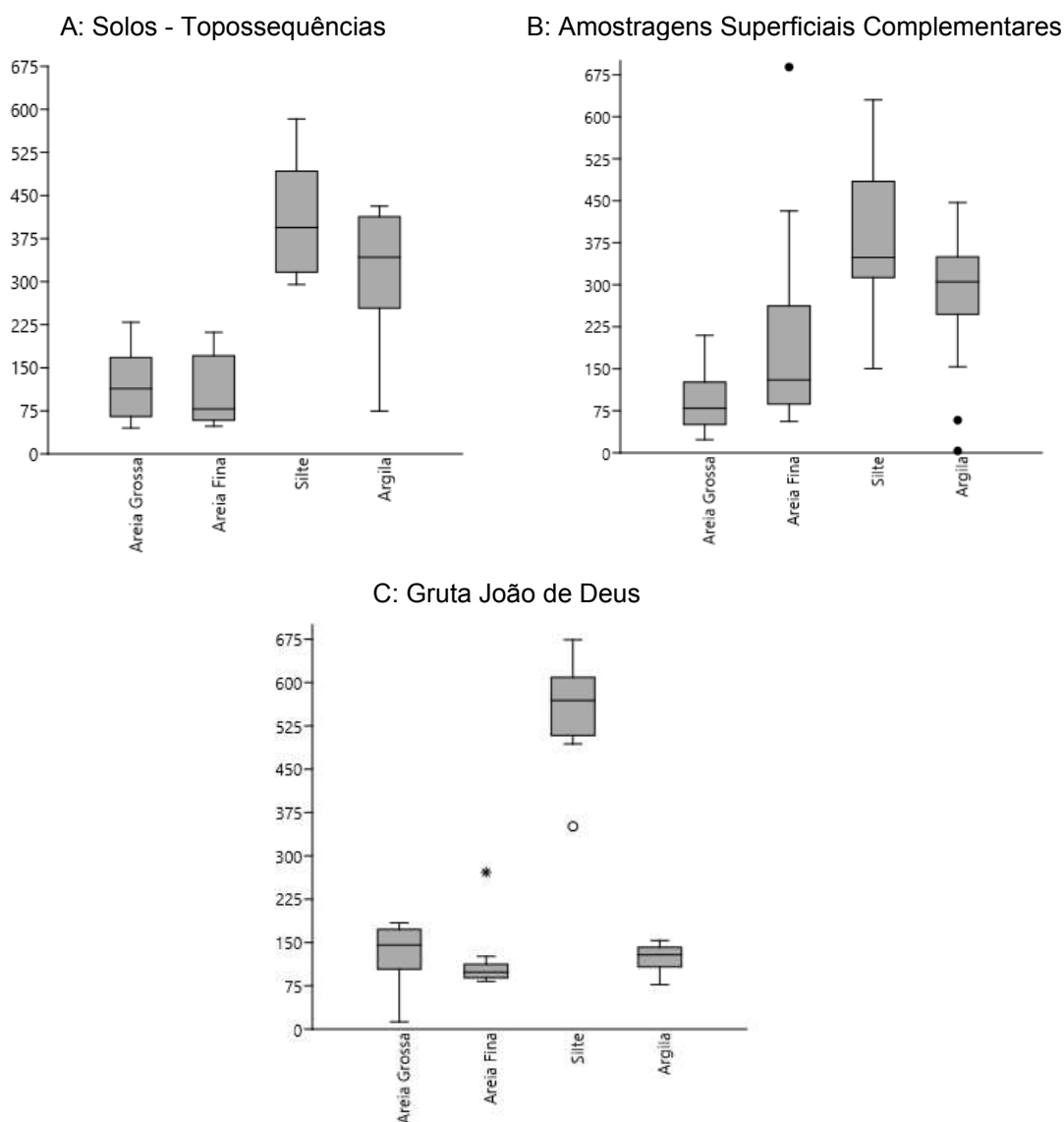
Essa associação é possível porque há uma relativa repetição para os constituintes grossos descritos nos solos inseridos nas duas topossequências. nas amostras superficiais complementares e nas inclusões que outrora estiveram presentes nos fragmentos cerâmicos – mas que agora compõem os constituintes grossos do fundo matricial na subsuperfície da Gruta João de Deus. É possível, portanto, estabelecer comparações entre os constituintes grossos dos geomateriais e dos arqueomateriais

cerâmicos analisados e identificar possíveis *matches* entre eles. O cruzamento dessas informações apresenta relevância considerando que poucos conjuntos artefatuais cerâmicos foram prospectados e estudados na Região Cárstica dos Currais de Pedras.

Em relação aos fragmentos cerâmicos prospectados em superfície e analisados microscopicamente para a Gruta João de Deus, as fábricas apresentam-se distintas quando comparadas a dos fragmentos cerâmicos enterrados nos níveis artificiais. Foi destacado, inclusive, quando da descrição desses, que os fragmentos cerâmicos subsuperficiais apresentam elevada variabilidade de materiais, caracterizando-se pela diversidade.

As cerâmicas prospectadas na superfície foram confeccionadas com queimas variadas e técnicas de elaboração distintas entre si e quando comparadas ao que restou das fábricas dos fragmentos nos níveis artificiais. Foram utilizadas, portanto, matérias primas diversas nas cerâmicas superficiais e no que restou das cerâmicas subsuperficiais. Isso evidencia lógicas de apropriação de matérias-primas ao longo do tempo.

Uma análise granulométrica geral a partir de *box plots* para os solos contidos nas topossequências, para as amostragens superficiais complementares e para os níveis artificiais da Gruta João de Deus reitera as especificidades da granulometria típica dos materiais em ambientes endocársticos de baixa energia (Fig. 3.42C), quando comparados aos materiais que compõem o exocarste (Fig. 3.42A) ou o seu entorno imediato (Fig.3.42B).

Figura 3.42: *Box Plots* - Granulometria.

Os pontos e asteriscos associam-se aos *outliers*.

Sobre a relativa repetição das tipologias dos constituintes grossos que compõem os solos das topossequências (Fig. 3.23); as amostragens superficiais complementares (Fig. 3.25); os níveis artificiais da Gruta João de Deus (Fig. 3.30); e as cerâmicas arqueológicas superficiais (Fig. 3.33), entendemos que, se os materiais finos - principalmente o silte, nos níveis artificiais do perfil analisado na cavidade são essencialmente geogênicos, uma similaridade entre os constituintes grossos do endocarste aos do exocarste - assim como aos do seu entorno imediato - é um indicador de relações entre eles. Isso significa que os constituintes grossos presentes nos níveis artificiais - e que não são compatíveis aos materiais clásticos

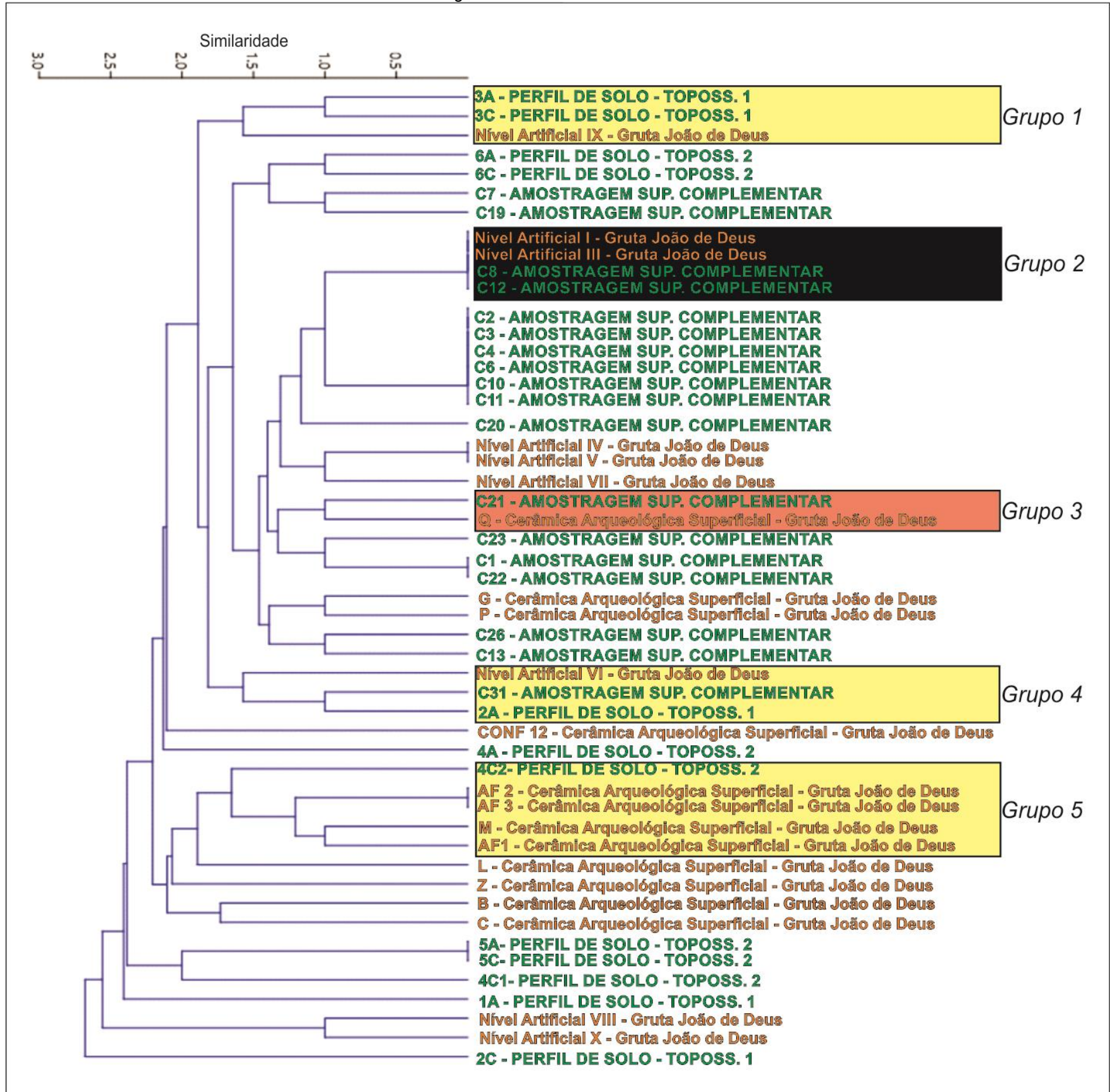
autóctones do ambiente cárstico, foram levados pelos antigos grupos humanos para a seção analisada na caverna, especialmente a partir dos fragmentos cerâmicos.

Apesar da relativa similaridade entre os constituintes grossos dos arqueomateriais cerâmicos analisados aos dos geomateriais no contexto extra-sítio, grande parte das fábricas que compõem as cerâmicas arqueológicas são diferentes dos geomateriais *in natura*. Isso decorre da manipulação, mistura e queima das matérias primas associadas à complexidade do fazer cerâmico. Porém, após a destruição da pedacidade contida na matéria prima - ou nos geomateriais e a sua respectiva queima experimental, as fábricas obtidas a partir dos geomateriais se mostram passíveis de comparação às das cerâmicas arqueológicas superficiais ou subsuperficiais. Esse fato corrobora os *matches* encontrados a partir do método micromorfológico e experimental aqui adotado. Outrossim, as técnicas de micromorfologia experimental e comparada utilizadas indicam que a fração grossa das cerâmicas arqueológicas superficiais e subsuperficiais da Gruta João de Deus encontram-se presentes nos geomateriais disponíveis para a apropriação no contexto extra-sítio.

Embora na Gruta Joao de Deus todos os níveis artificiais apresentem fragmentos cerâmicos, o teor e tipos dos constituintes grossos apresentam variações, o que sugere que os diferentes grupos humanos vinculados a esses fragmentos cerâmicos não realizavam as mesmas práticas espaciais de apropriação da matéria prima, considerando sempre uma abordagem diacrônica.

A análise de *cluster* permite destacar grupos entre os geomateriais e os arqueomateriais que refletem possíveis relações de matéria prima e produto (Fig. 3.43). Antes, é possível também utilizar essa análise para observar dessemelhanças entre horizontes de perfis de uma mesma topossequência, e entre diferentes níveis artificiais, como o que ocorre entre os horizontes 3A e 3C e o horizonte 2C, na topossequência 1; entre os horizontes 6A e 6C e os horizontes 5A, 5C na topossequência 2, e entre os níveis VIII e X com o nível XIX. Essas dessemelhanças mostram que existe uma diversidade de matérias-primas possíveis e apropriadas.

Figura 3.43: Dendograma - Constituintes Grossos das Fábricas dos Arqueomateriais Cerâmicos na Gruta João de Deus e Geomateriais no Contexto Extra-Sítio - Região Cárstica dos Currais de Pedras.



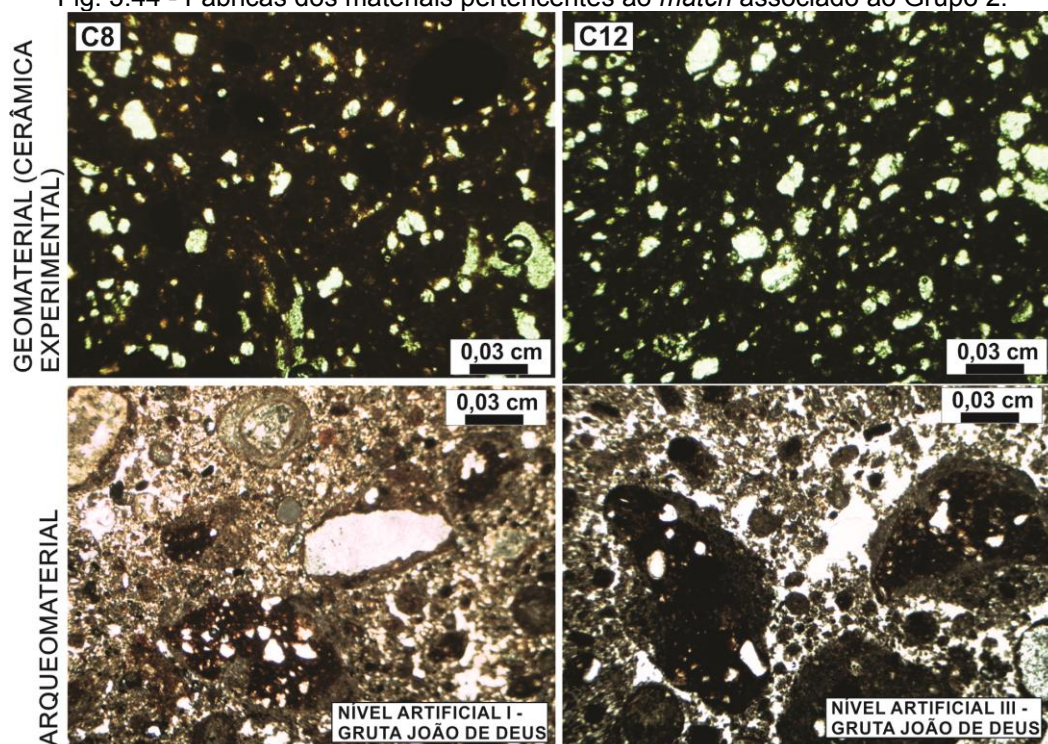
Código das amostras em cor verde: constituintes grossos dos geomateriais. Código das amostras em cor laranja: constituintes grossos dos arqueomateriais cerâmicos. Os retângulos indicam *clusters* (grupos) nos quais ocorrem *matches* entre geomateriais e arqueomateriais. Os grupos apresentam diferentes graus de similaridade.

Foram identificados 5 grupos cuja análise micromorfológica conjugada à análise de *cluster* indicam *matches* entre arqueomateriais cerâmicos e geomateriais, aqui denominados Grupos 1, 2, 3, 4 e 5 (Fig. 3.43). Esses grupos apresentam diferentes graus de similaridade. Dentre eles, o Grupo 2 apresenta o maior grau de similaridade entre os arqueomateriais e geomateriais a ele pertencentes. Os grupos 1, 4 e 5 apresentam graus de similaridade com valor próximo a 1,5 e o grupo 3 apresenta grau de similaridade com valor igual a 1. Tratam-se, portanto, de grupos com diferentes níveis de parentesco entre esses materiais, o que sugere misturas de materiais no processo de confecção cerâmica.

6.2.1 - *Matches* Grupo 2

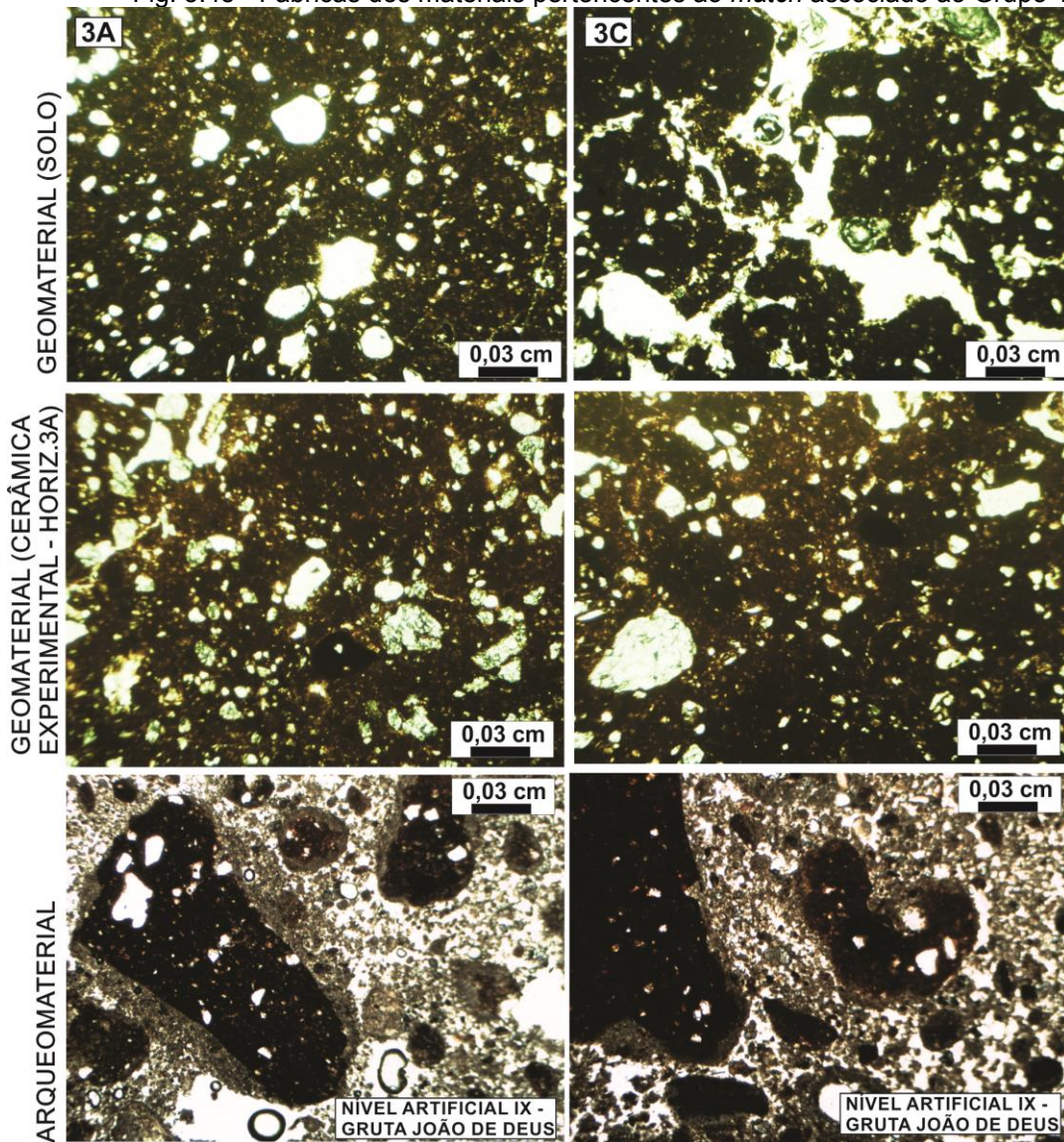
O grupo com o maior grau de semelhança entre os materiais é o 2 (Fig.3.44). Esse grupo é composto por constituintes grossos pertencentes aos níveis artificiais I e III da Gruta João de Deus e duas amostragens superficiais complementares, C8 e C12. Essas duas amostragens superficiais apresentam os mesmos tipos de materiais grossos (Fig. 3.28) e fábricas análogas (Fig. 3.27). Os níveis I e III também apresentam os mesmos constituintes grossos presentes nas amostragens C8 e C12, além dos clastos carbonáticos autóctones ao contexto carbonático e conchas de moluscos. Esse *match* sugere que parte dos constituintes grossos das cerâmicas tafonomizadas nos níveis I e III foram coletadas nos horizontes superficiais C8 e C12. Tais horizontes distam, aproximadamente, 15 metros das Lapas do Antônio e da Lapa do Cabral, as quais constituem sítios arqueológicos com arte rupestre.

O *match* evidencia, portanto, uma lógica de apropriação de constituintes grossos para a confecção cerâmica em contextos próximos a outros sítios arqueológicos. Não se sabe a(s) idade(s) associadas ao processo de ocupação da Lapa do Antônio e da Lapa do Cabral, assim como não se tem a datação para os níveis artificiais mais próximos à superfície na Gruta de João de Deus. Porém, esses primeiros resultados alcançados para o Grupo 2 indicam uma possível conexão da dinâmica espacial entre esses dois lugares no contexto da Região Cárstica dos Currais de Pedras.

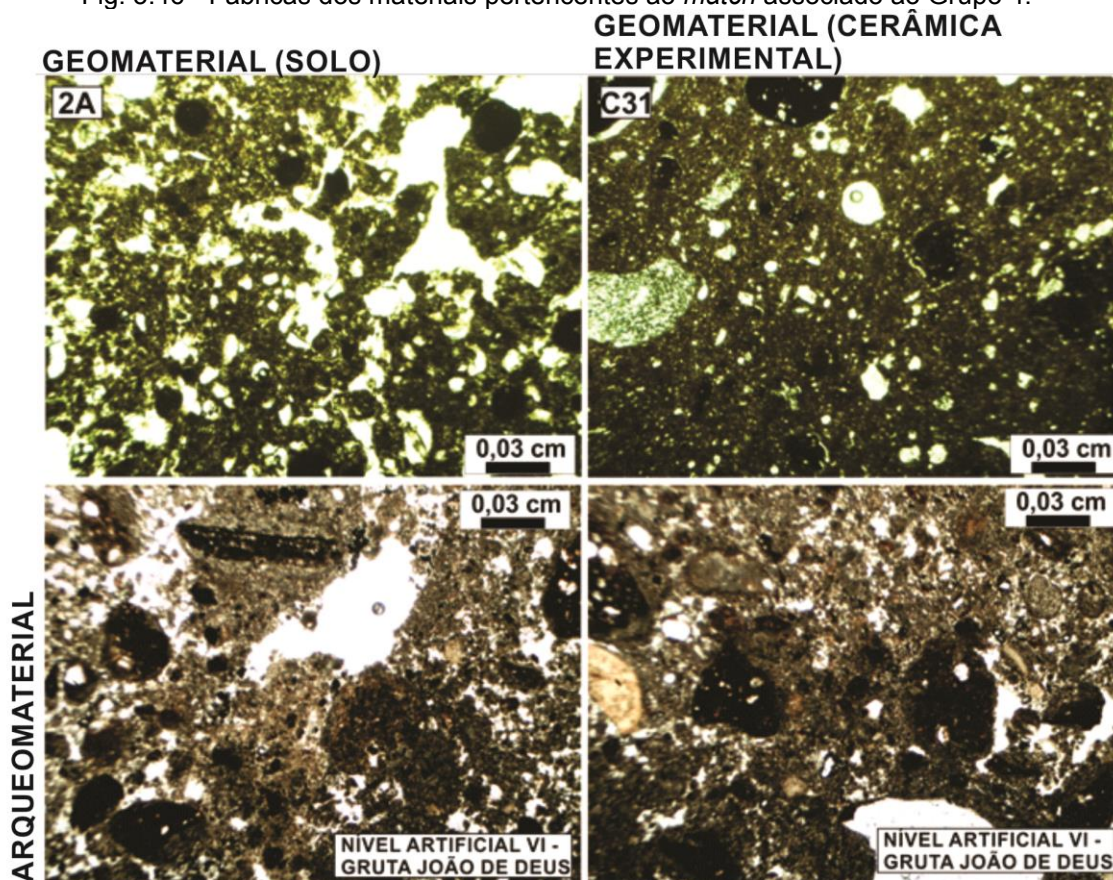
Fig. 3.44 - Fábricas dos materiais pertencentes ao *match* associado ao Grupo 2.

6.2.2 - Matches Grupo 1, 4 e 5

Para os materiais pertencentes ao Grupo 1 (Fig. 3.43 e Fig. 3.45), o *match* refere-se aos constituintes grossos que compõem os horizontes A e C do perfil 3, inserido na topossequência 1, e o nível artificial IX da Gruta João de Deus. O perfil 3 é formado por horizontes com textura argilosa e apresenta a mata seca como fitofisionomia predominante. Trata-se de um perfil inserido no topo do maciço calcário no qual se localiza a Gruta João de Deus. Porém, destaca-se que a similaridade é parcial entre os constituintes grossos das fábricas pertencentes ao Grupo 1, o que não exclui a possibilidade do *match* entre os geomateriais e os arqueomateriais. Trata-se de um *cluster* de materiais com uma menor similaridade quando ao comparado ao Grupo 2. Isso indica que outras fontes de materiais grossos podem ter sido utilizadas durante a confecção cerâmica, além dos constituintes presentes nos arqueomateriais cerâmicos e geomateriais agrupados nesse *cluster*. Destaca-se também que o nível artificial IX ocorre muito próximo à base da seção analisada, cujo grau de obliteração da tafonomização e pedogênese do registro arqueológico pode ser maior em relação aos demais níveis artificiais considerados, com exceção apenas do nível artificial X, situado abaixo do nível IX e, portanto, mais antigo.

Fig. 3.45 - Fábricas dos materiais pertencentes ao *match* associado ao Grupo 1.

O Grupo 4 é formado pelos constituintes grossos do nível artificial VI, do horizonte de solo 2A e pela amostragem superficial complementar C31 (Fig.43 e Fig.46). Esse grupo apresenta um nível de complexidade maior quando comparado aos demais, considerando que no contexto da amostragem superficial C31 há um conjunto de fragmentos cerâmicos subsuperficiais em processo de tafonomização. Esses fragmentos foram constatados a partir da análise micromorfológica.

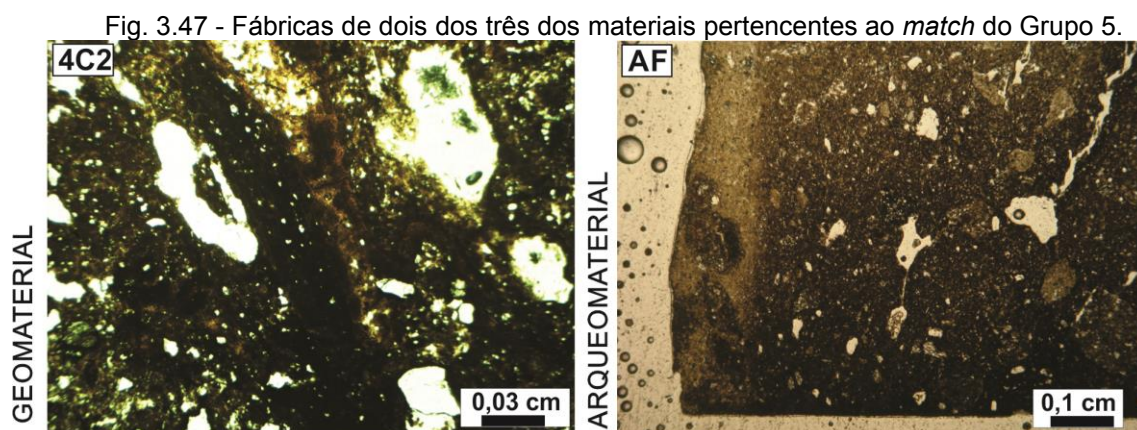
Fig. 3.46 - Fábricas dos materiais pertencentes ao *match* associado ao Grupo 4.

Dentre todas as amostragens dos geomateriais extra-sítio, a coleta 31 foi a única que apresentou arqueomateriais em sua organização micromorfológica. A amostragem C31 constitui, portanto, um geomaterial no qual estão inseridos fragmentos cerâmicos residuais do sítio a céu aberto do Barreiro. Além disso, dentre todas as análises químicas realizadas para os materiais considerados nessa tese, a amostragem C31 possui o maior valor de P. Tal resultado indica que houve nesse sítio um maior *input* de materiais antrópicos ao longo do processo de ocupação e/ou reocupação por antigos grupos humanos, especialmente quando comparado aos valores de P verificados para a Gruta João de Deus. A seleção desse local de amostragem no conjunto dos geomateriais extra-sítio associou-se à possibilidade de se tratar de uma fonte de matéria-prima argilosa desenvolvida a partir da alteração *in situ* de siltitos amarelos e localizada próxima aos maciços calcários do Curral V.

O *match* desses materiais aponta uma similaridade de constituintes grossos inseridos em um nível artificial na Gruta João de Deus, em um sítio arqueológico a céu aberto e em um perfil de solo inserido no contexto de transição de uma lagoa

temporária e da mata seca no topo de um maciço calcário pertencente ao Curral V (Topossequência 1). Aponta-se, nesse caso, que o horizonte 2A tenha sido a provável fonte de apropriação de constituintes grossos para a fabricação de parte do conteúdo cerâmico encontrado tanto no perfil do sítio a céu aberto do Barreiro quanto no contexto da cavidade da Gruta João de Deus. Porém, até o momento não há datações ou análises (geo)arqueológicas mais completas que permitam relacionar esses dois momentos da ocupação, além da similaridade das fontes de matéria prima para a produção cerâmica aqui destacadas.

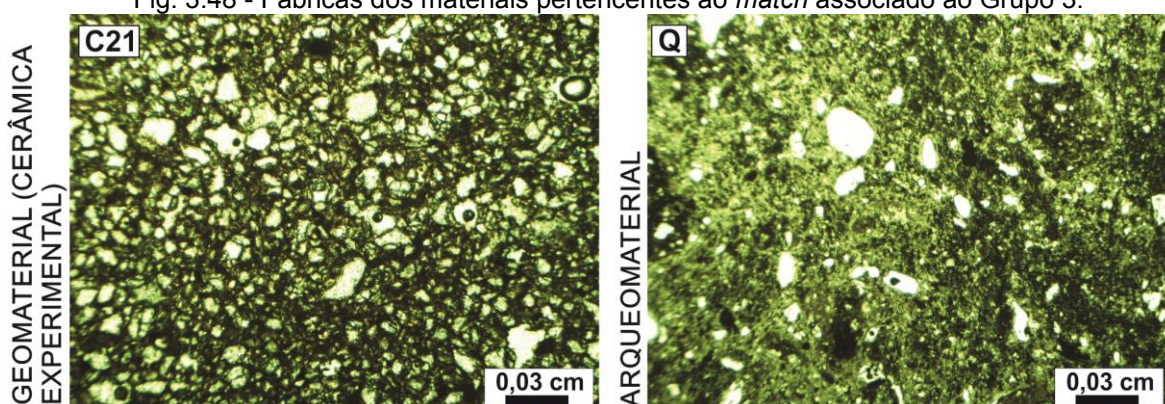
Dentre todos os *clusters* de possíveis *matches*, o Grupo 5 (Fig.3.43 e Fig.3.47) se caracteriza por agrupar três fábricas que compõem a cerâmica superficial AF e a cerâmica superficial M, além de uma variação da fábrica do horizonte subsuperficial 4C, aqui denominada de 4C2. Trata-se de um *match* que evidencia uma possível apropriação de matérias-primas em um setor do Curral de Pedras I que apresenta uma maior distância em relação à localização da Gruta João de Deus. Outra especificidade é que a cerâmica superficial M é a única dentre as analisadas que apresenta cariapé em sua constituição. Logo, o Grupo 5 apresenta um conjunto de peculiaridades, dentre as quais se destaca uma variação das práticas espaciais de apropriação de matérias-primas além do contexto imediato do maciço calcário no Curral V, onde se localiza a Gruta João de Deus.



6.2.3- Match Grupo 3

O Grupo 3 constitui, dentre os *matches* analisados, o que representa de forma mais específica uma fonte de matéria prima dos constituintes grossos das cerâmicas arqueológicas (Fig. 3.48). No caso, trata-se da cerâmica superficial Q, cujos constituintes do tipo quartzo e quartzo fraturado apresentam muita similaridade àqueles inseridos na amostragem superficial realizada na margem direita do Córrego do Tesoura.

Fig. 3.48 - Fábricas dos materiais pertencentes ao *match* associado ao Grupo 3.



O processo de apropriação das inclusões nesse caso indica que, ao geomaterial coletado próximo ao Córrego do Tesoura foi adicionado frações mais finas para a matriz cerâmica. Esse *match* também evidencia parte do processo de apropriação da matéria prima para a confecção cerâmica com uma distância relativamente maior das fontes localizadas no entorno imediato do maciço calcário onde se localiza a Gruta João de Deus.

6.2.4 - Análise geral entre os *matches* de geomateriais e arqueomateriais cerâmicos.

A partir dos *matches* para os materiais que compõem os diferentes grupos (Fig.3.43) é possível apresentar duas conclusões gerais sobre as práticas espaciais de apropriação dos constituintes grossos nos arqueomateriais cerâmicos presentes na Gruta João de Deus.

1. Os *matches* entre os constituintes grossos dos arqueomateriais cerâmicos presentes nos níveis artificiais, aqui considerados como cerâmicas

subsuperficiais, apresentam uma lógica espacial de aquisição no entorno imediato do maciço no qual se localiza a cavidade analisada. Isso abrange, inclusive, uma mesma área fonte de constituintes grossos do conteúdo cerâmico de um nível subsuperficial na Gruta João de Deus e de um horizonte no sítio a céu aberto do Barreiro.

- Os *matches* entre os constituintes grossos dos arqueomateriais cerâmicos superficiais não ocorre com os geomateriais do entorno imediato ao maciço. Ao contrário, os dois *matches* identificados para as cerâmicas superficiais estão associados a fontes de matérias-primas mais distantes e que envolvem, portanto, mais tempo e energia para sua aquisição.

Diante disso, entendemos que, há dois padrões distintos de apropriação dos constituintes grossos para as cerâmicas superficiais e subsuperficiais analisadas nessa tese. Um aspecto em comum para as diferentes fontes de constituintes dos fragmentos cerâmicos é que todos os geomateriais, com exceção da amostragem C8, apresentam caráter carbonático (Quadro 3.2).

Quadro 3.2: *Matches* entre arqueomaterial/geomaterial e caráter carbonático associado.

Arqueomaterial	Geomaterial	Geomaterial com caráter carbonático
<i>Gruta João de Deus - Nível Artificial IX</i>	Horizonte 3A	Sim
	Horizonte 3C	Sim
<i>Gruta João de Deus - Níveis Artificiais I e III</i>	Amostragem C8	Não
	Amostragem C12	Sim
<i>Cerâmica Arqueológica Superficial Q - Gruta João de Deus</i>	Amostragem C21	Sim
<i>Gruta João de Deus - Nível Artificial VI</i>	Amostragem C31	Sim
	Horizonte 2A	Sim
<i>Fábricas AF2 e AF3 -Cerâmica Arqueológica Superficial AF</i>	Horizonte 4C - Fábrica 4C2	Sim

Embora as fontes das matrizes cerâmicas não tenham sido analisadas diretamente nesse estudo, é possível indicar, ainda que de forma preliminar, que o processo de tafonomização das argilas que constituem as matrizes desses arqueomateriais cerâmicos pode estar associado a esse caráter. Cerâmicas confeccionadas com eles e cuja composição ainda envolvesse carbonatos residuais, estariam sujeitas à dissolução pela ação das águas pluviais, cujo pH é levemente ácido. Trata-se,

portanto, de uma característica associada à natureza da matéria prima carbonática que poderia favorecer sua dissolução enquanto exposta na superfície aos efeitos atmosféricos.

Quando enterradas, acreditamos que outros mecanismos foram responsáveis pela degradação dos fragmentos cerâmicos, também associados ao ambiente carbonático. O elevado pH das soluções que circulam nos substratos induzido pela presença majoritária de sedimentos carbonáticos pode ter induzido a dispersibilidade das argilas nas matrizes cerâmicas, principalmente daquelas com carga superficial variável. Num pH próximo de 9, por exemplo, a maioria dos óxidos e os argilominerais estarão negativamente carregados, repelindo-se mutuamente. Uma vez dispersas, a remoção das partículas mais finas é facilitada. Com a degradação da matéria orgânica contida nos constituintes grossos, como conchas, haveria uma tendência à neutralização do pH.

Ainda que tais mecanismos possam ter operado como um componente da pedogênese, há diversos tipos e graus de tafonomização dos fragmentos cerâmicos subsuperficiais, e que se relacionam a uma diversidade de fatores, dentre os quais se destaca a variedade das matérias-primas utilizadas pelos antigos grupos humanos. Assim, não é coerente prever que todos seriam alterados da mesma maneira no ambiente carbonático. Estudos futuros podem ser realizados em outros sítios inseridos na Região Cárstica dos Currais de Pedras para compreender e explicar de uma forma mais global como essas cerâmicas foram degradadas.

A partir dos resultados aqui apresentados, o maior avanço vai no sentido de entender que o processo de tafonomização e obliteração de fragmentos cerâmicos é uma realidade na área em estudo. Essa tafonomização não constitui um fenômeno restrito ao registro arqueológico na Gruta João de Deus, já que também foi observada nas amostras do sítio do Barreiro. A anomalia de uma presença menos expressiva dos vestígios arqueológicos cerâmicos na Região Cárstica dos Currais de Pedras pode estar relacionada às condições menos favoráveis de preservação desses arqueomateriais quando comparados aos vestígios líticos e de arte rupestre.

Destaca-se também que as inúmeras diferenças entre as cerâmicas arqueológicas subsuperficiais e superficiais revela uma variabilidade composicional estritamente ligada a diferentes fontes de matérias primas, o que, por sua vez, indica que os antigos grupos humanos que passaram ou habitaram o arqueoterritório estudado confeccionavam os artefatos cerâmicos a partir dos geomateriais disponíveis na região. Porém, tal aspecto não é indicador de uma cadeia operatória única ou da existência de práticas espaciais similares ao longo do tempo. Ao contrário, os múltiplos *matches* entre os arqueomateriais e geomateriais indicam que diferentes fontes de matérias primas eram utilizadas para a obtenção dos constituintes grossos.

7 - SINGULARIDADES DA ZONA ORGÂNICA VI: UM LUGAR DE MORAR?

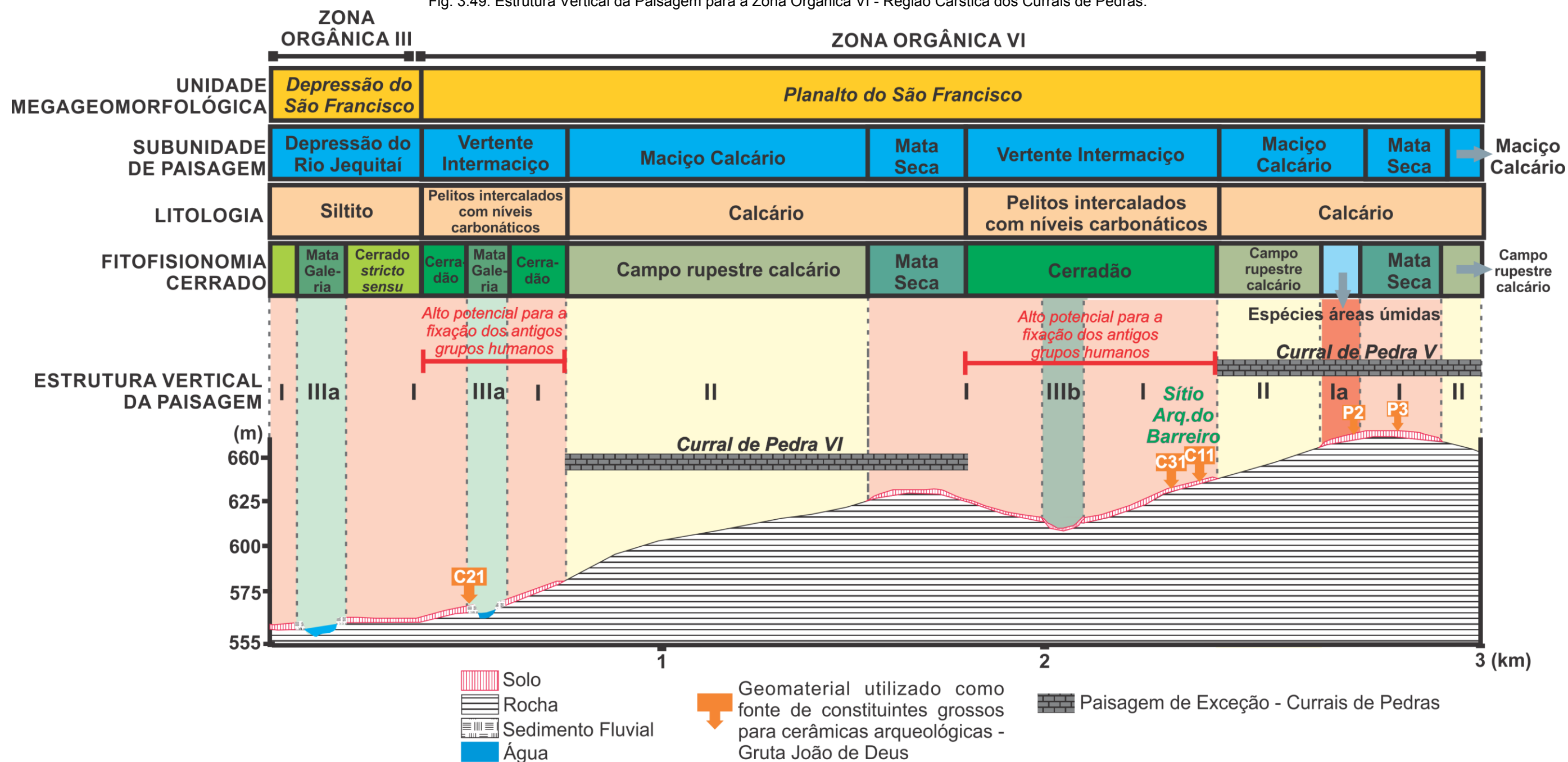
A Região Cárstica dos Currais de Pedras se caracteriza por uma diversidade de formas do relevo, solos, rochas e fitofisionomias do Cerrado que compõem diversas subunidades de paisagem. A partir da organicidade dessas subunidades e das múltiplas oportunidades nelas identificadas, foram mapeadas sete Zonas Orgânicas em um possível arqueoterritório articulado a outros setores no contexto do alto-médio Rio São Francisco (Fig. 2.40).

Naturalmente, cada uma das zonas mapeadas apresenta suas especificidades e potencialidades. Mas entre todas elas, o estudo dos geo e arqueomateriais empreendido neste capítulo nos leva a considerar que a Zona Orgânica VI se destaca por reunir um conjunto de oportunidades muito estratégicas e adequadas aos antigos - e atuais² - grupos humanos. Trata-se de uma zona com características muito favoráveis ao forrageamento, caça, pesca e à prática da horticultura. Além disso, o diferencial da Zona Orgânica VI não se dá apenas pela presença dos solos favoráveis à prática da horticultura, ou pela concentração de um conjunto de maciços calcários e mata seca que reúnem os aspectos endêmicos e toda a complexidade do ambiente cárstico carbonático. O diferencial e as singularidades dessa Zona residem justamente na coexistência dessas características justapostas e diretamente conectadas ao contexto da Depressão Sanfranciscana, sem ruptura de declive abrupta, como ocorre nas Zonas Orgânicas I e II que abrigam os demais conjuntos calcários dos Currais de Pedras I, II, III e IV.

Considerando uma organização da paisagem a partir da sua estrutura vertical (NIKIFOROVA *et al.*, 2019), entende-se que ao endemismo do ambiente cárstico está associado a estruturas mais diversas daquelas inseridas na Zona Orgânica III (Fig. 3.49). Essa zona, associada à Depressão do Rio Jequitáí, inserida no amplo contexto da Depressão Sanfranciscana, é composta por solos desenvolvidos sobre siltitos, e sob o ponto de vista vegetacional, por fitofisionomias do cerrado *stricto sensu* e de mata galeria.

² O assentamento humano da comunidade do Tesoura encontra-se localizado na porção sudoeste da Zona Orgânica VI.

Fig. 3.49: Estrutura Vertical da Paisagem para a Zona Orgânica VI - Região Cárstica dos Currais de Pedras.

**ESTRUTURA VERTICAL DA PAISAGEM (adaptado de NIKIFOROVA et. al., 2019)**

- I - Ar | Solo | Rocha
- Ia - Ar | Lagoa Intermitente | Solo | Rocha
- II - Ar | Rocha
- IIIa - Ar | Água | Sedimento Fluvial | Rocha
- IIIb - Ar | Fluxo Superficial Concentrado | Solo | Rocha

C21, C31 e C11: amostragens superficiais de geomateriais. P2 e P3: respectivamente, geomateriais associados aos perfis 2 e 3 que compõem a topossequência 1.

A organização da estrutura vertical da paisagem para a Zona Orgânica VI compreende áreas com ausência e/ou com desenvolvimento incipiente de solos, como no caso da estrutura vertical do tipo II (Fig.3.49), relacionada ao campo rupestre sob calcário. Mas também inclui solos associados ao contexto da fitofisionomia da mata seca; solos alagados sazonalmente, como nas lagoas temporárias; solos mais profundos, desenvolvidos a partir das condições de melhor drenagem, cuja fitofisionomia predominante é o cerradão³.

As inúmeras amostragens de geomateriais evidenciam uma diversidade composicional muito destacada na Zona Orgânica VI. Sob o ponto de vista químico, físico e morfológico, os geomateriais amostrados na Mata Seca sobre um maciço que compõe o Curral de Pedras VI (coleta superficial C4) e outra no horizonte A do perfil 3, localizado sobre um maciço no contexto do Curral de Pedras V, assemelha-se. Porém, a análise micromorfológica evidencia constituintes grossos diferentes para cada um desses locais de coleta.

Isso significa que amostragens realizadas em uma mesma subunidade de paisagem - no caso, a da mata seca - mas inseridas em dois maciços distintos, constituem distintas fontes de matérias-primas para a cerâmica. Logo, a análise de geomateriais requer a consideração de especificidades das possíveis áreas fontes de matérias-primas, cujas sutilezas são identificadas especialmente a partir da análise micromorfológica. Destaca-se o *match* entre os constituintes grossos do geomaterial amostrado ao longo do perfil 3, na topossequência 1, e aqueles presentes no nível artificial IX na Gruta João de Deus (Fig. 3.43).

Além disso, a Zona VI é a única que apresenta a subunidade de paisagem Vertentes Intermaciços, que conforme os resultados, é aquela com melhores condições de fixação de grupos humanos. Foi nessa unidade que observamos materiais com os mais altos valores de P e cerâmicas tafonomizadas (amostras C11 e C31), sugerindo ocupações mais intensas. Cogita-se, inclusive, a possibilidade de existência de Terras Pretas nessa subunidade (e Zona), cujas futuras investigações para confirmação se fazem necessárias.

³ Fitofisionomia do cerrado amplamente suprimida na área em estudo e substituída por pastagens, utilizadas principalmente para a criação de gado de corte.

Estamos cientes de que apontar a subunidade Vertentes Intermaciços como uma área de grande potencial de ocupação fixa é uma generalização. Contudo, os diversos atrativos que nela verificamos, como presença do Cerradão, presença de cursos d'água, proximidade entre maciços calcários e com facilidade de acesso a eles, facilidade de acesso à Depressão, diversidade de geomateriais, opções de caças diversas, são apontamentos iniciais de que o(s) antigo(s) assentamento(s) apresenta(m) alto potencial de aí se localizarem.

Atualmente, predomina o uso e ocupação na Zona VI da subunidade Vertentes Intermaciços para a prática da agricultura e pecuária, o que implica não somente na supressão da vegetação nativa, mas também na adição de um conjunto de insumos químicos ao solo; um constante processo de pisoteamento pelo rebanho bovino; e impactos mecânicos no solo e no conteúdo arqueológico nele presente devido à movimentação das máquinas agrícolas. Esse conjunto de impactos negativos decorrentes de atividades antrópicas recentes contribui para a desorganização e obliteração de parte dos registros arqueológicos passíveis de serem prospectados e analisados.

8 - ARQUEOMATERIAIS DAS PINTURAS RUPESTRES E RELAÇÕES COM OS GEOMATERIAIS NA REGIÃO CÁRSTICA DOS CURRAIS DE PEDRAS

A abordagem aqui apresentada é compatível com a escala de análise do possível arqueoterritório mapeado e suas respectivas Zonas Orgânicas. Os conjuntos das pinturas rupestres inseridas nas Zonas Orgânicas I e VI apresentam diferentes lógicas de aquisição das matérias primas utilizadas durante o processo de elaboração da arte sobre os suportes rochosos. As lógicas aqui identificadas se associam ao tempo gasto para a aquisição da matéria prima; à dificuldade do acesso aos sítios arqueológicos nos quais essas pinturas estão localizadas; e as próprias cores das pinturas. Neste sentido, destacam-se duas distintas lógicas vinculadas, respectivamente, às Zonas Orgânicas VI (Fig. 3.50) e I (Fig. 3.51), que são explicitadas a seguir.

As pinturas rupestres prospectadas até momento na Zona Orgânica VI apresentam uma menor densidade de figuras e de área ocupada nas paredes quando comparadas às pinturas na Zona Orgânica I (Fig. 3.50 e Fig. 3.51). As pinturas apresentam também uma menor variabilidade das cores em um mesmo conjunto, o que significa uma menor variação de matérias primas ali utilizadas. Os arqueomateriais que compõem as pinturas inseridas no contexto da Zona Orgânica VI apresentam forte relação com as cores presentes nas subunidades de paisagem do entorno imediato ao maciço calcário e com os geomateriais que podem ser obtidos no próprio contexto endocárstico da cavidade ou abrigo.

Os tons de banco, Branco 1 e Branco 2, por exemplo, são compostos respectivamente por calcita fibrosa e calcita mais gipsita. Esses materiais podem ser adquiridos em espeleotemas que ocorrem dentro das próprias cavidades. O fato de serem desenhos compostos por riscos, como demonstram as gravuras na parede e as bordas rugosas e quebradiças dos minerais observados por MET, corrobora com uma lógica de apropriação local e de uso imediato do material no próprio abrigo.

Figura 3.50: Pinturas Rupestres em sítios arqueológicos diversos - Zona Orgânica VI.



Fotos por Edno Marques - Julho 2017

Figura 3.51: Pinturas Rupestres - Lapa do Sol - Zona Orgânica I.



Fotos por Lílian Coeli (fotos menores) e Edno Marques (foto principal) - julho/2017.

Sobre o uso da calcita de hábito fibroso para a composição de gravuras em ambiente afótico, alguns destacamentos devem ser feitos. A *needle fiber calcite* (NFC), como é tratada na literatura (VERRECCHIA e VERRECCHIA, 1994) é uma variedade secundária de calcita, sendo resultado de processos de precipitação comumente em zonas vadosas de rochas carbonáticas. A sua precipitação ocorre em diversos contextos geológicos, contudo a sua gênese ainda é bastante discutida, parecendo claro a influência de microrganismos na formação do hábito fibroso desse mineral. As NFC podem ser calcificadas a partir da estrutura de bactérias ou fungos que atuam na decomposição da matéria orgânica (PHILLIPS e SELF, 1987; LOISY *et al.*, 1999) como um processo de bio-pseudomorfismo, ou por processos físico-químicos de precipitação (VERRECCHIA e VERRECCHIA, 1994), por vezes associados a circulação muito lenta de fluidos saturados (BORSATO *et al.* 2000). Diferentes arranjos das redes de NFC foram descritos por Bindschedler *et al.* (2012).

Embora a literatura internacional registre a calcita fibrosa como um mineral secundário que tende a crescer sobre as pinturas rupestres (CHERVYATSOVA *et al.*, 2014), como uma forma de degradação natural associada à própria dinâmica geoquímica do ambiente cárstico carbonático, na Lapa da Ciranda ela foi observada como material constituinte do pigmento. Trata-se, com base no que se conhece, do primeiro registro de uma pintura rupestre feita com esse material. Isso sugere que no momento de realização da pintura desse mineral já estava presente dentro da cavidade na forma de espeleotemas. Por não receber luz solar diretamente, a cavidade é bastante úmida e apresenta forte colonização biológica nas paredes, com espeleotemas associados, o que deve explicar a gênese da calcita fibrosa. Assim, enquanto no Velho Mundo a NFC é descrita como um fator de degradação de pinturas do Paleolítico, no contexto do Novo Mundo esse mineral carbonático constituiu a matéria-prima para grafismos em áreas afóticas.

As cores amarelas e vermelhas refletem a apropriação de matérias-primas presentes no entorno. As cavidades com pinturas ocorrem na frente de exposição dos maciços calcários. Na vertente a montante, os solos se organizam numa hidrossequência que contém as cores amarela e vermelha de maneira muito nítida. A Topossequência 1, representativa dessa organização, reflete bem a exposição das cores (Fig. 3.52), com tons de amarelo pálido associados aos ambientes com drenagem deficiente nas

lagoas intermitentes até tons de amarelo e vermelho nas posições mais altas e bem drenadas.

Figura 3.52: Cores e respectivos perfis de solos da Topossequência 1 - Zona Orgânica VI.



A utilização de materiais proximais para a Zona Orgânica VI permite entender, então, que o acesso aos variados suportes rochosos presentes nos abrigos ou cavidades ocorre de maneira mais facilitada ou com um menor gasto energético. Essa premissa é reforçada, inclusive, pela ausência de expressivas rupturas de declive quando comparada à Zona Orgânica I.

As pinturas rupestres prospectadas até o momento na Zona Orgânica I apresentam uma maior densidade de figuras e cores utilizadas. Além disso, o acesso aos suportes rochosos utilizados no contexto endocárstico dos sítios arqueológicos requer mais tempo e energia quando comparados ao acesso dos sítios na Zona Orgânica VI. Tratam-se, portanto, de conjuntos gráficos aos quais se associam um tempo maior para o acesso ao suporte rochoso, assim como durante o processo de apropriação dos possíveis geomateriais utilizados na elaboração das pinturas. As diversas cores contidas nas pinturas não apresentam, necessariamente, uma relação direta com os geomateriais no contexto imediato da cavidade (Topossequência 2), nem mesmo internamente, já que não foram observados, por exemplo espeleotemas em algumas das cavidades mais pintadas, como a Lapa do Sol. A partir da análise das pinturas rupestres nesta Lapa, Tobias Jr. (2013) identifica conjuntos cronoestilísticos associados a variadas cores, temáticas, preenchimentos e repinturas, sugerindo uma sincronia e dialogismo entre os traços que compõem as figuras (LINKE *et al.*, 2020). Trata-se, portanto, de conjuntos

gráficos cujo processo artístico demandou também lógicas mais complexas - e mais distantes do entorno imediato do sítio - para a apropriação da matéria prima utilizada.

Para as pinturas rupestres inseridas nas Zonas Orgânicas I e VI há um significativo aspecto arqueoterritorial a ser também considerado na análise aqui delineada. Esse aspecto extrapola a lógica dos geomateriais presentes nas subunidades de paisagem ou no contexto do endocarste propriamente dito. Trata-se dos padrões de insolação anual verificados para essas duas zonas orgânicas (Fig. 2.33).

A Zona Orgânica I se caracteriza por dois padrões de insolação anual bem distintos para os Currais e I e II. As porções sul, sudeste e sudoeste do Curral II e as porções sul, sudeste, sudoeste e leste do Curral I apresentam níveis de insolação predominantemente médios a baixos ao longo do ano. Em contrapartida, as porções norte, nordeste, noroeste, leste e oeste dos Currais I e II apresentam níveis de insolação anual predominantemente médios a altos ao longo do ano. Há, portanto, uma nítida divisão entre as porções do relevo que apresentam uma maior ou menor intensidade de insolação anual ao longo anualmente. Neste contexto, destaca-se a localização das Lapas do Sol I e II muito próximas ao limite entre as essas duas porções que recebem mais e menos insolação anual no Curral do I e, de forma ainda mais específica, em um reduto com valores de insolação anual médias a alta. Destacam-se os inúmeros círculos radiados (TOBIAS JR., 2013) que remetem a figura solar nos conjuntos temáticos que compõem as Lapas do Sol I e II. É possível supor que não se trata de uma aleatoriedade essa localização. O(s) antigo(s) grupo(s) humano(s) que ali estiveram/esteve de forma fixa ou temporária tinha(m) o conhecimento dos aspectos físicos daquele arqueoterritório, de forma que não há acaso na localização dos sítios arqueológicos inseridos nos múltiplos contextos pertencentes às Zonas Orgânicas na área em estudo. O que se tem para esse conjunto de sítios são múltiplas lógicas espaciais organizadas a partir dos elementos físicos e simbólicos concernentes à paisagem.

Para a Zona Orgânica VI não há um padrão espacial para insolação anual tão delineado quando comparado à Zona Orgânica I. Na Zona VI as condições de insolação são relativamente homogêneas no sentido de que coexistem vertentes mais ensolaradas ou mais sombreadas compondo um padrão em mosaico.

9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cerâmicas arqueológicas e as pinturas rupestres constituem arqueobjetos geográficos cuja análise dos arqueomateriais permite evidenciar lógicas variadas de apropriação dos geomateriais, sejam eles presentes no contexto do próprio sítio arqueológico ou das diversas subunidades de paisagem que compõem o arqueoterritório estudado. A caracterização física, química, morfológica e micromorfológica dos geomateriais evidencia uma diversidade que reitera a complexidade da ampla Região Cárstica dos Currais de Pedras. Há uma variação litológica que reflete diretamente na composição dos geomateriais, e a essa variação litológica associam-se os demais fatores de formação pedogenética, incluindo os *inputs* associados à atividade antrópica ao longo dos sucessivos processos de (re)ocupação na área em estudo.

Os *matches* dos arqueomateriais e geomateriais apresentados ao longo desse capítulo indicam que a apropriação das matérias primas ocorreu predominantemente no próprio arqueoterritório analisado. Se os geomateriais desse arqueoterritório são diversos e a apropriação das matérias primas ocorreu nos múltiplos contextos da área em estudo, é natural que haja uma complexidade nos arqueomateriais analisados. Logo, o que caracteriza os arqueobjetos geográficos cerâmicos e de pinturas rupestres inseridos na Região Cárstica dos Currais de Pedras é uma elevada diversidade dos geomateriais e, conseqüentemente, dos arqueomateriais que derivam da sua apropriação a partir de diferentes formas.

Há, porém, para os fragmentos cerâmicos superficiais e subsuperficiais lógicas distintas para a apropriação de matérias primas. Enquanto os constituintes grossos que compõem os fragmentos subsuperficiais foram apropriados no contexto imediato do maciço calcário da Gruta João de Deus, os constituintes grossos das cerâmicas superficiais apresentam *matches* com geomateriais localizados em um raio maior de distância do entorno imediato da cavidade analisada. Tratam-se, portanto, de duas lógicas muito distintas e que podem, a partir de estudos futuros, ser associadas a dois possíveis antigos grupos humanos que ocuparam o arqueoterritório em estudo. A singularidade dos ambientes tropicais constitui um campo de teste e desafios para os geoarqueólogos que trabalham nessas áreas, considerando a interpretação de

registros culturais, sedimentares e pedológicos em um ambiente não apropriado à preservação de uma ampla variedade de materiais arqueologicamente importantes, tais como ossos, orgânicos, biomarcadores e minerais como carbonato de cálcio (MORLEY e GOLDBERG, 2017).

Neste contexto dos materiais arqueologicamente importantes e que não são apropriados à preservação, inserem-se as próprias cerâmicas arqueológicas subsuperficiais da Gruta João de Deus e do sítio a céu aberto do Barreiro. Essas cerâmicas, confeccionadas a partir de argilas oriundas de variados horizontes com caráter carbonático na área em estudo, tem suas matrizes dissolvidas a partir da ação das águas pluviais - cujo pH é levemente ácido. O que permanece nesse contexto são as inclusões cerâmicas - como os grãos de quartzo e os nódulos típicos, assim como as porções mais resistentes do material cerâmico em processo de tafonomização. A constatação do conteúdo cerâmico em todos os níveis artificiais na Gruta João de Deus e no sítio a céu aberto do Barreiro decorrem exclusivamente da análise do material em escala microscópica, o que reitera a importância da adoção de métodos microarqueológicos (WEINER, 2010) à especificidade dos contextos geoarqueológicos em ambientes tropicais (BUTZER, 2008; MORLEY e GOLDBERG, 2017; VILLAGRAN *et al.*, 2017).

As características pedogenéticas e os aspectos da tafonomização cerâmica verificados especialmente para o contexto da Gruta João de Deus reiteram os apontamentos de Morley e Goldberg (2017) sobre a ocorrência de mecanismos sedimentação e pedogeneização específicos em ambientes tropicais, os quais devem ser cuidadosamente avaliados conjuntamente às assinaturas geoarqueológicas que caracterizam esses atípicos ambientes. Conforme esses autores, trata-se de dinâmicas muitas vezes extremas, associadas principalmente à uma aprimorada atividade biológica; a processos diagenéticos e tafonômicos específicos; e à constante dinâmica de intemperismo e formação dos solos.

A anomalia decorrente da ausência dos artefatos cerâmicos na Região Cárstica dos Currais de Pedras começa a ser parcialmente entendida a partir da lógica de apropriação dos geomateriais com caráter carbonático aqui apresentada, os quais tendem a ser dissolvidos e obliterados do registro arqueológico. Porém, o

entendimento global desse fenômeno de tafonomização das cerâmicas para a Região Cárstica dos Currais de Pedras requer a expansão da análise micromorfológica para outros sítios inseridos na área, assim como em depósitos das planícies de inundação e fundos de vale.

Outro importante aspecto anômalo a ser considerado em estudos geoarqueológicos futuros na Região Cárstica dos Currais de Pedras é a presença de conteúdos cerâmicos tafonomizados em um nível subsuperficial da Gruta João de Deus com idade de ~ 5290 +/- 30 anos cal.AP. Essa idade destoa das datações comumente encontradas para os grupos ceramistas no contexto do Brasil Central (PROUS, 1992; FUNARI e NOELLI, 2018). Destaca-se, porém, que uma única datação não é suficiente para qualquer tipo de conclusão para novas idades associadas à organização dos grupos ceramistas no Brasil Central. Trata-se, portanto, de mais um aspecto a ser analisado a curto e longo prazo na área em estudo, a partir de várias outras datações nos conjuntos formados pelos registros arqueológicos que compõem a Região Cárstica dos Currais de Pedras.

A identificação do conteúdo cerâmico tafonomizado em um horizonte pedológico superficial no sítio a céu aberto da Lapa do Barreiro reitera que a subunidade de paisagem Vertentes Intermaciços na Zona Orgânica VI apresenta o máximo potencial para o estabelecimento dos assentamentos humanos para ocupação prolongada ou permanente. A essa constatação associam-se todas as potencialidades já apresentadas no segundo capítulo dessa tese sobre a presença de um conjunto de recursos naturais para a (sobre)vivência dos antigos grupos humanos de forma muito singular na Zona Orgânica VI.

Foram identificadas lógicas de apropriação de matérias primas muito diferentes para as pinturas rupestres inseridas nas Zonas Orgânicas I e VI. Relações possíveis entre os conjuntos cronoestilísticos presentes nessas duas zonas podem ser identificadas a partir de estudos futuros na Região Cárstica dos Currais de Pedras. Além disso, os estudos vindouros podem reforçar ou descartar conexões plausíveis entre os antigos grupos humanos associados às lógicas de apropriação dos constituintes grossos das cerâmicas subsuperficiais e superficiais às lógicas de apropriação de matérias primas para a pintura rupestre. Embora as pinturas rupestres e os

arqueomateriais constituam arqueobjetos geográficos distintos, para ambos foram identificadas tanto lógicas de apropriação mais próximas quanto mais distantes em relação aos sítios arqueológicos considerados nesse trabalho.



Capítulo 4

O ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: PRIMEIRA ABORDAGEM NOS CURRAIS DE PEDRAS - BRASIL CENTRAL

O mundo é um só. Ele é visto através de um dado prisma, por uma dada disciplina, mas, para o conjunto de disciplinas, os materiais constitutivos são os mesmos. É isso, aliás, o que une as diversas disciplinas e o que para cada qual, deve garantir, como uma forma de controle, o critério da realidade total. Uma disciplina é uma parcela autônoma, mas não independente, do saber geral. É assim que se transcendem as realidades truncadas, as verdades parciais, mesmo sem a ambição de filosofar ou de teorizar.

(SANTOS, 2006, p.11)

1 - INTRODUÇÃO

A Geografia, que abrange o estudo da Terra como lugar de morada da humanidade, pode ser parcialmente definida a partir do seu foco em analisar fenômenos em escalas específicas, que variam, por exemplo, de cidades a continentes. O alcance das escalas de interesse dos geógrafos é frequentemente resumido pelo uso de terminologias como local – global, ou micro, meso e macroescala. A visão de que os geógrafos devem restringir seu foco em escalas espaciais específicas não é compartilhado de forma universal. No entanto, poucos argumentam que escalas subatômicas ou interplanetárias podem ser abordadas de forma adequada pela Geografia (MONTELLO, 2001). Essa mesma ideia se aplica à dimensão temporal associada à análise geográfica, centrada principalmente em um sistema de objetos e ações indissociáveis que constituem dados centrais do espaço geográfico cuja temporalidade é o hodierno (SANTOS, 2006). Muitos geógrafos se contrapõem a ideia de que os preceitos da análise geográfica possam ser aplicados ao passado, considerando o *modus operandi* da ciência geográfica que é de fato focado essencialmente ao presente.

O processo de desenvolvimento do raciocínio geográfico é orientado por perguntas geográficas tais como: por que as coisas estão onde estão?; por que determinado fenômeno acontece aqui e não ali?; por que dois espaços com características similares reagem ao mesmo fenômeno de maneiras similares?; por que espaços com características similares reagem ao mesmo fenômeno de formas distintas? Perguntas como essas norteiam a interpretação da espacialidade do fenômeno

analisado e estão baseadas na investigação da influência de um fenômeno sobre um espaço, e desse espaço sobre o fenômeno (SILVA e VALADÃO, 2019). Os autores destacam que o raciocínio geográfico apresenta como traço fundamental a retroalimentação do binômio espaço-fenômeno/fenômeno-espaço. Destaca-se aqui que esse fenômeno é concernente ao presente, considerando o *modus operandi* dos trabalhos geográficos tradicionais.

De forma oposta à temporalidade dos estudos geográficos tradicionais, esse capítulo apresenta como objetivo geral identificar e analisar antigos sistemas de objetos e ações na Região Cárstica dos Currais de Pedras, no Brasil Central, em uma abordagem diacrônica e preliminar que considera o estado da arte das prospecções e pesquisas arqueológicas na área em estudo. De forma específica, objetiva-se:

- i. apresentar o conceito de espaço arqueológico proposto por Izquierdo (1992) e o porquê da incompatibilidade de sua aplicação ao contexto geoarqueológico da Região Cárstica dos Currais de Pedras no Brasil Central;
- ii. propor e caracterizar o modelo conceitual de arqueoespaço geográfico derivado da inflexão dos conceitos miltonsantianos ao passado e cotejá-lo ao conceito de espaço arqueológico;
- iii. identificar e analisar antigos sistemas de objetos e ações para a Região Cárstica dos Currais de Pedras, a partir da aplicação do modelo de arqueoespaço geográfico.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo constitui o arremate final do conjunto de resultados e discussões apresentados ao longo da tese. Nesse sentido, trata-se de um capítulo que apresenta os antigos sistemas de objetos e ações passíveis de serem identificados na área em estudo, considerando o estado da arte do conjunto de pesquisas e prospecções realizadas pelo Laboratório de Tecnologia Lítica pertencente ao Museu de História Natural e Jardim Botânico (MHNJB) da UFMG; o arqueoterritório e suas respectivas Zonas Orgânicas previamente mapeadas e identificadas na área em estudo; e as relações entre os geomateriais e os arqueomateriais que compõem os arqueo-objetos geográficos. Destaca-se que as proposições apresentadas ao longo dessa tese dialogam com a teoria espacial geográfica apresentada por Milton Santos especialmente na sua obra "A Natureza do Espaço".

3 - O ESPAÇO ARQUEOLÓGICO E A PROPOSIÇÃO DO ARQUEOESPAÇO GEOGRÁFICO: SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS A PARTIR DA INFLEXÃO DE CONCEITOS MILTONSANTIANOS AO PASSADO

3.1 - O Método Arqueogeográfico e o Espaço Arqueológico propostos por Izquierdo (1992)

A dimensão espacial é de imensa importância para se estudar a lógica estrutural de uma sociedade, seja ela pretérita ou atual. O interesse dos arqueólogos por estudos culturais a partir de uma perspectiva espacial é muito antiga, havendo sempre uma preocupação com a análise do meio geográfico e da localização dos assentamentos, ainda que esse não configure o tema central da Arqueologia. Para análises cuja temporalidade é a pré-história, a caracterização dos estudos espaciais apresenta um enfoque fundamentalmente locacional, que se deve a natureza da informação arqueológica e a própria abordagem associada à Arqueologia Espacial (IZQUIERDO, 1992).

A abordagem da Arqueologia Espacial aqui referida compactua com os pressupostos da Nova Geografia, essencialmente quantitativa. Izquierdo (1992) destaca, porém, que o fato de a Arqueologia Espacial estar associada à Nova Geografia implica em uma série de equívocos e fragilidades teórico-metodológicas, especialmente quando aplicados à análise dos grupos humanos pré-históricos. A Nova Geografia, com destaque para os métodos quantitativos de análise regional, foi desenvolvida para ser aplicada à análise de sociedades industrializadas. Porém, a transposição desses métodos para a Arqueologia - mediada pela Arqueologia Espacial nas décadas de 1960 e 1970, foi realizada de forma generalizada às sociedades com diferentes temporalidades e aspectos socioculturais. Embora análises de antigas sociedades com temporalidades mais recentes do que a pré-história no continente europeu possam apresentar bons resultados a partir da aplicação de modelos quantitativos da Nova Geografia, esses métodos não são tão eficazes para a análise dos antigos grupos humanos pré-históricos.

Outra crítica destacada por Izquierdo (1992) aos estudos realizados pela Arqueologia Espacial, além do vínculo com a Nova Geografia, é a ausência de uma proposta para a criação de um método de análise espacial genuinamente

arqueológico. O autor destaca que o estudo da organização de uma estrutura regional pré-histórica exige um procedimento próprio.

A partir da identificação desses aspectos críticos concernentes à Arqueologia Espacial, Izquierdo elaborou a tese de doutorado *La Arqueogeografía: un procedimiento para el estudio del Espacio Prehistórico*¹. Nessa tese é apresentado um método arqueogeográfico cujo objeto de estudo se refere ao que ele denomina de espaço arqueológico. Esse espaço era ocupado pelos antigos grupos humanos genuinamente pré-históricos.

Izquierdo (1992) destaca que, enquanto a Arqueologia Espacial marginaliza a dimensão diacrônica na análise dos antigos grupos humanos, o método arqueogeográfico incorpora totalmente o componente dinâmico do espaço, para o qual se aplica uma proposta de método sistêmico, que permite estudar estruturas espaciais de forma mutável e cumulativa ao longo do tempo. Esse tipo de abordagem, conforme o autor, apresenta um resultado mais eficiente no estudo do espaço. É neste sentido que Izquierdo (1992) destaca a diferença de um método desenvolvido a partir da ótica arqueológica, e que difere sensivelmente ao que é realizado pelos geógrafos. Enquanto alguns métodos geográficos considerados pelo autor priorizam o conhecimento da organização econômica e social para depois analisar as estruturas espaciais, o método arqueogeográfico desenvolvido considera, *a priori*, o conhecimento das estruturas espaciais de forma diacrônica. *A posteriori*, entende-se as dinâmicas espaciais associadas às estruturas espaciais consideradas e a partir delas se delinea de forma aproximada o conjunto das transformações sociais e econômicas.

Para conhecer o processo acumulativo da transformação do espaço arqueológico, é necessário identificar as sucessivas estruturas espaciais de uma mesma região. O estudo interativo do subsistema população de cada estrutura espacial é o primeiro passo para o conhecimento da lógica espacial. Uma vez determinadas as relações estabelecidas entre as estruturas espaciais correspondentes a diferentes etapas cronológicas, se identificam as transformações sociais e econômicas.
(IZQUIERDO, p. 249-250, tradução nossa)

¹ Tese desenvolvida junto ao Departamento de Pré-História da Faculdade de Geografia e História da *Universidad Complutense de Madrid* na Espanha.

Comparativamente à Arqueologia Espacial, que tende primeiramente analisar aspectos do meio físico e ao final associar a distribuição e localização dos assentamentos, o método arqueogeográfico caracteriza-se por abranger procedimentos verticais e causais. Neste sentido, Izquierdo (1992) propõe um estudo conjunto entre os subsistemas da população, do meio natural e das diferentes formas de reprodução desses antigos grupos humanos. Destaca-se que para o referido autor, as estruturas espaciais constituem a essência da análise arqueogeográfica. Em outras palavras, afirma que é somente a partir da definição das estruturas espaciais que se pode conhecer a organização interna da sociedade estudada. Quanto mais clara a organização espacial identificada, mais preciso será o conhecimento do antigo grupo humano estudado.

O método arqueogeográfico suprime a abordagem escalar por etapas, pois considera simultaneamente aspectos referentes aos aspectos locais e regionais dos sítios. Embora a abordagem multiescalar tenha sido extinguida, a arqueogeografia opera nas escalas macro e semimicro quando cotejadas aos termos adotados pela Arqueologia Espacial. Em relação a esses termos adotados por essa área do conhecimento, as escalas macro, semimicro e micro se referem ao grau de generalização e ao objeto de estudo. Neste sentido, macro se refere às relações entre o registro arqueológico e o seu estudo regional; semimicro associa-se às relações entre o registro arqueológico e o seu entorno imediato; e micro está associado à dimensão pedológico-sedimentar do registro arqueológico propriamente dito. Em relação à Arqueologia Espacial, portanto, o método arqueogeográfico proposto por Izquierdo (1992) não contempla a abordagem da dimensão pedológico-sedimentar do registro arqueológico, o que constitui o foco do estudo na escala denominada de micro.

Embora o método arqueogeográfico proposto por Izquierdo (1992) represente um marco teórico para a análise do espaço a partir da ótica essencialmente arqueológica, não incluir a análise da dimensão pedológico-sedimentar do registro arqueológico constitui uma fragilidade, considerando que um conjunto de dados e informações relevantes e únicos podem ser obtidos a partir da sua análise macro e micromorfológica, especialmente ao que se refere à dinâmica e organização dos espaços habitados pelos antigos grupos humanos pré-históricos.

Além da fragilidade associada à supressão dessa importante dimensão da análise do registro arqueológico, o procedimento arqueogeográfico e o conceito de espaço arqueológico propostos por Izquierdo (1992) foram estruturados a partir do estado da arte das pesquisas arqueológicas centenárias da Península Ibérica, cuja prospecção e análises são muito mais completas e avançadas quando comparadas às pesquisas arqueológicas na Região Cárstica dos Currais de Pedras. Destaca-se também o vasto conjunto de bases cartográficas disponíveis para o contexto da Península Ibérica. É, portanto, aplicável somente às áreas que tenham um histórico de pesquisas compatível.

3.2 - O Arqueoespaço Geográfico

A proposição do modelo conceitual de arqueoespaço geográfico não constitui um rompimento com as ideias de Santos (2006), tampouco uma crítica. Ao contrário, constitui uma transposição de um conjunto de conceitos elaborados de forma muito coerente por um dos mais importantes pensadores da Geografia, cujo reconhecimento e aclamação das suas obras e ideias são reconhecidos mundialmente. A proposição do modelo conceitual do arqueoespaço geográfico também não constitui a criação de um novo método geográfico ou arqueológico. A inflexão dos conceitos território, objeto geográfico e espaço geográfico ao passado constituem uma expansão temporal de parte do arcabouço teórico de Milton Santos e demonstram a viabilidade de se estudar o espaço geográfico no passado a partir da transposição temporal de algumas das ideias desenvolvidas de forma habilidosa por esse autor.

O modelo conceitual aqui proposto constitui uma extensão do conceito de sistemas de objetos e ações indissociáveis, referente ao espaço geográfico e tradicionalmente aplicado ao hodierno, para análises geográficas do passado. Neste sentido, a proposição que constitui a espinha dorsal dessa tese representa uma ampliação da

escala temporal de parte do arcabouço teórico de Santos (2006) no contexto dos estudos geográficos realizados de forma simbiótica² à Arqueologia.

Ademais, destaca-se que a Arqueogeografia não constitui o tema dessa tese, mas é inegável que os pressupostos de Izquierdo (1992) dialogam com o modelo conceitual do arqueoespaço geográfico, especialmente o conceito de espaço arqueológico. A criação de ambos foi motivada pelo anseio da análise de um mesmo objeto: o espaço habitado e conformado por grupos humanos pré-históricos. Mais uma vez, reitera-se a ideia de uma relação complementar e dialógica e não de oposição ou rompimento, seja com os pressupostos de Santos (2006) ou Izquierdo (1992).

De forma direta e objetiva, o arqueoespaço geográfico constitui um sistema de arqueo-objetos geográficos e ações realizadas pelos antigos grupos humanos que habitaram antigos territórios. Trata-se de um modelo conceitual aplicável em áreas de estudo cuja estado da arte da prospecção e análise do conjunto de dados e informações arqueológicas estão em processo de construção, assim como o conjunto de bases cartográficas disponíveis, as quais também se encontram incompletas. Destaca-se, inclusive, que o processo de reunião de bases cartográficas oficiais e a criação de novas bases temáticas com o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) associados a campanhas de campo compõem uma etapa fundamental à análise do arqueoespaço geográfico. Neste sentido, o modelo de arqueoespaço geográfico é aplicável aos contextos arqueológicos cujas bases de dados cartográficas e a prospecção e análise arqueológicas serão complementadas em estudos de curto, médio e longo prazo.

O modelo aqui proposto surge do âmago dos conceitos geográficos e suas respectivas inflexões ao passado, especificamente da teoria espacial geográfica proposta por Santos (2006). Apresenta, portanto, um vínculo forte e estreito com a Geografia e suas bases teóricas, já que os dados e informações que alimentam esse modelo conceitual são articulados a partir de uma abordagem geográfica.

² Na metáfora da relação de simbiose relacionada a análise desenvolvida nessa tese, destaca-se que os seres associados e que se beneficiam mutuamente são os arqueólogos e os geógrafos envolvidos no estudo da paisagem na Região Cárstica dos Currais de Pedras.

Sob o ponto de vista da escala espacial, o modelo do arqueoespaço geográfico é, *a priori*, multiescalar e requer para a área em estudo uma articulação entre: as análises dos elementos geográficos em escala regional; análises das possíveis relações entre os próprios sítios arqueológicos; e também desses sítios com os aspectos regionais e locais do arqueoterritório no qual estão inseridos. Além disso, o modelo pressupõe observações e interpretações em escala micromorfológica associadas ao registro arqueológico. Essas observações e interpretações, por sua vez, também se estendem aos arqueomateriais que constituem os arqueo-objetos geográficos. Para os geomateriais que compõem o contexto extra-sítio também devem ser realizadas observações e interpretações a partir de uma análise macro e micromorfológica. As análises em escalas macro e micromorfológica em uma abordagem comparativa podem evidenciar semelhanças e/ou diferenças entre os geomateriais e os arqueomateriais.

O estudo do espaço arqueológico apresenta como elemento-chave a análise das unidades espaciais e das organizações sociais de forma relacionada, e a partir das quais se associa também a dimensão sociocultural dos grupos humanos estudados. Já a análise do arqueoespaço geográfico - por ter sua origem associada à análise geográfica e não à arqueológica - requer a colaboração ativa de arqueólogos e antropólogos para a definição dos aspectos socioculturais dos antigos grupos humanos. De forma mais específica, relaciona-se a esses profissionais a incumbência de delinear aspectos socioculturais dos antigos grupos humanos aos quais o(s) sistema(s) de arqueo-objetos e ações se associavam. Isso significa que a análise do arqueoespaço geográfico é necessariamente interdisciplinar. Enquanto a abordagem do espaço arqueológico permite uma análise completa da dimensão sociocultural dos antigos grupos humanos que o habitavam, a análise do arqueoespaço geográfico constitui uma análise geográfica do passado para subsidiar os estudos arqueológicos.

Embora não constitua sinônimo de objetos geográficos, o significado dos arqueo-objetos geográficos pode ser compreendido a partir dos elementos apresentados por Santos (2006).

Esses objetos não têm por si mesmos uma história, nem uma geografia. Tomados isoladamente em sua realidade corpórea, aparecem como portadores de diversas histórias individuais, a começar pela história de sua produção intelectual, fruto da imaginação científica do laboratório ou da imaginação intuitiva da experiência. Mas sua existência histórica depende de sua inserção numa série de eventos - uma ordem vertical - e sua existência geográfica é dada pelas relações sociais a que o objeto se subordina, e que determinam as relações técnicas ou de vizinhança mantidas com outros objetos - uma ordem horizontal. Sua significação é sempre relativa.

(SANTOS, 2006, p.66)

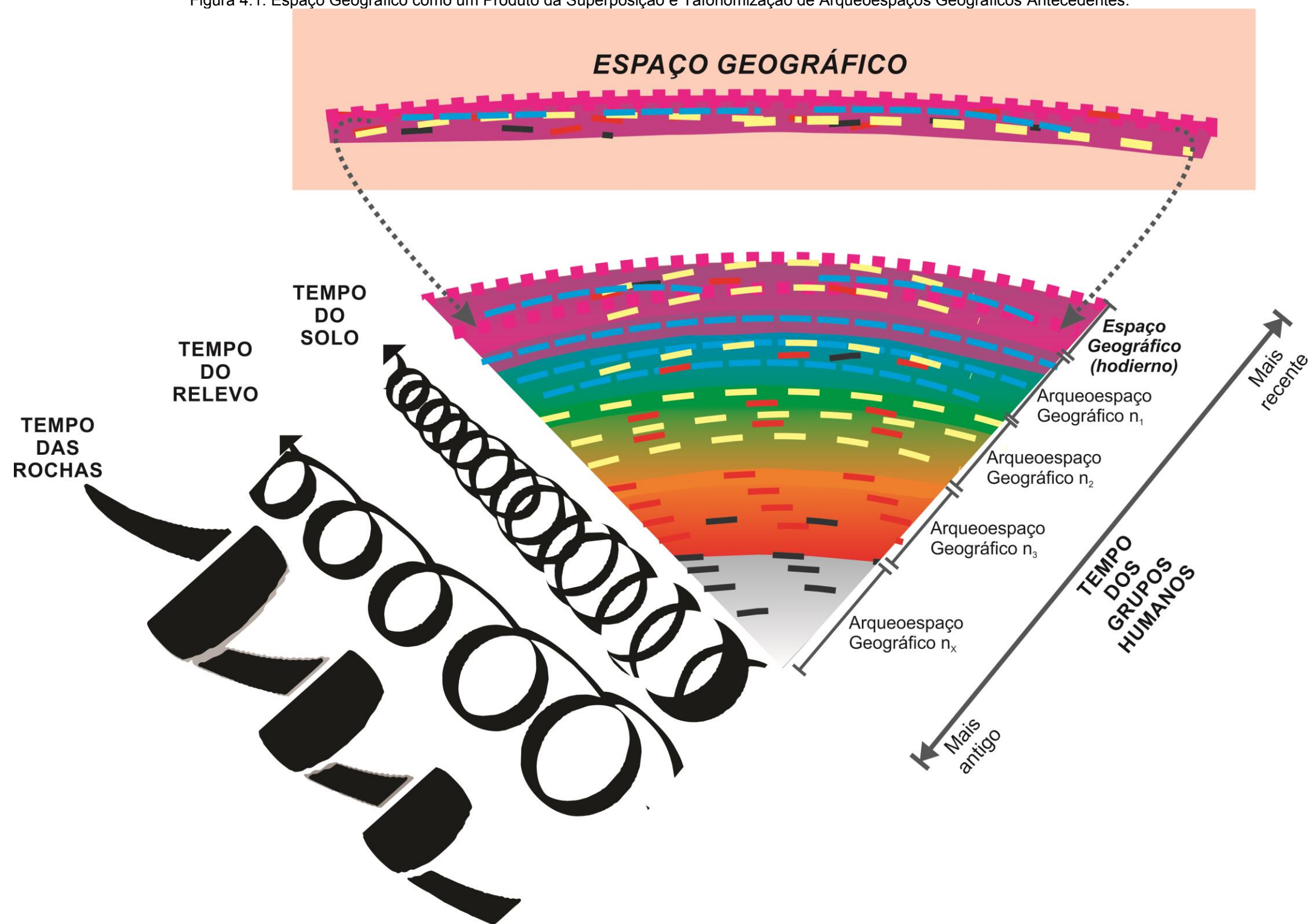
Os arqueo-objetos geográficos só apresentam de fato um sentido se inseridos em um sistema de ações dos antigos grupos humanos aos quais pertenciam. Se atualmente apenas sistemas de objetos e ações do hodierno estão ativos, as rugosidades presentes na paisagem indicam que uma diversidade de antigos espaços geográficos, já desativados, os precederam. Porém, quando um antigo sistema de objetos e ações é desativado ou deixa de existir por motivos vários, os objetos ali inseridos não necessariamente desaparecem de forma total ou se desintegram. Ao contrário, muitos permanecem, e um novo espaço geográfico pode ser ali superposto por ações associadas a outros grupos humanos, em outra temporalidade, de forma que haja um desdobramento e transformação desse antigo espaço geográfico em um outro conjunto de sistemas de objetos e ações ao longo do tempo. Essa lógica pode ocorrer de forma mais intensa em porções do globo cujo processo de ocupação é mais antigo e permanente, e de forma menos acentuada em locais cujo processo de ocupação é relativamente mais recente.

As rugosidades que compõem espaços geográficos no hodierno constituem resquícios desses arqueoespaços geográficos com diferentes temporalidades. Logo, o(s) arqueoespaço(s) geográfico(s) está(ão) contido(s) no espaço geográfico do hodierno. Na Fig.4.1 um modelo teórico simplificado representa a ideia da superposição dos arqueoespaços geográficos hipotéticos em um possível espaço geográfico atual.

Destaca-se que há uma tafonomização dos arqueoespaços geográficos, de forma que, quanto mais antigo o sistema de objetos e ações, mais complexo e incompleto tende a ser o seu entendimento. Paralelamente ao tempo dos grupos humanos, coexistem os tempos do relevo, dos solos, das rochas e dos sedimentos, cujos

ciclos e processos apresentam lógicas e dinâmicas discutidas no Capítulo 1. Conforme já apresentado e discuto nesse capítulo, as múltiplas e complexas interações entre esses tempos e o processo diacrônico de ocupação no planeta Terra, com destaque para o Novo Mundo e Velho Mundo, associam-se à proposição do Antropoceno.

Figura 4.1: Espaço Geográfico como um Produto da Superposição e Tafonomização de Arqueoespaços Geográficos Antecedentes.

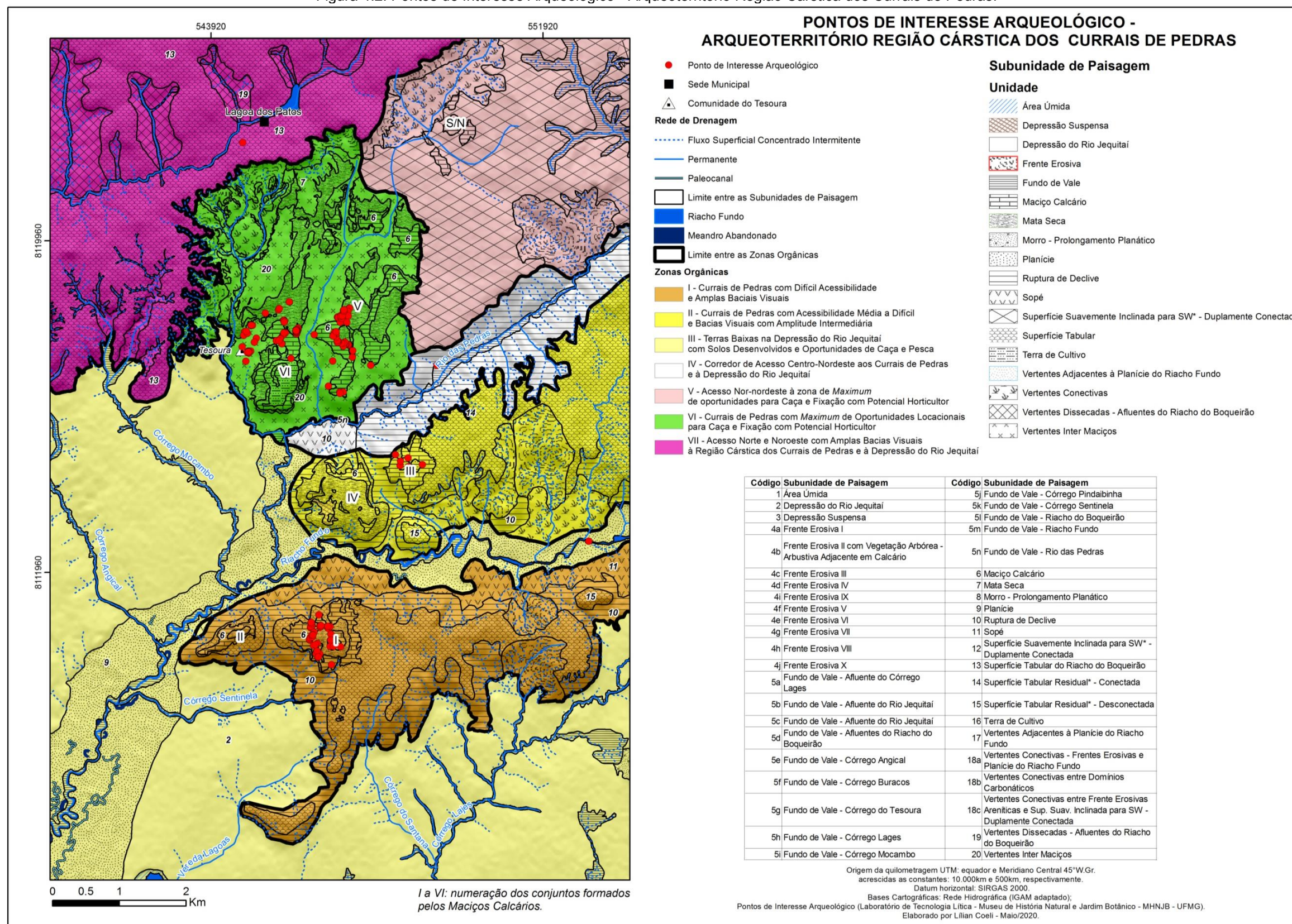


4 - PRIMEIRA APROXIMAÇÃO DOS ARQUEOESPAÇOS GEOGRÁFICOS NA REGIÃO CÁRSTICA DOS CURRAIS DE PEDRAS

Os espaços geográficos hodiernos decorrem de inúmeras superimposições de antigos espaços geográficos e do que restou dos seus respectivos arqueo-objetos geográficos. Esses remanescentes se manifestam na paisagem atual como rugosidades. Considerando esses aspectos, um conjunto de análises geográficas e geoarqueológicas em etapas multiescalares foram realizadas ao longo dos capítulos dessa tese a fim de melhor compreender a dinâmica da ação antrópica associada aos arqueo-objetos geográficos na Região Cárstica dos Currais de Pedras. Esse conjunto de análises são indispensáveis à análise do arqueoespaço geográfico propriamente dito. Nessas análises considerou-se: os aspectos morfológicos e geológicos regionais, assim como características específicas das subunidades de paisagem ali mapeadas partir das quais foram definidas zonas orgânicas no arqueoterritório (Capítulo 2); e a caracterização dos arqueo-objetos geográficos a partir dos arqueomateriais que os constituem, considerando uma abordagem comparativa de geomateriais que compõem o contexto extra-sítio, e uma abordagem micromorfológica comparativa e experimental (Capítulo 3).

Considerando, portanto, um arqueoterritório composto por diferentes Zonas Orgânicas e um conjunto de arqueo-objetos geográficos com múltiplas temporalidades presentes na área em estudo, cujo estado da arte em relação à prospecção e análises são ainda incompletos (Fig. 4.2), propõe-se aqui uma primeira abordagem para um conjunto de sistemas de arqueo-objetos geográficos e ações realizadas de forma diacrônica no arqueoespaço geográfico na Região Cárstica dos Currais de Pedras. De forma experimental, para a primeira versão do modelo apresentado, foram considerados apenas os arqueo-objetos geográficos cerâmicos presentes na superfície e na subsuperfície da Gruta João de Deus, aos quais foram associados possíveis ações realizadas por antigos grupos humanos para a apropriação de matéria prima, especialmente os constituintes grossos.

Figura 4.2: Pontos de Interesse Arqueológico - Arqueoterritório Região Cárstica dos Currais de Pedras.



Os pontos de interesse arqueológico refletem o estado da arte da prospecção arqueológica na Região Cárstica dos Currais de Pedras realizada há mais de uma década pela equipe do Laboratório de Tecnologia Lítica do Museu de História Natural e Jardim Botânico (MHNJB) da UFMG.

Em relação aos movimentos identificados para a apropriação da matéria-prima das pinturas rupestres apresentados no capítulo 3 e do material lítico apresentado por PENHA (2015), ainda não há como inseri-los no modelo do arqueoespaço geográfico na área em estudo. Isso porque não há, ainda, uma lógica diacrônica referente aos processos de apropriação dessas matérias primas. Logo, trata-se de ações realizadas pelos antigos grupos humanos cuja temporalidade, ainda que relativa, é desconhecida. Futuramente, quando o conjunto de análises geoarqueológicas e arqueológicas estiverem mais completas, essas informações poderão ser adicionadas ao modelo de arqueoespaço geográfico proposto, levando ao seu constante refinamento.

Para as cerâmicas arqueológicas analisadas, a organização dos Níveis Artificiais considerados indica a diacronicidade no processo de ocupação e reocupação, aos quais se associam a conformação do registro arqueológico, ainda que as cerâmicas apresentem variados graus de tafonomização. A primeira aproximação do modelo de arqueoespaço geográfico apresentado para a Região Cárstica dos Currais de Pedras constitui um protótipo em que estão embutidos no mínimo quatro sistemas de arqueo-objetos geográficos (Fig. 4.3), associados a possíveis quatro arqueoespaços geográficos diferentes (Fig. 4.4).

O arqueoespaço mais recente associa-se a um sistema de arqueo-objetos geográficos e ações representado pelas cerâmicas arqueológicas superficiais da Gruta João de Deus. Destacam-se locais de apropriação de constituintes grossos pertencentes a dois fragmentos superficiais, quais sejam o Q e o AF. Esses fragmentos, conforme já discutido no capítulo 3, evidenciam lógicas de apropriação mais recentes e com um maior raio de distância em relação à Gruta João de Deus. Os níveis artificiais I e III contemplam fragmentos cerâmicos subsuperficiais pertencentes a um outro sistema de arqueo-objetos geográficos e ações. Para esse segundo arqueoespaço geográfico possível, destaca-se a apropriação de matérias primas em uma conjunção tríplice das subunidades de Mata Seca, Vertentes Inter Maciços e Maciço Calcário.

Figura 4.3: Representação espacial do arqueoespaço geográfico baseado nos arqueobjetos cerâmicos - primeira aproximação - Currais de Pedras.

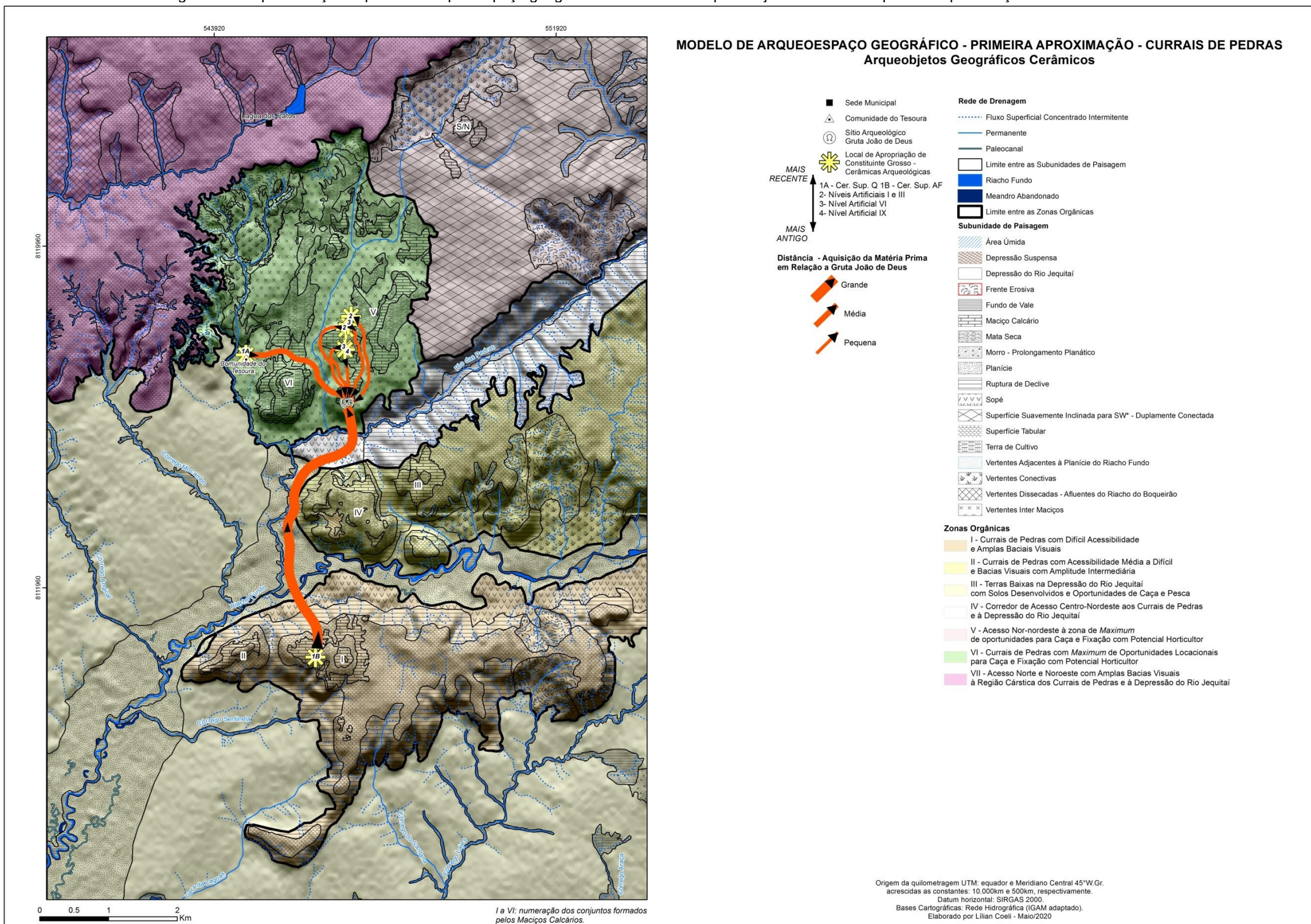
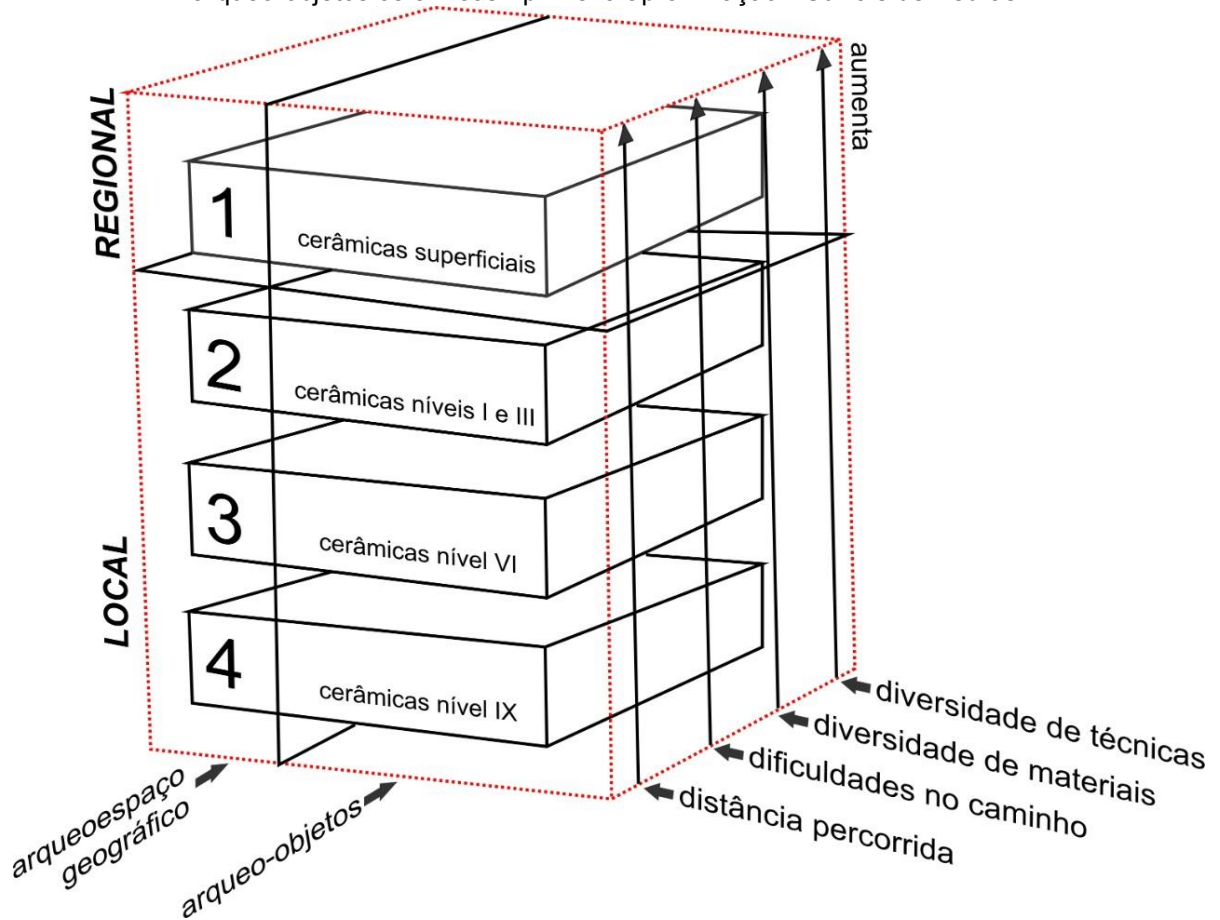


Figura 4.4: Representação esquemática do modelo de arqueoespaço geográfico baseado nos arqueo-objetos cerâmicos - primeira aproximação - Currais de Pedras.



Inspirado em Hemmer et al. (2012).

Um terceiro arqueoespaço geográfico embutido no modelo proposto na área em estudo é constituído por fragmentos cerâmicos pertencentes ao nível artificial VI. Já o arqueoespaço mais antigo identificado até o momento é composto pelo nível artificial IX. Apesar de haver especificidades para as lógicas de apropriação dos constituintes grossos dos fragmentos cerâmicos inseridos nos três arqueoespaços geográficos mais antigos identificados, pode-se afirmar que neles predominam lógicas espaciais distintas quando comparadas ao arqueoespaço mais recente.

As conclusões listadas poderão ser refinadas e complementadas a partir de mais pesquisas de curto, médio e longo prazo no Região Cárstica dos Currais de Pedras. Esse longo processo de decodificação dos múltiplos arqueoespaços geográficos preexistentes na área em estudo requer uma associação entre: os conjuntos de materiais cerâmicos a serem ainda prospectados e analisados; os conjuntos dos materiais líticos; os conjuntos arqueozoológicos a serem identificados no diversos

registros arqueológicos em processo de escavação; e as variadas assinaturas geoquímicas presentes no conjunto de sítios a céu aberto e no contexto de abrigos e cavidades. A análise integrada desses conjuntos múltiplos, associada à um vasto número de datações, permitirão um melhor entendimento das tendências das inúmeras fases da ocupação na área em estudo.

Essas tendências, organizadas a partir do modelo de arqueoespaço geográfico proposto, evidenciarão uma série de ações espaciais e aspectos socioculturais dos antigos grupos humanos que habitaram a Região Cárstica dos Currais de Pedras, seja em um passado mais recente ou mais distante. Enfim, as ideias apresentadas mostram que a análise do arqueoespaço geográfico no contexto arqueológico abrangido pela área de estudo estará completa a longo prazo, a partir da conjunção e cotejamento de um conjunto de dados e informações realizados por arqueólogos, geoarqueólogos, espeleólogos, geógrafos, geólogos etc.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da inflexão de alguns conceitos miltonsantianos ao passado em uma abordagem diacrônica na Região Cárstica dos Currais de Pedras, foi possível analisar e identificar antigos espaços geográficos ou sistemas de objetos e ações que não pertencem ao hodierno. Para se responder à questão norteadora dessa tese e comprovar a viabilidade de se estudar espaços geográficos do passado, foi necessário a realização de um processo de construção dos inúmeros capítulos dessa tese, que representam etapas de trabalho. Logo, as etapas de trabalho concluídas foram imprescindíveis ao processo de entendimento do modelo de arqueoespaço geográfico. Neste sentido, foi demonstrado que o *modus operandi* do raciocínio geográfico também pode ser aplicado ao passado. A partir dessa demonstração, comprava-se que o raciocínio geográfico, *modus operandi* da ciência geográfica conforme destacado por Silva e Valadão (2019), também pode apresentar-se como um caminho metodológico de estudo das práticas espaciais dos antigos grupos humanos em sistemas de objetos e ações cujos registros apresentam-se cristalizados na paisagem na forma de rugosidades, e que apresentam diferentes graus de preservação.

As etapas de trabalho aqui apresentadas, pautadas na multiescalaridade, constituem uma proposição de uma interface possível entre abordagens inerentes à Geografia e à Geoarqueologia em relação à Arqueologia. A análise aqui delineada, não somente por ser multiescalar, apresenta algumas facetas consonantes com pressupostos da Arqueologia Espacial - amplamente criticada por Izquierdo (1992); mas também com alguns aspectos do procedimento arqueogeográfico proposto por esse autor, apesar das diferenças destacadas. Além disso, incluímos a estruturação teórico-metodológica a partir dos preceitos de Butzer (1982) - os quais apresentam um viés Arqueológico Espacial, e a inflexão da acepção dos conceitos miltonsantianos, aqui denominados como arqueoterritório, arqueo-objetos geográficos e arqueoespaço geográfico.

O conjunto dos resultados e discussões apresentados nessa tese não objetivam suplantam ou criticar ideias já propostas por Izquierdo (1992) ou Santos (2006). Ao contrário, o processo analítico e o modelo conceitual do arqueoespaço geográfico

dialoga com as obras desses autores. Especificamente em relação ao espaço arqueológico, o modelo proposto é como uma possibilidade de estudo do espaço habitado por grupos humanos pré-históricos mais compatível ao estado da arte das pesquisas arqueológicas e a disponibilidade de bases cartográficas na Região Cárstica dos Currais de Pedras. Conjectura-se que o modelo do arqueoespaço geográfico proposto nesse capítulo - cujas bases foram desenvolvidas a partir de uma análise multiescalar que vai do megarregional à escala molecular das argilas, possa ser utilizado em outras áreas do Brasil Central nas quais não tenha ocorrido eventos catastróficos físicos ou antrópicos.

Considerando a tafonomização como um importante aspecto a ser considerado na análise do arqueoespaço geográfico, destaca-se que a resolução e a quantidade de dados disponíveis para se articular sistemas de objetos e ações no passado apresentam-se em variadas resoluções. Logo, a clareza e completude de uma análise geográfica aplicada ao passado nunca será tão abrangente quanto as que são realizadas para o hodierno. O que não significa que analisar sistemas de objetos e ações no passado seja uma tarefa impossível de ser realizada. Ademais, análises geográficas aplicadas ao passado apresentam forte caráter interdisciplinar com as pesquisas arqueológicas. A associação dessas áreas do conhecimento gera resultados profícuos que reiteram o pensamento de Santos (2006) de que “o mundo é um só. Ele é visto através de um dado prisma, por uma dada disciplina, mas, para o conjunto de disciplinas, os materiais constitutivos são os mesmos”.

Embora a interpretação da dimensão arqueológica dos vestígios não seja da alçada dos geógrafos, subsidiar o processo de entendimento da conformação e organização desses vestígios em uma análise multiescalar a partir de um conjunto de interpretações geográficas e geoarqueológicas constitui um dos propósitos dessa tese. Neste sentido, espera-se que o conjunto dos resultados e discussões apresentados contribua para o aumento do estado da arte e para as futuras pesquisas a serem realizadas no contexto do bioma cerrado, considerando que há inúmeras facetas a serem analisadas no que concerne à dinâmica espacial e sociocultural dos antigos grupos humanos que por ali viveram. O primeiro laboratório natural no qual se aplicou o modelo foi a Região Cárstica dos Currais de Pedras. Por fim, os resultados e discussões apresentados comprovam que entender uma ação

passada realizada em um arqueoespaço geográfico, por mais complexa e incompleta que seja, é algo passível de ser realizado pela análise multiescalar geográfica associada à geoarqueologia.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, n. 18, p. 1-23, 1969.

ABI-ACKEL, E. (1979). Em defesa do Curral de Pedras. **Jornal Montes Claros em Foco**, p.60-62.

ABI-ACKEL, M.V. Notas de espeleologia. Província espeleológica do Curral de Pedras. Currais III e IV - Localidade de Tesouras (Lapa da Festa). *In*: RASTEIRO, M.A.; CÂMARA, A. (org) **Congresso Nacional de Espeleologia**, 14, 1980. Belo Horizonte. Anais. Campinas: SBE, 2018. p.15-17. Disponível em: http://www.cavernas.org.br/anais14cbe/14cbe_015-017.pdf. Acesso em: 28 de setembro de 2018.

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê editorial, 2003.

ANGELUCCI, D. E. A partir da terra: a contribuição da Geoarqueologia. In DUARTE, C.; ROCHA, L.; PINHEIRO, V. **Paleoecologia Humana e Arqueociências: Um programa multidisciplinar para a Arqueologia sob a Tutela da Cultura**. Instituto Português de Arqueologia, Lisboa: p.85 - 103. 2003.

ARAUJO, A. G. M. (2008). Geoarqueologia em sítios abrigados: processos de formação, estratigrafia e potencial informativo. In: RUBIN, J. D.; SILVA, R. D. (org.) **Geoarqueologia - Teoria e Prática**. Editora da Universidade Católica de Goiás, Goiânia: p.71-92.

ARAUJO, A. G. M. As geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, suplemento 3, p.35-45, 1999.

ARMANI, G. **Interações entre a atmosfera e a superfície terrestre: variações da temperatura e umidade na bacia B do Núcleo Cunha (IF)-SP**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BARRETT, J. C. (1999) Chronologies of landscape. In UCKO, P. J.; LAYTON, R. (org.) **The archaeology and Anthropology of Landscape**. Routledge, London/New York: p. 21-30.

BEACH, T.; DUNNING, N.; DOYLE, M. Geoarchaeology and geomorphology: Soils, sediments, and societies: A special issue of geomorphology. **Geomorphology**, v.101, n.3, p.413-415, 2008. DOI: 10.1016/j.geomorph.2007.04.024

BENEDETTI, M. M.; CORDOVA, C. E.; BEACH, T. Soils, sediments, and geoarchaeology: Introduction. **Catena**, v.85, n.2, p.83-86, 2011. DOI: 10.1016/j.catena.2010.09.008

BERTRAN, P.; BORDES, J. G.; TODISCO, D.; VALLIN, L. Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques: impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse. In: BRUGAL, J. P., ED.: **Taphonomies**. 2012.

BINDSCHIEDLER, S., MILLIÈRE, L., CAILLEAU, G., JOB, D., VERRECCHIA, E. P. An ultrastructural approach to analogies between fungal structures and needle fiber calcite. **Geomicrobiology Journal**, V.29, n.4, p.301-313. 2012.

BITTENCOURT, J. S., ROHN, R., GALLEGU, O. F., MONFERRAN, M. D., & UHLEIN, A. The morphology and systematics of the clam shrimp *Platyestheria* gen. nov. *abaetensis* (Cardoso)(Crustacea, Spinicaudata) from the Lower Cretaceous of the Sanfranciscana Basin, southeast Brazil. **Cretaceous Research**, v.91, p. 274-286. 2018.

BOCKHEIM, J. G.; GENNADIYEV, A. N.; HAMMER, R. D.; TANDARICH, J. P. Historical development of key concepts in pedology. **Geoderma**, Amsterdam, v. 124, n. 1, p. 23–36, 2005.

BOCQUIER, G. **Pédologie et aménagement des sols** – module 1. Paris: Univ. Paris VI -VII .1982.

BOIVIN, N. L.; ZEDER, M. A.; FULLER, D. Q.; CROWTHER, A.; LARSON, G.; ERLANDSON, J. M.; PETRAGLIA, M. D. Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. V.113, n.23, p.6388-6396. 2016.

BORRERO, L. A. The archaeology of transformation. **Quaternary International**, V.245, n.1, p. 178-181. 2011.

BORSATO, A.; FRISIA, S.; JONES, B.; VAN DER BORG, K. Calcite moonmilk: crystal morphology and environment of formation in caves in the Italian Alps. **Journal of sedimentary research**, V.70, n.5, p.1171-1182. 2000.

BREWER, R. **Fabric and Mineral Analysis of Soils**. New York: John Wiley and Sons, 1964. 470p.

BROWN, A.; PETIT, F.; JAMES, A. (2003). Archaeology and human artifacts. In KONDOLF, M.; PIEGAY, H. (org.) **Tools in Fluvial Geomorphology**. Wiley Blackwell, Chichester: p. 59-75.

BULLOCK, P., FEDOROFF, N., JONGERIUS, A., STOOPS, G., & TURSINA, T. **Handbook for Soil Thin Section Description**. Wolverhampton. UK: Waine Research Publications, 1985. 152p.

BUTZER, K.W. Challenges for a cross-disciplinary geoarchaeology: The intersection between environmental history and geomorphology. **Geomorphology**, v.101, n.2, p.402-411, 2008. DOI: 10.1016/j.geomorph.2008.07.007

BUTZER K. W. **Archaeology as human ecology: method and theory for a conceptual approach**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 364 p.

CAPDEPÓN, Félix P. Las escalas del espacio: desde lo global a lo local. Scripta Nova. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2008, vol. XII, núm. 270 (5). Disponível em <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-5.htm> [Acesso em:10 mar.2018].

CASSETI, V. Elementos de geomorfologia aplicados à arqueologia. **Revista do ICHL** - Universidade Federal de Goiás, v. 3, nº1, p. 1-11, 1981.

CASTRO, S. D., COOPER, M., SANTOS, M. C., & VIDAL-TORRADO, P. Micromorfologia do solo: bases e aplicações. In: CURI, N. et al. (Ed.). Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. v.3, p.107-164.

CENTRO DE PESQUISAS GEOLÓGICAS - CPG. 1978. **Relatório de pesquisas realizadas na região denominada Curral de Pedras**. Belo Horizonte. CPG. 18 p. Relatório interno.

CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Projeto Diagnóstico ambiental**. Mapa 2. Geomorfologia. 1982.

CHALINE, J. **Histoire de l'homme et des climats au Quaternaire**. Paris: P.imprenta, 1985. 366 p.

CHERVYATSOVA, O. Y., DUBLYANSKY, Y. V., POTAPOV, S. S., PAKHUNOV, A. S., LEONOVA, L. V., GLAVATSKIKH, S. P., ZHITENEV, V. S.. Needle-fiber calcite in Kapova Cave (the Southern Urals, Russia): Influence on Upper Paleolithic wall paintings and genesis problems. In **The Conservation of Subterranean Cultural Heritage**. International Workshop. 2014.

CLIMATE DATA (2018). **Climograma de Montes Claros**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/montes-claros-2886/>>. Acesso em 10 de agosto de 2018.

CODEMIG – Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais. **Folha Coração de Jesus** - SE-23-XAV. Escala 1:100.000. Projeto Norte de Minas. 2013.

CODEMIG – Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais. **Folha Jequitai** - SE.23-X-C-II. Escala 1:100.000. Projeto Norte de Minas. 2013.

CODEMIG/UFMG. 2014. Mapa Geológico e Relatório. **Folha Pirapora - SE.23-X-C-I**. Escala 1:100.000.

CODEMIG/UFMG.2014a. Mapa Geológico e Relatório. **Folha Ibiaí - SE.23-X-A-IV**. Escala 1:100.000.

CODEMIG; CPRM; PINTO, C. P.; SILVA, L. C.; LEITE, C. A. **Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais**, Escala 1:1.000.000. Belo Horizonte - MG. 2014.

- COELI, L.; AGUILAR, B. F.; DIAS, J.B.; CARMO, V. A.; COSTA, A. M.; JARDIM, C.H.J. Análise da paisagem a partir da estratificação ambiental: estudo da bacia do Córrego Maria Casimira – André do mato Dentro -MG. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 6, p. 518-529, 2012.
- COHEN, K.M.; FINNEY, S.C.; GIBBARD, P.L.; FAN, J.-X. (atualizada). **The ICS International chronostratigraphic Chart**. Episodes 36, p. 199-204, 2013.
- COLTRINARI, L.Z.D. (2008). Geomorfologia, geoarqueologia e mudanças globais. In RUBIN, J. D.; SILVA, R. D. (org.) **Geoarqueologia - Teoria e Prática**. Editora da Universidade Católica de Goiás, Goiânia: p.15-21.
- CORRÊA, R.; ROSENDAHL, Z. (2014). Geografia cultural: introduzindo a temática, os textos e uma agenda. In CORRÊA, R.; ROSENDAHL, Z. (org.) **Introdução à Geografia Cultural**. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro: p. 9-18.
- CPG (Centro de Pesquisas Geológicas. Associação Cultural e Científica). **Relatório de pesquisas realizadas na região denominada Curral de Pedras**. Belo Horizonte. CPG, Relatório Interno, 18p., 1978.
- CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E. F. The Anthropocene. **The International Geosphere–Biosphere Programme Newsletter**, n. 41, p. 17-18, 2000.
- CULLINGFORD, R. A.; DAVIDSON, D.; LEWIN, J. **Timescales in geomorphology**. Chichester: John Wiley & Sons, 1980. 360p.
- CUNHA, L. Para quê e a quem serve a Geomorfologia. **Aurora Geography Journal**, v. 0, n. 0, p. 29 - 40, 2006.
- DAVID, B.; THOMAS, J. (org.) **Handbook of landscape archaeology**. Second ed. London/New York: Routledge, 2016. 719 p.
- DEGRYSE, P.; BRAEKMANS, D. Petrography: Optical Microscopy. In Hunt, A. M. (Ed.) **The Oxford handbook of archaeological ceramic analysis**. Oxford University Press. 2017.
- DIAS, O. Prefácio. In RUBIN, J. D.; SILVA, R. D. (org.) **Geoarqueologia - Teoria e Prática**. Editora da Universidade Católica de Goiás, Goiânia: p.7-9. 2008.
- DINCAUZE, D. F. **Environmental archaeology: principles and practice**. New York: Cambridge University Press, 2000. 587 p.
- DUARTE, P. A. Escala: Fundamentos. 2ª ed. Editora da UFSC, 1989, 65 p.
- DUARTE-TALIM, D. (RE)VISITANDO A AMAZÔNIA: Análise tecnológica das indústrias líticas dos sítios antigos da passagem Pleistoceno-Holoceno e do Holoceno inicial. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Antropologia - UFMG (PPGAn-UFMG). 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro. 573p, 2017.

EMBRAPA (2003). **Banco de Dados Climatológicos do Brasil**. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/>>. Acesso em 10 de agosto de 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. edição revista e ampliada. Brasília, 2018. 353p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>>. Acesso realizado em 13 de agosto de 2018.

ESTEVEZ, M. S.; OUBIÑA, C. P.; BOADO, F. C. De la arqueología simbólica del paisaje a la arqueología de los paisajes sagrados. **Trabajos de Prehistoria**, v. 54, n. 2, p.61-80, 1997. DOI: 10.3989/tp.1997 v54.i2.366

FANNING, P.; HOLDAWAY, S. Stone artifact scatters in western NSW, Australia: geomorphic controls on artifact size and distribution. **Geoarchaeology**, v.16, n.6, p. 667-686. 2001. DOI: 10.1002/gea.1015

FAUGHT, M. K.; DONOGHUE, J. F. Marine inundated archaeological sites and paleofluvial systems: examples from a karst-controlled continental shelf setting in Apalachee Bay, Northeastern Gulf of Mexico. **Geoarchaeology: an international journal**, v.12, n.5, p. 417-458, 1997. DOI: 10.1002/(SICI)1520-6548(199708)12:53.0.CO;2-2

FERREIRA, C. F.; UAGODA, R. E. S. Tipologias do carste e classificações de dolinas: uma revisão. **Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 70, p. 519-537, 2019.

FILIZOLA, H.F.; GOMES, M. A. Coleta e Impregnação de Solos para Análise Micromorfológica. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 4p. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico, 20).

FITZPATRICK, E.A. **Soil Microscopy and Micromorphology**. New York: John Wiley & Sons, 1993. 304p.

FORD, D.C.; WILLIAMS, P. **Karst Hydrogeology and Geomorphology**. John Wiley & Sons Ltda, Chichester, United Kingdom. 2007. 562 p.

FOUACHE, E. (2013). The Geoarchaeological Approach. In CORSI, C.; SLAPŠAK, B.; VERMEULEN, F. (org.) **Good Practice in Archaeological Diagnostics. Non-invasive Survey of Complex Archaeological Sites**. Springer, Cham/Heidelberg/New York/Dordrecht/London: p.245-252.

FRENCH, C. **Geoarchaeology in action: studies in soil micromorphology and landscape evolution**. London: Routledge, 2003. 291 p.

FRENCH, C.; MILEK, K. DIG 2007: Catena special issue preface. **Catena**, v. 78, n. 3, p. 179-180, 2009. DOI: 10.1016/j.catena.2008.12.006

FUNARI, P.P., NOELLI, F.S. 2005. **Pré-história do Brasil**. Contexto, São Paulo.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC (Belo Horizonte - MG). **Projeto Diagnóstico Ambiental - Mapa 2. Geomorfologia**. Escala 1: 1.000.000. 1982.

GALE, S.; HOARE, P. G. The stratigraphic status of the Anthropocene. **The Holocene**, v.22, n.12, p.1491-1494, 2012. DOI: 10.1177/0959683612449764
 GEORGE, P. **Les méthodes de la géographie**. No. 910.1 GEO. 1970.

GILBERT, A.S.; GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V.T.; MANDEL, R.D.; STERNBERG, R.S. (org.) **Encyclopedia of Geoarchaeology**. Dordrecht/Heidelberg/New York, London: Springer, 2017. 1046p.

GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V. T.; FERRING, C. R. (org.) **Earth sciences and archaeology**. New York: Springer Science & Business Media, 2001.

GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R. **Practical and theoretical geoarchaeology**. Padstow: Blackwell Science, 2006. 479 p.

GONÇALVES, F. A. A.; RODET, J. G. M. A.; JUNIOR, A. P. M. Carste suspenso e geomorfologia de longo termo. A região cárstica dos currais de pedras, Jequitaiá–MG. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 18, n. 2, 2017, p.
 DOI: <http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v18i2.817>

GONÇALVES, F. **Morfodinâmica e morfogênese de um carste suspenso e evolução geomorfológica de longo termo**. Uma aproximação com base no setor oeste do Curral de Pedras I – Jequitaiá – MG. 175 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

GOUDIE, A.; ANDERSON, M.; BURT, T.; LEWIN, J.; RICHARDS, K.; WHALLEY, B.; WORSLEY, P. **Geomorphological Techniques**. New York: Routledge, 1990. 692 p.

HEMMER, I.; HEMMER, M.; RHODE-JÜCHTERN, T.; RINGEL, G.; SCHALLHORN, E. Educational Standards in Geography for the Intermediate School Certificate: with sample assignments. English edition. **Deutsche Gesellschaft für Geographie**. Berlin. 2012.

HILL, C.A.; FORTI, P. The classification of cave minerals and speleothems. **International Journal of Speleology**, v. 24, n. 1, p. 5, 1995.

HILL, C.L. (2017). Geoarchaeology, History. In GILBERT, A.S.; GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V.T.; MANDEL, R.D.; STERNBERG, R.S. (org.) **Encyclopedia of Geoarchaeology**. Springer, Dordrecht/Heidelberg/New York, London: p. 292-303.

HOLLIDAY, V. T.; FERRING, C. R.; GOLDBERG, P. (1993). The scale of soil investigations in archaeology. In STEIN, J.K.; LINSE, A.R. **Effects of Scale on Archaeological and Geoscientific Perspectives**. Special Papers - Geological Society of America. Geological Society of Amer, Boulder: p.29-37.

HOLLIDAY, V.T. (2001). Quaternary Geoscience in Archaeology. In GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V. T.; FERRING, C. R. (org.) **Earth sciences and archaeology**. Springer Science & Business Media, New York: p. 3-35.

HUNT, Alice MW (Ed.). **The Oxford handbook of archaeological ceramic analysis**. Oxford University Press, 2017.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2010. Base Ottocodificada de Minas Gerais. <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/mapas-e-bases-cartograficas/bases-cartograficas/4809-ottocodificada>>. Acesso em: 15 out. 2012.

INGOLD, T. 1993. The temporality of landscape. **World Archaeology**, 25:152-174.

INMET (2018). Balanço **Hídrico Climatológico - Normal 61-90**. Estação Meteorológica de Montes Claros - MG. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=agrometeorologia/balancoHidricoClimatico>>. Acesso em 10 de agosto de 2018.

INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Topodata - **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil**. São José dos Campos. 2011.

IUGS (2018). **International Commission on Stratigraphy: New Subdivisions of the Holocene**. IUGS E-Bulletin, n.143, 10p. Disponível em <http://iugs.org/uploads/E-Bulletin/>. Acesso em 20 de julho de 2018.

IZQUIERDO, C.J. I. **La Arqueogeografía: un procedimiento para el estudio del Espacio Arqueológico**. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2002.

JENNY, H. **Factors of soil formation**. 1. ed. New York: Macraw-Hill, 1941. 285p.

KARKANAS, P., GOLDBERG. P. In **Encyclopedia of Geoarchaeology**. Gilbert, AS, Ed.; Springer: Dordrecht, The Netherlands. 2017.

KELSO, W. M.; MOST, R. **Earth patterns: essays in landscape archaeology**. 1ª edição. Charlottesville: University Press of Virginia, 1990. 319 p.

KIPNIS R.; SCHEEL-YBERT, R. (2005). Arqueologia e paleoambientes. In SOUZA, C.R.G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A.M.S.; OLIVEIRA, P.E. (org.) **Quaternário do Brasil**. Editora Holos, Ribeirão Preto: p.343-362.

KLUIVING, S. J.; ENGEL, M.; HEYVAERT, V.; HOWARD, A. J. Where earth scientists meet Cleopatra: geoarchaeology and geoprospection of ancient landscapes. **Quaternary International**, v.367, p.1-3, 2015. DOI: 10.1016/j.quaint.2015.02.054

KOHLER, H. C. A Escala na Análise Geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 2, n.1, p. 21-33, 2001. DOI: 10.20502/rbg.v2i1.5

KRYDER-REID, E. Sites of power and the power of sight: vision in the California Mission landscapes. In HARRIS; D. FAIRCHILD Ruggles (ed.) **Sites unseen: landscape and vision**: p.181–212. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. 2007.

KUBIENA, W. L. **Micromorphological features of soil geography**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1970. 254 p.

KUBIENA, W. L. **Micropedology**. Ames, Iowa: Collegiate Press, 1938. p. 243.

LAUREANO, F.V., KARMANN, I. Sedimentos clásticos em sistemas de cavernas e suas contribuições em estudos geomorfológicos: uma revisão. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. 14.1 (2013).

LINKE, V. **Paisagens dos sítios arqueológicos de pintura rupestre da região de Diamantina-MG**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. 2004. 186 p.

LINKE, V.; ALCANTARA, H.; ISNARDIS, A.; TOBIAS-JR., R.; BALDONI, R. Do fazer a arte rupestre: reflexões sobre os modos de composição de figuras e painéis gráficos rupestres de Minas Gerais, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciênc. humanas. V.15, n.1. Belém - Pará. 2020.

LOISY, C.; VERRECCHIA, E. P.; DUFOUR, P. Microbial origin for pedogenic micrite associated with a carbonate paleosol (Champagne, France). **Sedimentary Geology**, v. 126, n. 1-4, p. 193-204, 1999.

LYMAN, R. L. What taphonomy is, what it isn't, and why taphonomists should care about the difference. **Journal of Taphonomy**, 8(1), 1-16. 2010.

MACPHAIL, R. I.; GOLDBERG, P. **Applied soils and micromorphology in archaeology**. Cambridge University Press. 2017.

MONTELLO, D. R. 2001. **Scale in geography**. DOI 10.1016/B0-08-043076-7/02473-6.

MORLEY, M. W.; GOLDBERG, P. Geoarchaeological research in the humid tropics: A global perspective. **Journal of Archaeological Science**, v. 77, p. 1-9, 2017.

MOURA, J. R.; PEIXOTO, M. N.; SILVA, T. M. Geometria do relevo e Estratigrafia do Quaternário como base à tipologia de cabeceiras de drenagem em anfiteatro-médio vale do rio Paraíba do Sul. **Revista Brasileira de Geociências**, v.21, n.3, p.255-265, 1991.

NEVES, E. G. (2016). Não existe neolítico ao sul do equador: as primeiras cerâmicas da Amazônia e sua falta de relação com a agricultura. In BARRETO, C.; LIMA, H.P.; BETANCOURT, C. J. (org.) **Cerâmicas Arqueológicas da Amazônia: Rumo a uma nova síntese**. IPHAN/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém: p. 32-39.

NIKIFOROVA, A. A.; BASTIAN, O.; FLEIS, M. E.; NYRTSOV, M. V.; KHROPOV, A. G. Theoretical development of a natural soil-landscape classification system: an interdisciplinary approach. **Catena**, v.177, p.238-245. 2019.

NOLLER, J. S. (2001). Shaking Out the History of Humans and earthquakes. In GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V. T.; FERRING, C. R. (org.) **Earth sciences and archaeology**. Springer Science & Business Media, New York: p. 143-170.

ONLINE ETYMOLOGY DICTIONARY. **archaeo**. Disponível em <https://www.etymonline.com/word/archaeo->>. Acesso em 20 maio. 2020.

PELOGGIA, A.U.G. (2015). Camadas que falam sobre o ser humano, caso encontrem arqueólogos e geólogos que as escutem: rumo a uma arqueogeologia interpretativa dos depósitos antropogênicos. In ORTEGA, A.M.; PELOGGIA, A.U.G. (org) **Entre o Arcaico e o Contemporâneo: ensaios fluindo entre Arqueologia, Psicanálise, Antropologia e Geologia**. Editora Iglu, São Paulo: p.189-221.

PENHA, Ulisses Cyrino. **Prospecção de jazidas líticas em arqueologia: Uma proposta metodológica**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Antropologia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

PHILLIPS, S. E.; SELF, P. G. Morphology, crystallography and origin of needle fiber calcite in quaternary pedogenic calcretes of South Australia. **Soil Research**, v. 25, n. 4, p. 429-444, 1987.

PILÓ, L. B. **Morfologia cárstica e materiais constituintes: dinâmica e evolução da depressão poligonal Macacos-Baú - carste de Lagoa Santa, MG**. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade de São Paulo, São Paulo. 1998. 268p.

PIRES, G.L.P.; MEYER, K. E. B.; GOMES, M. O. S. Palinologia da Vereda Juquinha/Cuba, Parque Estadual da Serra do Cabral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 19, n.1, 2016, p. 95-110.
DOI: 10.4072/rbp.2016.1.08

POMEROL, C.; LAGABRIELLE, Y.; RENARD, M.; GUILLOT, S. **Princípios de Geologia. Técnicas, Modelos e Teorias**. 14ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1052 p.

PORTA, C.J.; LOPEZ-ACEVEDO, R.M. & ROQUERO DE LABURU, C. **Edafología para la agricultura y el medio ambiente**. Madrid, Ediciones Mundi Prensa, 1999. 849p.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T.H. **Para entender a Terra**. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2007. 656 p.

PROUS, A. 1992. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora UNB, 613p.

QUINN, P. S. **Ceramic petrography: the interpretation of archaeological pottery & related artefacts in thin section**. Oxford: Archaeopress. 2013. 255p.

RADAM BRASIL. **Mapa Geomorfológico da Folha SE.23** – Belo Horizonte. 2013. Disponível em <http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/CREN/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=CREN:GeomorfologiaSE23&styles=&bbox=-48.0004976340882,-20.0004939966067,-42.000388781142,-16.0004481138767&width=512&height=341&srs=EPSG:4326&format=application/opmlayers>>. Acessado em 14 de outubro de 2016.

REITZ, E., & SHACKLEY, M. **Environmental archaeology**. Springer Science & Business Media. 2012. 554 p.

RENFREW, C. (1976). Archaeology and the earth sciences. In DAVIDSON, D.A.; SHACKLEY, M.L. (org.) **Geoarchaeology: Earth Science and the Past**. Duckworth, London: p.1-5.

RICE, P. M. **Pottery analysis: a sourcebook**. University of Chicago Press. 2015.

RICHTER, D. D.; YAALON, D. H. The Changing Model of Soil Revisited. **Soil Science Society of America Journal**, v.76, n. 3, pag. 766-778. 2012. DOI:10.2136/sssaj2011.0407

ROBERTSON, E. C. **Space and spatial analysis in archaeology**. Alberta: University of Calgary Press, 2006. 433 p.

RODET, J. "Prémices d'une approche géoarchéologique et karstologique de la région de Jequitai (Minas Gerais, Brésil) – Primícias de uma abordagem geoarqueológica e carstológica da região de Jequitai (Minas Gerias, Brasil)." CNEK, Collection Carso Brasiliensis, v.2, 2012.

RODET, M. J.; PEREIRA, E.; OLIVEIRA, F. S.; COELI, L. Arte Rupestre em zonas afóticas nos estados de Minas Gerais e Pará: possibilidades de interpretação. In: **Anais - VII Reunião da Associação Brasileira de Arte Rupestre**, 2018, Diamantina.

ROQUE ASCENÇÃO, V. O.; VALADÃO, R. C. Por uma Geomorfologia socialmente significativa na Geografia Escolar: uma contribuição a partir de conceitos fundantes. **Acta Geográfica**, Boa Vista, Edição Especial, p.179-195, 2017. Disponível em: <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/4780/2421>>. Acesso em: 18 de junho de 2020.

ROSSIGNOL, J.; WANDSNIDER, L. **Space, time, and archaeological landscapes**. New York: Springer Science & Business Media, 1992. 298 p.

RUBIN, J.C.R.; DUBOIS, C. M. F.; SILVA, R. T. (Orgs.) **Geoarqueologia na América do Sul**. Goiânia: Editora da PUC Goiás, 2015.

RUBIN, J. C. R.; SILVA, M. A.; SILVA, R. T. Teoria e Prática no Ensino de Geoarqueologia na PUC Goiás. **Revista de Arqueologia**. v. 27, n.2, p. 88-99, 2014. DOI: <https://doi.org/10.24885/sab.v27i2.405>

RUBIN, J.C.R.; SILVA, R.T. (Org.). **Geoarqueologia**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2013. 268p.

RUBIN, J.C.R.; SILVA, R.T. Arqueologia, dinâmica das vertentes e perdas de solo. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v.14, p.179-193, 2004. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2004.89666>.

SAADI, A. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. **Geonomos**. V.3, n.1. 1994. DOI: 10.18285/geonomos.v3i1.215.

SABINO, A.; SIMÕES, R. Geografia e Arqueologia: uma visão do conceito de rugosidades de Milton Santos. **Revista de Arqueologia Pública: Revista eletrônica do Laboratório de Arqueologia Pública de Unicamp**, v. 7, n. 2, p. 174-193, 2013.

SAMPAIO, T. V. M., AUGUSTIN, C. H. R. R. Análise das incongruências dos índices de dissecação e rugosidade. **Anais VII Encontro Nacional de Geomorfologia**. Belo Horizonte - MG. 2008.

SAMPAIO, T.V.M.; AUGUSTIN, C. H. R. R. Índice de concentração da rugosidade: uma nova proposta metodológica para o mapeamento e quantificação da dissecação do relevo como subsídio a cartografia geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 15, n. 1, 2014.

SANTOS, E.; SILVA, F. A. C. Revisitando o conceito de escala na geografia. **Boletim de Geografia**, V.32, n.3, p.16-27. 2014.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4ª edição. 2ª reimpressão. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. 259 p.

SANTOS, R. D., LEMOS, R. D., SANTOS, H. D., KER, J. C., Anjos, L. D., SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 2005.

SCHUMM, S.A.; LICHTY, R.W. Time, space and causality in geomorphology. **American Journal of Science**, v.263, n.2, p.110-119, 1965. DOI: 10.2475/ajs.263.2.110

SHAHACK-GROSS, R. Archaeological formation theory and geoarchaeology: State-of-the-art in 2016. **Journal of Archaeological Science**, v.79, p.36-43. 2017. DOI: 10.1016/j.jas.2017.01.004

SILVA, P.A.; VALADÃO, R. C. Uma Busca pelos Elementos Constituintes do Raciocínio Geográfico. Anais VIII ENANPEGE. São Paulo, setembro. 2019.

SILVEIRA, G. A.; COELI, L.; RODET, M. J.; OLIVEIRA, F. S.; UHLEIN, A.. Rochas Carbonáticas da Região Cárstica dos Currais de Pedras - Norte de Minas Gerais. In: **Anais 49º Congresso Brasileiro de Geologia**, 2018, Rio de Janeiro. Anais - 49º Congresso Brasileiro de Geologia, 2018.

STAFFORD, C. R.; HAJIC, E. R. (1992). Landscape Scale: Geoenvironmental Approaches to Understanding Prehistoric Settlement Strategies. In ROSSIGNOL, J.; WANDSNIDER, L. (org.) **Space, time and archaeological landscapes**. New York: Springer Science & Business Media, p. 137-166.

STEIN, J.K.; LINSE, A.R. **Effects of Scale on Archaeological and Geoscientific Perspectives**. Special Papers - Geological Society of America. V. 283. Boulder: Geological Society of Amer, 1993. 93 p.

STOOPS, G. **Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections**. Madison, WI: Soil Science Society of America, 2003. 184p.

STOOPS, G.; MARCELINO, V.; MEES, F.; (eds.), **Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths**. Elsevier, Amsterdam, pp. 217–250. 2010.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topology. **Geological Society of America Bulletin**, V.63, n.11, p.1117–1142. DOI:10.1130/0016-7606(1952)63[1117:HAAOET]2.0.CO;2. 1952.

SUERTEGARAY, D.M.A. **Geografia física e geomorfologia: uma releitura**. Porto Alegre: Compasso Lugar Cultura, 2018. 126 p.

SUMMERFIELD, M.A. **Global Geomorphology**. New York: John Wiley & Sons, 1991. 537p.

TARGULIAN, V.O.; KRASILNIKOV, P.V. Soil system and pedogenic processes: self-organization, time scales and environmental significance. **Catena**, v.71, n.3, p.373-381, 2007. DOI: 10.1016/j.catena.2007.03.007

THORMES, J.B.; BRUNSDEN, D. **Geomorphology and time**. London: Methuen, 1977. 208 p.

TOBIAS JR., R. **A arte rupestre de Jequitaiá entre práticas gráficas “padronizadas” e suas manifestações locais: intersecções estilísticas no sertão mineiro**. Belo Horizonte: FAFICH/ UFMG, 320 p., 2010.

TOBIAS JR., R. **Arte Rupestre de Jequitaiá/MG: Suas Relações Internas em Oposição ao Contexto Arqueológico do Centro Norte Mineiro**. Revista Espinhaço - UFVJM, v.2, n.2, p.132-146, 2013.

TORRES, F.T.P.; MARQUES NETO, R.; MENEZES, S.O. **Introdução à Geomorfologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 322 p. (Coleção Textos Básicos de Geografia).

TURSINA, T. V. Approaches to the study of the lithological homogeneity of soil profiles and soil polygenesis. **Eurasian Soil Science**, v. 45, n. 5, p. 472-487, 2012.

VALADÃO, R.C. **Evolução de longo termo do relevo do Brasil Oriental: desnudação, superfícies de aplanamentos e soerguimentos crustais**. 1998. 243 p.

Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 1998.

VERRECCHIA, E. P.; VERRECCHIA, K. E. Needle-fiber calcite; a critical review and a proposed classification. **Journal of Sedimentary Research**, v. 64, n. 3a, p. 650-664, 1994.

VILLAGRAN, X. S.; STRAUSS, A.; MILLER, C.; LIGOUIS, B.; OLIVEIRA, R. Buried in ashes: Site formation processes at Lapa do Santo rockshelter, east-central Brazil. **Journal of Archaeological Science**, v. 77, p. 10-34, 2017.

VILLAGRAN, X. S. **Geoarqueologia de um Sambaqui Monumental** – estratigrafias que falam. São Paulo: Annablume - Fapesp, 2010. 213 p.

VILLAGRAN, X.S. Micromorfologia de depósitos arqueológicos. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, p. 197-205, 2009.

WATERS, M.R. **Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective**. Tucson: University of Arizona Press, 1992. 398 p.

WEINER, S. **Microarchaeology**: beyond the visible archaeological record. Cambridge University Press, 2010.

WELLS, L. E. (2001). A geomorphological approach to reconstructing archaeological settlement patterns based on surficial artifact distribution. In GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V. T.; FERRING, C. R. (org.) **Earth sciences and archaeology**. Springer Science & Business Media, New York: p. 107-141.

WHITBREAD, I. Foreword. In: QUINN, P. (Org.). **Interpreting silent artefacts: petrographic approaches to archaeological ceramics**. Archaeopress, 2009. p. v -viii.

WHITBREAD, I. K. A proposal for the systematic description of thin sections towards the study of ancient ceramic technology. In **Archaeometry: proceedings of the 25th international symposium**. Elsevier Science Publishers BV. 1989. p.127-138.

WILSON, L. The role of geoarchaeology in extending our perspective. In WILSON, L (org.) **Human Interactions with the Geosphere: the Geoarchaeological Perspective**. Geological Society Special Publication, 352, London: p.1-9.