



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

FLÁVIO JOSÉ SAMPAIO

**GEOLOGIA, GEOCRONOLOGIA E PALEOCLIMA DO QUATERNÁRIO
CONTINENTAL DA REGIÃO SUL DA CHAPADA DIAMANTINA - BAHIA**

Salvador

2013

FLÁVIO JOSÉ SAMPAIO

**GEOLOGIA, GEOCRONOLOGIA E PALEOCLIMA DO QUATERNÁRIO
CONTINENTAL DA REGIÃO SUL DA CHAPADA DIAMANTINA - BAHIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção de Título de Doutor em Geologia.

Área de concentração: Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo da Silva Vilas Boas

Salvador

2013

S192 Sampaio, Flávio José

Geologia, geocronologia e paleoclima do quaternário continental da região sul da Chapada Diamantina - Bahia / Flávio José Sampaio. Salvador, 2013.

259 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo da Silva Vilas Boas.

Tese (Doutorado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 2014.

1. Geologia estratigráfica – Quaternário - Diamantina, Chapada (BA). 2. Mapeamento Geológico. 3. Sedimentos. 4. Paleoclimatologia. I. Vilas Boas, Geraldo da Silva. II. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. III. Título.

CDU: 551.79(813.8)

Elaborada pela Biblioteca do Instituto de Geociências da UFBA.

FLÁVIO JOSÉ SAMPAIO

**GEOLOGIA, GEOCRONOLOGIA E PALEOCLIMA DO QUATERNÁRIO
CONTINENTAL DA REGIÃO SUL DA CHAPADA DIAMANTINA – BAHIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção de Título de Doutor em Geologia.

Banca Examinadora

Aprovado:

.....Prof. Dr. Geraldo da Silva Vilas Boas (orientador/UFBA)

.....Prof. Dr. Michael Holz (UFBA)

.....Prof. Dr. José Jorge Souza Carvalho (UFSF)

.....Prof. Dr. Fábio Carvalho Nunes (IFBAIANO)

.....Prof. Dr. José Ângelo Sebastião Araújo (UNIFACS/UFBA)

Data da Aprovação...../...../.....

Grau Conferido em...../...../.....

DEDICATÓRIA

In Memoriam

À minha mãe cuja vida foi tão breve.

Ao meu querido pai, companheiro e amigo até o final da jornada.

Aos meus tesouros: minha companheira e esposa Riso, meus
filhos Flávia, Vinicius e Júlio e meu neto Joaquim,
pelo amor e amizade de toda uma existência.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Geraldo da Silva Vilas Boas, orientador desta tese, pelo apoio e incentivo constantes. As discussões geológicas na seção Fazenda João Dias - Rio de Contas foram inesquecíveis...

Aos professores Bráulio Magno Baptista (*in memoriam*) e Antonio Marcos Santos Pereira, pela amizade e companheirismo nas longas caminhadas pelas serras da Chapada Diamantina. Quantas vezes imaginamos revolucionar a geologia da Chapada...

Aos professores Felix Ferreira Farias, Paulo César Raimundo Brito (amigo e irmão), Amalvina Costa Barbosa e Luiz César Corrêa Gomes pelas palavras de incentivo e apoio.

Ao geólogo Raimundo Froes e professores Ernande Melo Oliveira e Renata Cardia Rebouças, pela orientação nas análises petrográficas, sedimentológicas e de difratometria de raios-x.

Ao professor Joaquim Xavier Cerqueira Neto, cuja vida de dedicação à Universidade e ao Instituto de Geociências é uma prova viva da força do idealismo e do compromisso social com a causa da educação.

Aos meus irmãos, cunhados e cunhadas, sobrinhos e sobrinhas e à querida Waldiva, integrantes de famílias tão numerosas, porque nunca desistiram de alcançar os seus sonhos.

Aos funcionários Carlos Henrique Santos de Deus, Edgar Vinhas Teles e Elinaldo Fonseca Sales, pelo valioso apoio nos trabalhos de laboratório.

Aos acadêmicos de geologia Dário Silva Alves, Tarsila Carvalho de Jesus e Fernando Nascimento Santos e ao engenheiro Maurício Moriningo Cerqueira, pelos trabalhos de digitação e formatação dos textos.

RESUMO

Com a finalidade de conhecer na região sul da Chapada Diamantina/BA no domínio da bacia hidrográfica do alto rio de Contas, a distribuição espacial, processos deposicionais, variações paleoclimáticas e cronologia de deposição dos sedimentos continentais quaternários, empreenderam-se investigações relativas à fotointerpretação e mapeamento geológico, análise sedimentológica e morfooscópica, mineralogia das argilas e datações por luminescência opticamente estimulada. O conjunto das observações levantadas mostrou uma ampla distribuição dos sedimentos aluviais, colúvio-eluviais e detrítico-lateríticos associados aos diferentes tipos de relevo e sub-bacias hidrográficas da área. A análise faciológica indicou para os sedimentos aluvionares o predomínio de fácies de areia lamosa ligeiramente cascalhosa e secundariamente de fácies de argila escura com níveis arenosos e cascalhosos relacionado a processos de agradação e incisão na bacia hidrográfica do rio de Contas. Em relação aos sedimentos coluviais e detrítico-lateríticos, encontraram-se associações de fácies de colúvio sustentado por matriz (CSM) ou clastos (CSC), associações duplas (CSM-CSC) e triplas (CSC-CSM-CSC) relacionadas a processos deposicionais de movimentos de massa do tipo fluxo de detritos plástico ou pseudoplástico e eventuais fluxos de lama e areia. Colúvios laterizados são comuns nos sedimentos detrítico-lateríticos, associados às superfícies aplainadas rebaixadas e de cimeira e cuja petrografia microscópica indicou composicionalmente a contribuição de fragmentos e matriz derivados das rochas metassedimentares e metavulcânicas regionais. A mineralogia das argilas foi predominantemente do tipo caulinita e illita, demonstrando assim, uma evolução pedológica madura para os horizontes de solo das áreas-fonte dos sedimentos continentais. A cronologia de deposição sedimentar obtida através da luminescência opticamente estimulada indicou um intervalo deposicional variando entre 1 a 300ka A.P., isto é, entre o Holoceno superior e o Pleistoceno médio, indicando que, a pelo menos trezentos mil anos, a bacia do alto rio de Contas encontrava-se ativa na elaboração das suas vertentes e canais distributários fluviais. A correlação entre paleoclimas e os eventos deposicionais identificados na área, permitiram uma razoável associação de paleopluviosidade (episódios secos ou úmidos) ao longo do penúltimo e último período glacial e o Holoceno e a configuração de condições ambientais favoráveis aos processos de produção e liberação dos estoques de sedimentos das áreas-fonte para os locais de deposição situados ao longo das vertentes, canais fluviais e superfícies aplainadas.

Palavras-chave: Bahia. Chapada Diamantina. Sedimentos Quaternários Continentais. Mapeamento Geológico. Análise de Fácies. Luminescência Opticamente Estimulada. Cronologia de Deposição Sedimentar. Paleoclimas.

ABSTRACT

In order to gain knowledge about the south region of Chapada Diamantina/BA in the area of the hydrographic basin of Contas upper river, the spatial distribution, depositional processes, paleoclimatic changes and deposition chronology of quaternary continental sediments, investigations related to photo interpretation and geological mapping, morphoscopic and sedimentology analysis, mineralogy of clays and optically stimulated luminescence dating were engaged. The set of observations raised showed a wide distribution of alluvial sediments, colluvial-elluvial and detrital lateritic associated with different types of terrain and sub-hydrographic basin of the area. The analysis of the alluvial sediments indicated the predominance of facies of muddy sand slightly gravelly and, secondarily, dark clay faces with sandy and gravelly levels related to aggradation processes and incision in the river of Contas. Regarding the colluvial and detrital lateritic sediments, there were found associations of colluvium facies supported by matrix (CSM) or clasts (CSC), dual (CSM-CSC) and triple (CSC-CSC-CSM) combination related to depositional processes of mass motion of plastic or pseudoplastic detritus flow and eventual flows of mud and sand. Colluvium laterized are common in laterite-detrital sediments, associated with flattened recessed and summit surfaces and whose microscopic petrography indicated compositionally the contribution of fragments and matrix derived from metasedimentary and metavolcanic rocks of the region. The mineralogy of the clay was mainly of kaolinite and illite, demonstrating a mature pedological evolution for the soil horizons in the source area of continental sediments. The chronology of sediment deposition obtained by optically stimulated luminescence indicated a depositional interval ranging from 1 to 300 ka BP, i.e. between the upper Holocene and middle Pleistocene, indicating that at least three hundred thousand years the hydrographic basin of Contas upper river was active in the preparation of its slopes and fluvial distributary channels. The correlation between paleoclimate and depositional events identified in the area, allowed a reasonable combination of paleopluviocity (damp or dry episodes) over the penultimate and last glacial period and the Holocene and setting of environmental conditions favorable to the production and release of stocks of sediment from the source area to the disposal sites situated along the slopes, river channels and flattened surfaces

Keywords: Bahia. Chapada Diamantina. Continental Quaternary Sediments. Geological Mapping. Facies Analysis. Optically Stimulated Luminescence. Chronology of Sediment Deposition. Paleoclimate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 A – Mapa de localização da área de estudo.	22
Figura 1 B – Mapa de acesso rodoviário da área de estudo.....	22
Figura 2 - Mapa Planialtimétrico da área de estudo.	23
Figura 3 - Mapa Geológico da área de estudo.....	25
Figura 4- Mapa Geomorfológico da área de estudo.	30
Figura 5 - Mapa de solos da área de estudo.....	33
Figura 6 - Mapa de vegetação da área de estudo.	35
Figura 7 – Mapa climático da área de estudo.	38
Figura 8 - Gráficos ombrotérmicos da área de estudo.....	39
Figura 9 - Bacia hidrográfica do rio de Contas.....	40
Figura 10 - Mapa dos Sedimentos Continentais Cenozóicos da Bahia.....	45
Figura 11 - Mapa dos Sedimentos Continentais Cenozóicos na Chapada Diamantina.	49
Figura 12 – Áreas fontes e principais trajetórias dos sistemas atmosféricos na América do Sul.	53
Figura 13 – Intervalo de tempo de cerca de 200.000 anos, que compreende dois estádios glaciais e dois interglaciais, com detalhamento das flutuações climáticas no estágio glacial, que define dois intervalos estadiais (clima mais frio) e um intervalo interstadial (clima mais quente).....	56
Figura 14 A - Curva de variação de $\delta^{18}O$ durante o Quaternário médio e superior, construída pela combinação de dados de $\delta^{18}O$ de alguns testemunhos submarinos de águas profundas.....	57
Figura 14 B - Mudanças de $\delta^{18}O$ obtidas para o Quaternário a partir do testemunho submarinos de águas profundas V28-239 (3°15' N, 159°11'E, prof. 3.940 m) do Oceano Pacífico Equatorial Ocidental.	58
Figura 15 - Flutuações das variáveis astronômicas calculadas por Milankovitch para os últimos 500.000 anos e as oscilações na insolação sobre a Terra em latitude norte 60° a 70° durante o mês de julho. Variações de insolação: azul - períodos quentes e amarelo – períodos frios.	59
Figura 16 - Correlação paleoclimática do Quaternário tardio (últimos 30.000 anos) na Serra Sul de Carajás (PA), com os dados de outras regiões do Brasil, baseada em estudo palinológicos e datações de radiocarbono.	61
Figura 17 – Mapa de localização das amostras coletadas para análise sedimentológica, difratometria de raios-X, datação por luminescência ópticamente estimulada (LOE) e microscopia de sedimentos laterizados.	73
Figura 18 A – Penetração do tubo de coleta de amostra para datação pelo método de luminescência opticamente estimulada.....	74
Figura 18 B – Amostra identificada e orientada para envio ao laboratório de datação.	74
Figura 19 - Modelamento dos métodos de termoluminescência e luminescência ópticamente estimulada.	82
Figura 20 – Equipamento de medida de Luminescência Ópticamente Estimada (LOE) – Departamento de Física Nuclear/Instituto de Física da USP.	84
Figura 21 – Granulometria dos sedimentos aluvionares.....	86
Figura 22 – Parâmetros Estatísticos Granulométricos dos sedimentos aluvionares.....	87
Figura 23 – Morfoscopia: Arredondamento.....	87
Figura 24 – Morfoscopia: Esfericidade.	88
Figura 25 – Morfoscopia: Textura Superficial.....	88

Figura 26 – Granulometria dos sedimentos colúvio-eluviais *A10, B1 e B3 – Sem análise sedimentológica.	89
Figura 27 – Parâmetros Estatísticos Granulométricos dos sedimentos colúvio-eluviais.	90
Figura 28 – Morfoscopia: Arredondamento dos sedimentos colúvio-eluviais.....	92
Figura 29 – Morfoscopia:Esfericidade.	92
Figura 30 – Morfoscopia: Textura Superficial.....	93
Figura 31 – Granulometria dos sedimentos detrítico-lateríticos.	94
Figura 32 – Parametros estatísticos granulométricos dos sedimentos detrítico-lateríticos.....	95
Figura 33 – Morfoscopia: Arredondamento.....	96
Figura 34 – Morfoscopia: Esfericidade.	96
Figura 35 – Morfoscopia: Textura Superficial.....	97
Figura 36 – Diagrama de formação das argilas.	98
Figura 37 - Difratoformas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do rio Taquarí – Anticlinal de Itaguaçu.	99
Figura 38 - Difratoformas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do alto rio Brumado – Sinclinal de Rio de Contas.....	100
Figura 39 - Difratoformas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do alto rio Brumado – Sinclinal de Rio de Contas.....	102
Figura 40 - Difratoformas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga.....	103
Figura 41 - Difratoformas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do Rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga.	105
Figura 42 - Difratoformas dos sedimentos coluvionares da bacia hidrográfica do riacho da Vargem.	106
Figura 44 - Difratoformas dos sedimentos coluvionares da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra.	108
Figura 45 - Difratoformas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã.....	109
Figura 46 – Seção estratigráfica P11A15 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio Taquarí.....	115
Figura 47 – Seção estratigráfica P18A22 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio Brumado.....	117
Figura 48 – Seção estratigráfica P15A19 e A11 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio Brumado.....	118
Figura 49 – Seção estratigráfica P4A5 e P4A6 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio das Furnas.....	120
Figura 50 – Seção estratigráfica A7 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio de Contas.	121
Figura 51 – Seção estratigráfica P1A1, P1A2 e Pxx - Bacia hidrográfica do rio de Contas.	122
Figura 52 – Seção estratigráfica P12A16 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Taquarí.....	129
Figura 53 – Seção estratigráfica P13A17 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Taquarí.....	130

Figura 54 – Seção estratigráfica B4 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Taquarí.	131
Figura 55 – Seção estratigráfica P14A18 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.	132
Figura 56 – Seção estratigráfica P16A20 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.	133
Figura 57 – Seção estratigráfica P17A21 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.	135
Figura 58 – Seção estratigráfica A10 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.	136
Figura 59 – Seção estratigráfica A12 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.	138
Figura 60 – Seção estratigráfica B11 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.	139
Figura 61 – Seção estratigráfica B12 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.	141
Figura 62 – Seção estratigráfica P10A14 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.	142
Figura 63 – Seção estratigráfica A8 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.	144
Figura 64 – Seção estratigráfica B9 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.	146
Figura 65 – Seção estratigráfica P5A7 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.	147
Figura 66 – Seção estratigráfica P6A8 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.	148
Figura 67 – Seção estratigráfica P2A3 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do riacho da Vargem.	149
Figura 68 – Seção estratigráfica P3A4 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do riacho da Vargem.	150
Figura 69 – Seção estratigráfica A6 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.	152
Figura 70 – Seção estratigráfica A2 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.	153
Figura 71 – Seção estratigráfica A4 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.	154
Figura 72 – Seção estratigráfica A3 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.	157
Figura 73 – Seção estratigráfica A5 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.	158
Figura 74 – Seção estratigráfica B7 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.	159
Figura 75 – Seção estratigráfica A9-B8 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado.	167

Figura 76 – Seção estratigráfica P8A11 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado.....	169
Figura 77 – Seção estratigráfica A1 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio de Contas.....	170
Figura 78 – Seção estratigráfica B5 – Com fotos ilustrativas dos sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio de Contas.....	171
Figura 79 – Seção estratigráfica B6 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio de Contas.....	172
Figura 80 – Seção estratigráfica P7A9 e P7A10 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio das Furnas – Pediplano Sertanejo.....	174
Figura 81 – Seção estratigráfica P9A12 e P9A13 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio das Furnas – Pediplano Cimeiro.	176
Figura 82 – Seção estratigráfica B10 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado.....	177
Figura 83 – Seção estratigráfica B13 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado.....	178
Figura 84– Pontos amostrados e a geocronologia de deposição dos sedimentos.	204
Figura 85 – Relações entre idade de deposição dos sedimentos aluvionares (Método LOE) e os episódios climáticos na Chapada Diamantina.	215
Figura 86 – Relações entre idade de deposição dos sedimentos colúvio-eluvionares (Método LOE) e os episódios climáticos na Chapada Diamantina.	218
Figura 87 -Relações entre idade de deposição dos sedimentos detrítico-lateríticos (Método LOE) e os episódios climáticos na Chapada Diamantina.	221

LISTA DAS TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas dos vértices da poligonal da área de estudo.....	21
Tabela 2 – Características dos sistemas atmosféricos atuantes no Brasil.....	52
Tabela 3 – Exemplos brasileiros de trabalhos, que empregam a luminescência em materiais geológicos, para datação de depósitos quaternários.....	78
Tabela 4 - Síntese da mineralogia das argilas e outros minerais associados aos sedimentos aluvionares.	110
Tabela5 - Síntese da mineralogia das argilas e outros minerais associados aos sedimentos detrítico-lateríticos.	111
Tabela 6 - Síntese da mineralogia das argilas e outros minerais associados aos sedimentos colúvio-eluviais.	111
Tabela 7 – Depósitos Aluviais - Quadro comparativo das Seções Estratigráficas. B.H. – Bacia Hidrográfica. ka A.P. (mil anos antes do presente).	113
Tabela 8 – Depósitos Colúvio-Eluviais - Quadro comparativo das seções estratigráficas: CSM - Colúvio sustentado por matriz; CSC – Colúvio sustentado por clastos; CSCCh – Colúvio sustentado por clastos sub horizontalizados; A - areia; L - lama; C - cascalho; B.H. – Bacia Hidrográfica; ka A.P (mil anos antes do presente).	126
Tabela 9 – Depósitos Detrítico-Lateríticos - Quadro comparativo das Seções Estratigráficas.....	165

Tabela 10 – Depósitos Aluviais: Resultados de Dados de Radiação Acumulada, Dose Anual, Idade Média e Isótopos Radioativos obtidos pelo Método LOE – Luminescência Opticamente Estimulada. B.H. – Bacia Hidrográfica.	205
Tabela 11 – Depósitos Colúvio-Eluviais: Resultados de Dados de Radiação Acumulada, Dose Anual, Idade Média e Isótopos Radioativos obtidos pelo Método LOE – Luminescência Opticamente Estimulada. B.H. – Bacia Hidrográfica.	207
Tabela 12 – Depósitos Detrítico-Laterítico: Resultados da Dose de Radiação Acumulada, Dose anual, Idade média e Isótopos Radioativos obtidos pelo Método LOE – Luminescência Opticamente Estimulada. B.H. – Bacia Hidrográfica.	210
Tabela 13 – Variações Climáticas em Escalas Orbital e Milenar e Episódios de Clima na região de Iramaia e Andaraí, Chapada Diamantina.....	212

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

MAM	Março, Abril e Maio
DJF	Dezembro, Janeiro e Fevereiro
JJA	Junho, Julho e Agosto
NDJF	Novembro, Dezembro, Janeiro e Fevereiro
MAS	Monção Sul-Americana
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
U/Th	Urânio-Tório
ka A.P.	Mil anos antes do presente
UMG	Último Máximo Glacial
PMG	Penúltimo Máximo Glacial
H	Evento Heinrich
YD	Evento Younger Dryas
BA	Evento Bølling-Allerød
DO	Evento Dansgaard-Oeschger
CPRM	Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais
CBPM	Companhia Baiana de Pesquisas Minerais
DNPM	Departamento Nacional da Produção Mineral
RADAM	Radiografia da Amazônia
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra Secas
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LOE	Luminescência Opticamente estimulada
CSC	Colúvio Sustentado por Clastos
CSM	Colúvio Sustentado por Matriz
Fm.	Formação estratigráfica
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
SACS	Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
MINTER	Ministério do Interior
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos

LISTA DE SÍMBOLOS

$\delta^{18}\text{O}$	Razão isotópica de oxigênio
$\delta^{13}\text{C}$	Razão isotópica de carbono

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Critérios para Escolha do Tema de Pesquisa e Seleção da Área de Estudo	18
1.2	Objetivos.....	19
1.3	Justificativa.....	20
1.4	Hipótese de trabalho	20
1.5	Localização e acesso.....	21
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	24
2.1	Geologia	24
2.1.1	Estratigrafia	24
2.1.1.1	Complexo Gavião (3.6-2.8Ga)	26
2.1.1.2	Complexo Brumado (3.2-2.5 Ga)	26
2.1.1.3	Ortognaisse Caraguataí (2.5- 2.3 Ga) e Granito Jussiapé (2.05 - 1.8 Ga)	26
2.1.1.4	Formação Serra da Gameleira (Fase Pré-rift).....	27
2.1.1.5	Formações Novo Horizonte, Lagoa de Dentro e Ouricuri do Ouro.....	27
2.1.1.6	Formações Mangabeira e Açuruá	28
2.1.1.7	Formações Tombador e Caboclo	28
2.1.2	Tectônica e Estrutura.....	29
2.2	Geomorfologia.....	30
2.2.1	Unidades Geomorfológicas: Montanhas e Serras, Chapadas, Platô e Escarpas Serranas 31	
2.2.2	Unidades Geomorfológicas: Morros e Serras Baixas; Superfícies Aplainadas; Vertentes Recobertas por Depósitos de Encostas.	32
2.3	Solos	32
2.4	Vegetação	34
2.5	Clima	36
2.6	Hidrografia	40
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	41
3.1	Sedimentos continentais cenozóicos da Bahia	44
3.2	Sedimentos continentais cenozóicos na Chapada Diamantina	48
3.3	Climatologia na Bahia e Chapada Diamantina.....	51
3.4	As Glaciações no Período Quaternário.....	55
3.5	Evolução paleoclimática quaternária no Brasil, com ênfase na Chapada Diamantina	60
3.6	Controles morfológicos, climáticos e tectônicos da sedimentação continental quaternária	68
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E LABORATORIAIS.....	71
4.1	Atividades de escritório	71
4.1.1	Pesquisa Bibliográfica	71
4.1.2	Fotointerpretação, Análise de Imagens e Cartas Topográficas e Elaboração do Mapa Fotogeológico do Quaternário Continental	72
4.2	Campanhas de campo	72
4.3	Atividades de laboratório.....	75
4.3.1	Análise Sedimentológica	75
4.3.2	Procedimentos da análise morfooscópica e mineralógica	76
4.3.3	Mineralogia das Argilas.....	77
4.3.4	Microscopia dos Colúvios Laterizados.....	78

4.3.5	Datação pelo Método da Luminescência Opticamente Estimulada (LOE)	78
5	RESULTADOS E CORRELAÇÃO DE DADOS.....	85
5.1	Caracterização Sedimentológica do Quaternário Continental	85
5.1.1	Estudos Granulométricos e Morfoscópicos dos Sedimentos Aluvionares, Colúvio- Eluviais e Detrítico-Lateríticos. (Anexo 1).	85
5.1.1.1	Sedimentos Aluvionares	85
5.1.1.2	Sedimentos Colúvio-Eluvionares	88
5.1.1.3	Sedimentos Detrítico-Lateríticos	93
5.2	Caracterização Mineralógica das Argilas dos Sedimentos	97
5.2.1	Anticlinal de Itaguaçu- Bacia Hidrográfica do Rio Taquari- Amostras: P11A15, P12A16, P13A17, B4	99
5.2.2	Sinclinal de Rio de Contas - Bacia Hidrográfica do Rio Brumado - Amostras: P15A19, P18A22, P14A18, A12, B11, P16A20, P17A21, B12, A9, P8A11 e B10	100
5.2.3	Anticlinal de Arapiranga - Bacia Hidrográfica do Rio das Furnas.....	103
5.2.4	Sinclinal- Anticlinal do Riacho da Vargem -Bacia Hidrográfica do Riacho da Vargem 106	
5.2.5	Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra - Bacia Hidrográfica do Alto Rio de Contas 106	
5.2.6	Discussão dos Resultados	109
5.3	Análise de Facies dos Sedimentos Quaternários Continentais	113
5.3.1	Sedimentos aluvionares	113
5.3.1.1	Bacia Hidrográfica do Rio Taquari – Anticlinal de Itaguaçu	114
5.3.1.2	Bacia Hidrográfica do Rio Brumado – Sinclinal de Rio de Contas.....	116
5.3.1.3	Bacia Hidrográfica do Rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga	119
5.3.1.4	Bacia Hidrográfica do Alto Rio de Contas – Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra 121	
5.3.1.5	Processos e Mecanismos Depositionais.....	123
5.3.2	Sedimentos Colúvio-Eluvionares	126
5.3.2.1	Anticlinal de Itaguaçu-Bacia de Hidrográfica do Rio Taquari	128
5.3.2.2	Sinclinal de Rio de Contas - Bacia Hidrográfica do Rio Brumado	131
5.3.2.3	Anticlinal de Arapiranga - Bacia do rio das Furnas	142
5.3.2.4	Anticlinal / Sinclinal das Vargens - Bacia Hidrográfica do Riacho da Vargem.....	149
5.3.2.5	Bacia Hidrográfica do alto rio de Contas -Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra 151	
5.3.2.6	Processos e Mecanismos Depositionais.....	160
5.3.3	Sedimentos Detrítico-Lateríticos	164
5.3.3.1	Sinclinal de Rio de Contas – Pediplano Cimeiro – Bacia Hidrográfica do Rio Brumado 166	
5.3.3.2	Sinclinal de Piatã – Pediplano Cimeiro – Bacia Hidrográfica do Rio de Contas	169
5.3.3.3	Anticlinal de Arapiranga - Pediplanos Sertanejo e Cimeiro - Bacia Hidrográfica do Rio das Furnas	173
5.3.3.4	Complexo Gavião Ortognaissico- Pediplano Sertanejo- Bacia Hidrográfica do Rio Brumado 177	
5.3.3.5	Processos e Mecanismos Depositionais.....	179
5.4	Cartografia Geológica dos Sedimentos Quaternários Continentais.....	181
5.4.1	Anticlinal de Itaguaçu- Bacia Hidrográfica do Rio Taquari.....	181
5.4.1.1	Sedimentos Colúvio-Eluvionares (Amostras P12A16 e P13A17e B4).....	181

5.4.1.2	Sedimentos Detrítico-Lateríticos	182
5.4.1.3	Sedimentos Aluvionares (Amostra P11A15).....	183
5.4.2	Sinclinal de Rio de Contas - Bacia Hidrográfica do Rio Brumado.	183
5.4.2.1	Sedimentos Colúvio- Eluvionares e Depósitos de Tálus. (Amostras P14A18, P16A20, P17A21, A12, A10-B1-B3, B11 e B12).....	183
5.4.2.2	Sedimentos Detritico-Lateríticos -Pediaplano Sertanejo (Amostras B10 e B13).....	187
5.4.2.3	Sedimentos Detrítico-Laterítico (Pediaplano Cimeiro) - Zona Axial da Sinclinal de Rio de Contas. (Amostras A9-B8 e P8A11).....	189
5.4.2.4	Sedimentos Aluvionares (Amostras P15A19- A11 e P18A22).	190
5.4.3	Anticlinal de Arapiranga- Bacia Hidrográfica do rio das Furnas.	191
5.4.3.1	Sedimentos Colúvio-Eluvionares (Amostras: P5A7, P6A8, P10A14, B9 e A8).....	191
5.4.3.2	Sedimentos Detrítico-Lateríticos- Pediplano Sertanejo Amostras P7A9 e P7A10 .	193
5.4.3.3	Sedimentos Detrítico-Lateríticos – Pediplano Cimeiro (Amostras: P9A12 e P9A13) 194	
5.4.3.4	Sedimentos Aluvionares Amostras (P4A5 - P4A6).....	195
5.4.4	Sinclinal do Riacho da Vargem- Bacia Hidrográfica do Riacho da Vargem (Amostras P2 A3 e P3 A4).....	195
5.4.4.1	Sedimentos Colúvio-Eluviais	195
5.4.5	Sinclinal de Piatã- Nascentes do Rio de Contas e Bacia Hidrográfica do Rio Água Suja. 196	
5.4.5.1	Sedimentos Colúvio-Eluviais e Depósitos de Tálus (Amostras A2 e A3).....	196
5.4.5.2	Sedimentos Detrítico-Lateríticos (Amostra A1, B5 e B6).....	197
5.4.6	Antiforme de Abaíra e Curso Superior do Rio de Contas (Distritos de São João, João Correia e Baraúna e áreas a sul de Jussiape)	199
5.4.6.1	Sedimentos Colúvio-Eluviais (Amostras A4, A5, A6 e B7.)	199
5.4.6.2	Sedimentos Aluvionares (Amostras P1A1 - P1A2 – PXX e A7)	200
5.5	Geocronologia dos Sedimentos Continentais e Eventos Paleoclimáticos	202
5.5.1	Geocronologia	202
5.5.2	Eventos Paleoclimáticos	211
5.5.3	Eventos paleoclimáticos e suas implicações na mobilização transporte e deposição dos sedimentos quaternários continentais	214
5.5.3.1	Sedimentos Aluvionares	215
5.5.3.2	Sedimentos Colúvio-eluvionares	217
5.5.3.3	Sedimentos Detrítico-Lateríticos	220
5.5.3.4	Discussão.....	222
6	CONCLUSÕES	223
	REFERÊNCIAS	226
	ANEXO 1	236
	Análises granulométricas e morfooscópicas dos sedimentos amostrados.	236
	ANEXO 2	242
	Mapa geológico na escala 1:100.000 dos sedimentos quaternários continentais.	242
	ANEXO 3	243
	Microscopia dos colúvios laterizados.....	243
	ANEXO 4	250
	Gráficos e tabelas dos resultados das datações dos resultados pelo método de Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE).	250

1 INTRODUÇÃO

Sedimentos continentais de idade quaternária ocorrem de maneira descontínua e em contato discordante com diferentes domínios litoestruturais no Estado da Bahia, em particular na Chapada Diamantina Ocidental na região da bacia hidrográfica do alto rio de Contas.

Esses depósitos sedimentares podem ser de composição siliciclástica, ferruginosa, manganésifera e calcária, e em função do foco principal da abordagem do estudo, podem ser chamados de solos, coberturas pedológicas ou formações superficiais, e resultam de processos pedogenéticos, condições paleoclimática, eventos neotectônicos e mecanismos morfogenéticos da evolução do relevo (SUGUIO, 2010).

Na área de estudo podem ser do tipo: (1) depósitos colúvio-eluviais associados às vertentes de relevos montanhosos e de morros e colinas desenvolvidas, respectivamente, sobre rochas metassedimentares/metavulcânicas e rochas cristalinas. São constituídos por sedimentos areno-síltico-argilosos, fragmentos de rochas, minerais diversos, desorganizados, fracamente estratificados, pouco ou fortemente endurecidos, com espessuras inferiores a dez metros, e resultam da mobilização e transporte de horizontes de solos à montante das áreas de acumulação nas vertentes, a partir de movimentos de massa do tipo escorregamentos, deslizamentos, fluxo de detritos e fluxo de areia e lama; (2) depósitos eluviais e/ou coberturas detrítico-lateríticas associadas às coberturas residuais de ferricretes, alcretes e manganesicretes, sobre litologias cristalinas e metassedimentares em relevos aplainados e/ou ondulados das superfícies de cimeira e depressões interplanálticas. Processos de eluviação ocorrem quando o intemperismo desloca os componentes do horizonte pedológico superior (eluvião) através de solução ou suspensão para os horizontes inferiores (iluvião). Os depósitos eluviais e iluviais constituem, assim, o regolito ou manto de alteração (SUGUIO, 2010); (3) depósitos aluviais pouco espessos associados às calhas fluviais, planícies de inundação, terraços fluviais, lagos e leques aluviais. São resultantes de processo de aluviação ou deposição de sedimentos detríticos do tipo areia, argila, silte, cascalho e matéria orgânica e que se reflete nos solos locais.

Os estudos geológicos do Quaternário continental constituem, juntamente com os estudos de climatologia, geomorfologia, glaciologia, paleontologia, palinologia, oceanografia, pedologia e vulcanologia, ferramentas importantes nos estudos da história geológica pretérita, considerando-se o princípio do Uniformitarismo (HUTTON E LYELL, apud SUGUIO,

2010), onde o presente constitui a chave do passado e pode ajudar na previsão de mudanças globais futuras. Possuem também uma grande importância econômica na civilização moderna, considerando-se o potencial dos seus depósitos sedimentares para a exploração de jazidas de ouro, cassiterita, diamante, minerais pesados, estanho, areia, cascalho, argila, turfa e água subterrânea, além de se constituírem no substrato das obras de engenharia e geotecnia relacionadas à acelerada expansão dos centros urbanos e industriais, rodovias, portos e aeroportos e ao uso da terra pelo agronegócio. Deve-se destacar que, a nível mundial de consumo de recursos minerais, as jazidas de areia e cascalho ocupam a segunda colocação em termos de volume de produção e a quinta colocação em valor monetário (ARCHER et al.; 1987).

Apesar de sua importância econômica e de serem fundamentais para o melhor conhecimento da evolução geológica recente, os estudos sobre os sedimentos quaternários continentais são relativamente recentes a nível mundial e no Brasil (SOUZA et al., 2005, e SUGUIO, 2010). Convém ressaltar que os mapeamentos geológicos efetuados no Estado da Bahia nos últimos quarenta anos individualizaram diferentes tipos de depósitos sedimentos quaternários continentais, mas sem descrever com detalhes os processos e a evolução temporal relacionados à história deposicional desses sedimentos.

1.1 Critérios para Escolha do Tema de Pesquisa e Seleção da Área de Estudo

Os mapeamentos geológicos regionais efetuados no Estado da Bahia, em função da escala de trabalho adotada, não detalharam as unidades geológicas do quaternário continental, incluindo processo e evolução temporal desta sedimentação. Este hiato de informações é parcialmente acentuado na região da Chapada Diamantina em função da ampla variedade de substrato rochoso e da diversidade de compartimentos de relevo e perfis de solos distribuídos numa área de aproximadamente 40.000 km².

A área de estudo situa-se na região sul da Chapada Diamantina, nos domínios da bacia hidrográfica do alto rio de Contas. A ocorrência dos sedimentos quaternários continentais, cuja história geológica, cronologia, correlação paleoclimática e processos sedimentares de transporte e sedimentação constituem objetivos fundamentais desta pesquisa, é amplamente distribuída na área em função dos controles geológico-geomorfológicos favoráveis à sedimentação quaternária e explicitados abaixo:

1. O substrato rochoso metamorfizado apresenta uma ampla diversidade litológica de idade arqueana a proterozoica superior, localmente recoberto por formações superficiais quaternárias incluindo diferentes tipos de solo.

2. Todo este conjunto litológico é fortemente estruturado por complexos sistemas de falhas, dobras e zonas de cisalhamento, relacionadas aos ciclos geotectônicos Transamazônico e Brasileiro, eventuais reativações cenozoicas (neotectônica) e a epirogênese pós-cretácea.

3. As unidades morfoestruturais, que representam herança do substrato e das estruturas tectônicas sobre os compartimentos do relevo regional, sofreram ações geomorfológicas que resultaram em modelados de dissecação homogênea e diferencial e de aplainamento.

4. As ações desses modelados resultaram na elaboração de conjuntos de formas de relevo do tipo: (a) serras com topos aguçados ou convexos, e vertentes escarpadas de variadas declividades; (b) superfícies aplainadas rebaixadas e de cimeira; (c) morros e colinas de topos convexos e vertentes côncavo-convexas; (d) vales retinizados, controlados por estruturas e/ou vales abertos e sinuosos.

Dessa maneira, a deposição dos sedimentos aluvionares foi favorecida pelas mudanças de nível de base, bem como pela disponibilidade de armadilhas estruturais e barreiras litológicas no leito dos cursos fluviais. Mudanças paleoclimáticas e/ou eventos neotectônicos facilitaram a mobilização dos níveis eluviais do manto de intemperismo desenvolvidos ao longo das vertentes dos relevos serranos e dos morros e colinas, permitindo o transporte e a sedimentação dos depósitos elúvio-coluvionares. Os agentes morfogenéticos modelaram o desenvolvimento das depressões interplanálticas e superfícies aplainadas de cimeiras e a deposição de suas formações superficiais correlativas do tipo depósitos detrítico-lateríticos.

1.2 Objetivos

Os objetivos principais desta tese são relacionados à tentativa de elucidar a história geológica, geocronológica e paleoclimática do quaternário continental da região sul da Chapada Diamantina e para isto efetuou-se os seguintes passos metodológicos: (1) cartografia geológica na escala 1:100.000 dos sedimentos colúvio-eluvionares, aluvionares e detrítico-lateríticos; (2) datação absoluta utilizando o método de Luminescência Óptica

Estimulada para a determinação da cronologia de deposição desses sedimentos; (3) estudos granulométricos, morfoscópicos e composição mineralógica, incluindo as frações clásticas e as argilosas; (4) estudos dos processos sedimentares envolvidos na mobilização, transporte e sedimentação das diferentes unidades quaternárias continentais; (5) discussão sobre as variações paleoclimáticas pleistocênicas e holocênicas e suas interferências no desenvolvimento de padrões hidrológicos, de solo e vegetação, erosionais e sedimentares, tanto das áreas fontes, quanto das áreas de deposição.

Espera-se assim que os resultados das pesquisas necessárias para a elaboração desta tese contribuam para um maior conhecimento sobre a distribuição espacial, aspectos estratigráfico-sedimentológicos, evolução paleoclimática e cronologia dos sedimentos quaternários continentais da Chapada Diamantina.

1.3 Justificativa

O estágio atual do conhecimento geológico sobre as unidades quaternárias continentais no Estado da Bahia mostra uma não uniformidade de critérios sedimentológico-estratigráficos na individualização dessas unidades, além de uma diversidade enorme nas denominações formais ou informais dos sedimentos quaternários. Ressalta-se, também, nesta análise, uma ausência de definição e caracterização dos processos sedimentares envolvidos na mobilização, transporte e deposição desses sedimentos, além da ausência de estudos geocronológicos com datação absoluta. Em consequência, a evolução temporal da sedimentação quaternária continental permanece desconhecida, apesar da sua importância para o reconhecimento dos eventos paleoclimáticos no Pleistoceno e Holoceno.

1.4 Hipótese de trabalho

Convém ressaltar que uma hipótese relevante a ser testada nesta pesquisa refere-se à possibilidade de associar-se os processos sedimentares de mobilização, transporte e deposição dos sedimentos quaternários continentais (paleoambientes), com eventos climáticos de maior ou menor precipitação pluviométrica (paleopluviosidade) ao longo do Pleistoceno e Holoceno. Esses eventos, poderão ser identificados através do conhecimento da cronologia da deposição dos sedimentos continentais utilizando-se o método da luminescência opticamente

estimulada. Espera-se assim que esse conhecimento permita uma razoável correlação com eventos climáticos de alta resolução já reconhecidos, respectivamente, na Chapada Diamantina a partir de registros isotópicos ($\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$) e das taxas de crescimento de espeleotemas precisamente datados pelo método U-Th em cavernas calcárias (BARRETO, 2010) para os últimos noventa mil anos e por Wang et al. (2004) nos últimos duzentos e dez mil anos em espeleotemas no norte da Bahia.

1.5 Localização e acesso

A área de estudo, com cerca de 2.663,8 km², situa-se no centro-sul do Estado da Bahia, na região da Chapada Diamantina Ocidental, tendo como referências municipais as cidades de Livramento de Nossa Senhora, Rio de Contas, Piatã, Abaíra e Jussiape (Fig.1A). O polígono da área possui nos seus vértices as seguintes coordenadas geográficas e UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator, SAD 69, Datum Zona 24 S). (Tab. 1.).

Tabela 1 - Coordenadas dos vértices da poligonal da área de estudo.

PONTO	Longitude	Latitude	X (m E)	Y(m N)
1	41° 52' 11" W	13° 07' 00" S	188900	8548200
2	41° 39' 01" W	13° 07' 09" S	212700	8548200
3	41° 34' 47" W	13° 15' 14" S	220500	8533350
4	41° 35' 07" W	13° 45' 14" S	220500	8478000
5	41° 56' 52" W	13° 45' 00" S	181250	8478000
6	42° 00' 2" W	13° 43' 15" S	175500	8481150
7	42° 59' 52" W	13° 29' 47" S	175150	8506000
8	41° 52' 24" W	13° 29' 52" S	189000	8506000

O acesso, a partir de Salvador – capital do Estado, pode ser feito em avião de pequeno porte utilizando-se pistas de pouso nas cidades de Livramento de Nossa Senhora, Piatã e Rio de Contas. O acesso rodoviário (Fig. 1B) é feito utilizando-se as rodovias BR-116, BA-262 e BA-148, em percurso de cerca de 650 km, seguindo-se o roteiro Salvador, Feira de Santana, Vitória da Conquista e Rio de Contas. O outro acesso rodoviário é feito utilizando-se a BR-

242 e a BA-148, através do roteiro Salvador, Itaberaba, Seabra, Piatã, Rio de Contas. Acessos locais na área de estudo são feitos utilizando-se estradas municipais não pavimentadas, trilhas e caminhos. O mapa planialtimétrico da área está representado pela Fig.2.

Figura 1 A – Mapa de localização da área de estudo.

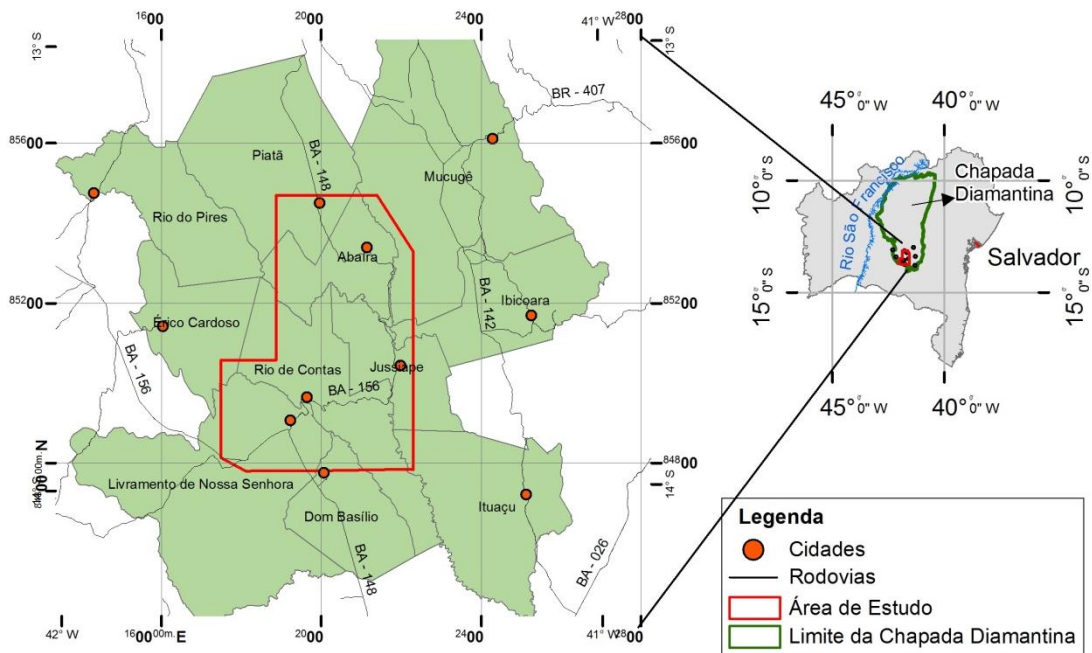
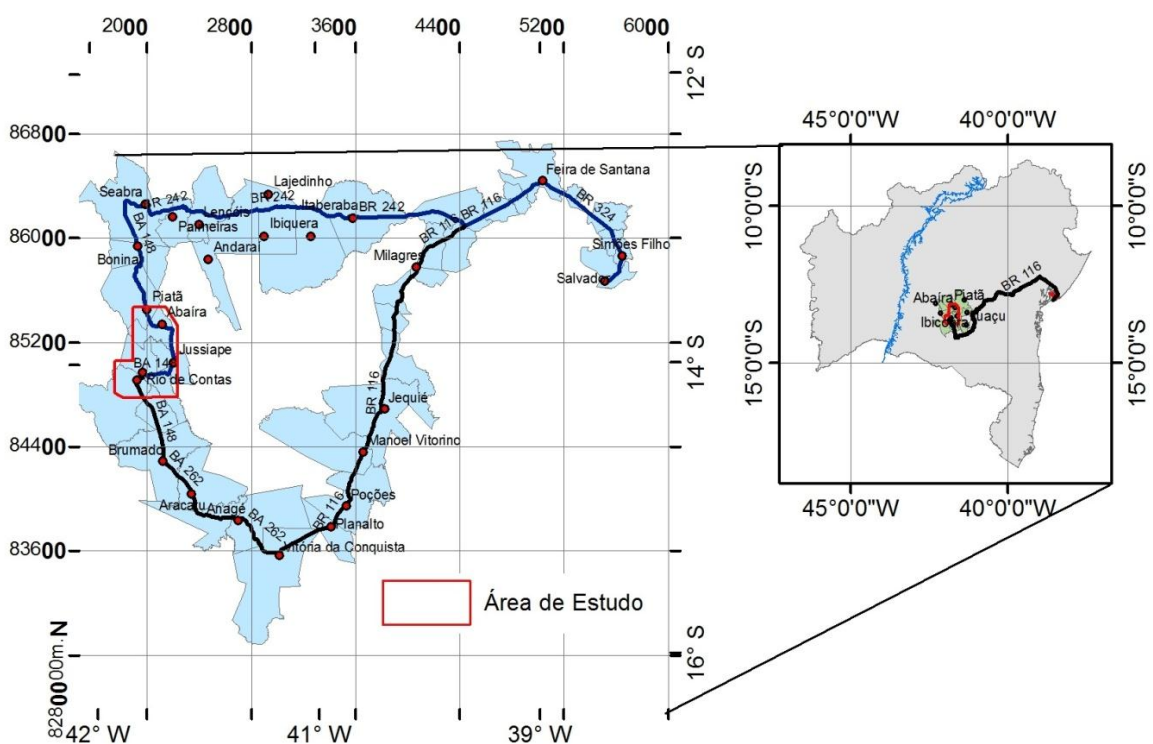


Figura 1 B – Mapa de acesso rodoviário da área de



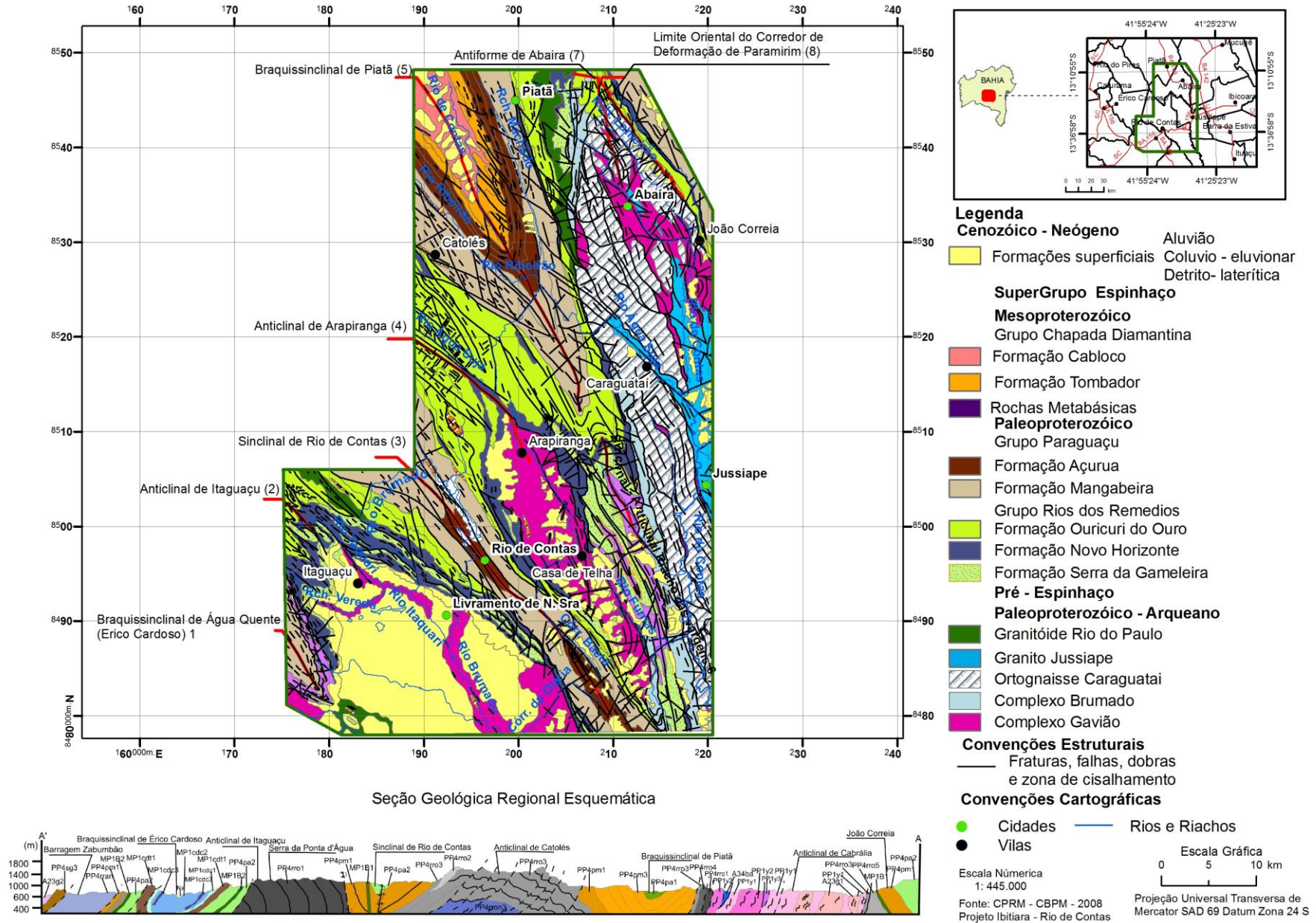
2 Caracterização da Área de Estudo

2.1 Geologia

2.1.1 Estratigrafia

A análise do mapa geológico, seção geológica e coluna estratigráfica, elaborados pelo Projeto Ibitiara-Rio de Contas (2008), permite identificar na área de estudo rochas arqueanas associadas aos complexos Gavião e Brumado, rochas granitóides paleoproterozóicas relacionados ao ortognaisse Caraguatai e granito Jussiape; rochas metassedimentares e vulcanossedimentares do Supergrupo Espinhaço de idade paleo a mesoproterozóicas, rochas máficas intrusivas isotrópicas ou foliadas do neoproterozóico e formações superficiais neogenas, as quais, são descritas a seguir, na sequência da mais antiga para a mais nova (Fig.3):

Figura 3 - Mapa Geológico da área de estudo.



Pré – Espinhaço (3.6 – 1.8 Ga)

2.1.1.1 Complexo Gavião (3.6-2.8 Ga)

Aflora na região de Abaíra-João Correia e nas janelas erosivas de Arapiranga-Marcolino Moura e Itaguaçu-Livramento de Nossa Senhora. É constituído por ortognaisses migmatíticos de composição tonalítico-trondhemítico-granodiorítico mostrando diversidade de atitudes de foliação gnáissica e influência da deformação Brasileira; apresenta contato discordante erosivo e/ou tectônico com as unidades de Supergrupo Espinhaço.

2.1.1.2 Complexo Brumado (3.2-2.5 Ga)

Expõem-se numa estreita faixa com direção NW-SE no flanco ocidental do antiforme de Abaíra. Seus litotipos são associados a metabasaltos, metaultramafitos, metandesitos, metarritimitos e metarenitos ferruginosos ou manganésíferos, constituindo-se numa sequência vulcanossedimentar do tipo greenstone belts. Mostra-se confinado entre as litologias do Supergrupo Espinhaço e o ortognaisse Caraguataí.

2.1.1.3 Ortognaisse Caraguataí (2.5- 2.3 Ga) e Granito Jussiape (2.05 - 1.8 Ga)

Afloram na janela erosiva da antiforme de Abaíra e estendendo-se para sul na região de Jussiape, sendo limitados pelos domínios metassedimentares da Chapada Diamantina Ocidental e Oriental.

Constituem um conjunto de rochas granitóides paleoproterozóicas onde o ortognaisse Caraguataí mostra relações intrusivas com o Complexo Gavião, enquanto o granito Jussiape é intrusivo nos Complexos Gavião e Brumado e ortognaisse Caraguataí.

São reconhecidas três tectonofácies no ortognaisse Caraguataí, designadas, respectivamente, de augengnaisse granítico, ortognaisse granítico-milonítico, ortognaisse granítico fitado e milonítico. O granito Jussiape corresponde a corpos de granulação grossa, cor cinza claro a rosados, fracamente hidrotermalizados, mostrando-se isotrópicos ou foliados.

Supergrupo Espinhaço (1.75 a 1.5 Ga)

Essa mega sequência deposicional é compartimentada na Formação Serra da Gamaleira;

Grupo Rio dos Remédios, subdividido nas Formações Novo Horizonte, Lagoa de Dentro e Ouricuri do Ouro; Grupo Paraguaçu, integrado pelas Formações Mangabeira e Açuruá e Grupo Chapada Diamantina, representado pelas Formações Tombador e Caboclo.

Afloram de maneira descontínua, nos flancos das sinclinais e anticlinais que compõem as estruturas dobradas e falhadas da área de estudo, tais como, as sinclinais de Água Quente, Rio de Contas, Piatã e Boninal, anticlinais de Itaguaçu e Catolés-Arapiranga e antifórme de Abaíra.

2.1.1.4 Formação Serra da Gameleira (Fase Pré-rift)

Suas principais associações de litofácies são relacionadas a metaquartzarenitos, metarcóseos e metagrauvas; metaconglomerados e metarenitos; e metarenitos e metargilitos, pertencentes a ambientes deposicionais relacionados, respectivamente, a sistemas do tipo eólico, leque aluvial e lacustre. Suas espessuras variam entre 70 m a 200 m e mostram um contato discordante erosivo e angular com rochas arqueanas do Complexo Gavião e granitóides paleoproterozóicos e erosivo com as rochas da base do Grupo Rio dos Remédios.

Grupo Rio dos Remédios (Fase Sin-rift)

2.1.1.5 Formações Novo Horizonte, Lagoa de Dentro e Ouricuri do Ouro.

A tectonosequência Novo Horizonte possui associações de litofácies do tipo subvulcânica granítica (alcali-riolito); vulcânicas ácidas (metarriolitos, cinzas, aglomeradas e tufos); metarenitos líticos, metagrauvas e metaconglomerados, associados a derrames aéreos e pulsos explosivos e depósitos epiclásticos.

As Formações Lagoa de Dentro e Ouricuri do Ouro integram a tectonosequência homônima, tendo a primeira uma associação de litofácies do tipo metagrauvas e metapelitos, metassiltitos, metargilitos e metarenitos relacionados a sistemas lacustres, enquanto a segunda é relacionada a metaquartzarenitos, metarenitos, metarcóseos, metagrauvas e metaconglomerados, com ambientes deposicionais de sistemas eólico, fluvial, fluvio-deltaico, lacustre e leque aluvial.

Essas Formações possuem cerca de 2000 m de espessura e apresentam contato discordante erosivo entre si e com as unidades inferiores da fase pré-rift e do embasamento cristalino,

enquanto o contato superior com as unidades da fase pós-rift, é controlado por discordância erosiva e angular.

Grupo Paraguaçu (Fase Pós-rift)

2.1.1.6 Formações Mangabeira e Açuruá

A Formação Mangabeira apresenta uma associação de litofácies do tipo metarenitos impuros, metassiltitos e metaquartzarenitos relacionados a ambiente desértico, enquanto a Formação Açuruá é representada por metarenitos impuros e metapelitos, metagrauvas, metargilitos e metassiltitos associados a ambientes litorâneo e marinho raso.

Essas Formações possuem espessura conjunta da ordem de 900 m e mostram contato entre si do tipo gradacional. O contato inferior com o Grupo Rios dos Remédios é discordante erosivo e/ou tectônico.

Grupo Chapada Diamantina (Sinéclise)

2.1.1.7 Formações Tombador e Caboclo

A Formação Tombador mostra uma associação de litofácies do tipo metarenitos e metaconglomerados relacionados, respectivamente, a ambiente fluvial entrelaçado e desértico costeiro, enquanto a Formação Caboclo apresenta litofácies associadas a metargilitos, metassiltitos, metarenitos argilosos e lentes de calcarenito e margas, desenvolvidas em ambiente litorâneo e marinho raso.

A espessura dessas Formações é da ordem de 400 metros, sendo o contato entre elas feito através de uma superfície transgressiva. O contato inferior com o Grupo Paraguaçu é do tipo discordante erosivo, e o superior com as Formações Superficiais Cenozóicas é marcado por uma discordância erosiva e angular.

Rochas Máficas Intrusivas (1.49 Ga)

São intrusivas, sob a forma de diques e sills, em todo o conjunto de litotipos do Supergrupo Espinhaço, sendo associadas a leucogabros cinza esverdeado e gabros cinza escuro e verde, isotrópicos e/ou foliados. Suas larguras aflorantes, variam de escala decimétrica até valores de

400 m e extensão de 45 km, podendo mostrar, no contato com as encaixantes, feições de hidrotermalismo do tipo hornfels e halos caulínicos (Proj.- Rio de Contas- Ibitiara-2008).

Formações Superficiais (< 23Ma)

A ampla variedade litológica e de relevo, incluindo relevos serranos, superfícies aplainadas e vales abertos, permite a configuração de controles geológico-geomorfológicos favoráveis à sedimentação de depósitos detrítico-lateríticos nas superfícies deprimidas e de cimeira; colúvio-eluvionares nas vertentes serranas e aluvionares nas planícies fluviais.

2.1.2 Tectônica e Estrutura

A área de estudo é integrante do Aulacógeno do Paramirim, feição estrutural cujos limites NNW e SSE são dados, respectivamente, pelas faixas de deformação brasileira Riacho do Pontal - Rio Preto e Araçuaí (CRUZ; ALKIMIM, 2005), que constituem, também, limites parciais do Craton do São Francisco.

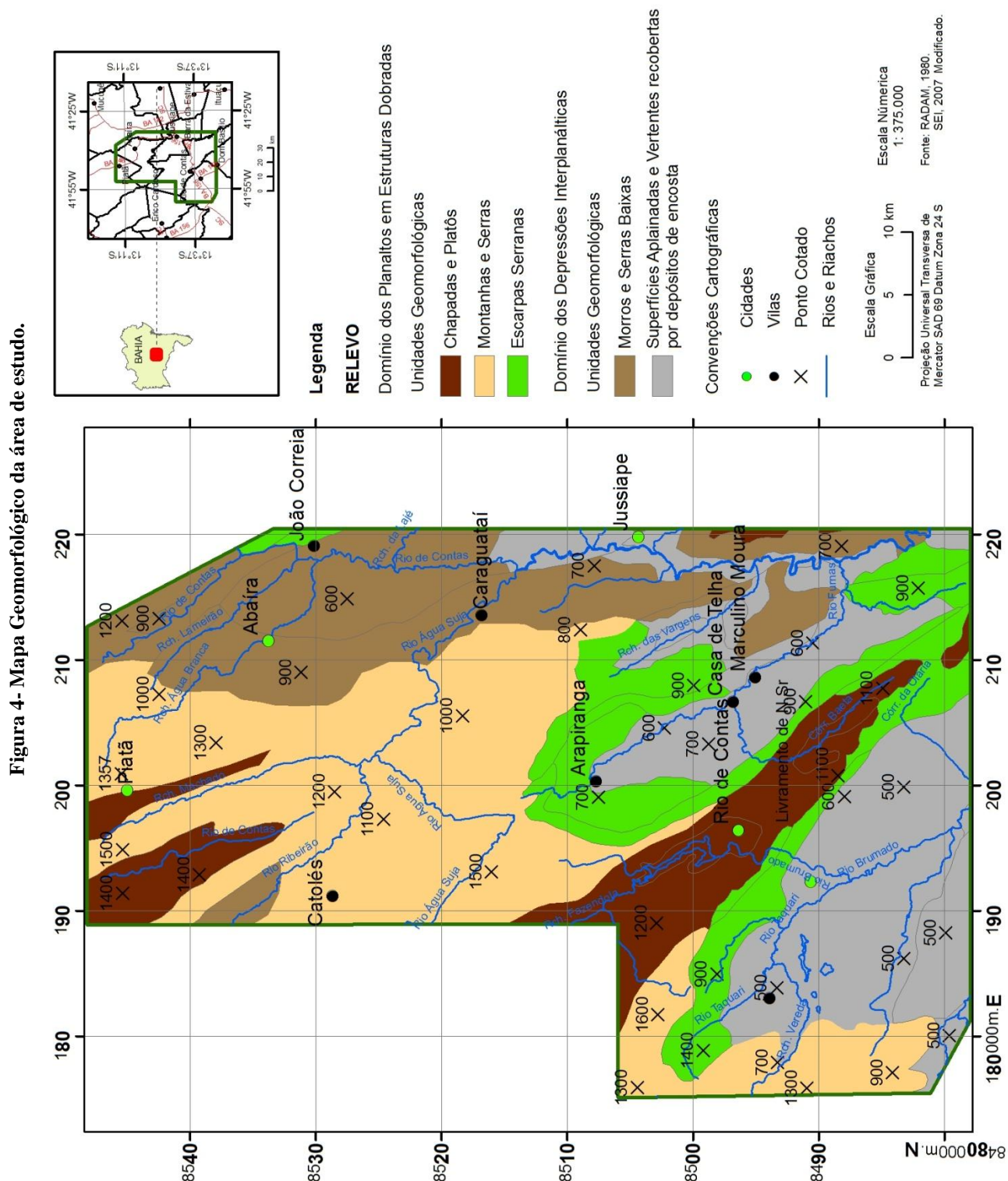
Feição destacada neste aulacógeno, de idade paleo a neoproterozóica é o denominado Corredor de Deformação do Paramirim (ALKIMIM et al. 1993), zona de máxima inversão de orientação NNW-SSE, envolvendo parcialmente os blocos Gavião e Paramirim e litotipos dos Supergrupo Espinhaço e São Francisco.

Esse corredor de deformação possui como limite leste o lineamento Barra de Mendes - João Correia (limite entre a Chapada Diamantina oriental e ocidental), enquanto o limite ocidental é relacionado à serra do Espinhaço Setentrional e embasamento contíguo. Apresenta uma densa zona de cisalhamentos dúctil e dúctil-rúptil, com largura e extensão quilométricas, direção geral NNW-SSE e, secundariamente, NNE-SSW.

A movimentação predominante no embasamento cristalino é do tipo dextral enquanto na sequência metassedimentar e metavulcânica é do tipo dextral e reversa frontal. A nucleação das dobras originou um conjunto de braquissinclinais, sinclinais e anticlinais, normais e/ou invertidas e localmente com zonas de fechamento rompidas por cisalhamento. Regionalmente, essas estruturas são conhecidas como braquissinclinais de Água Quente e Piatã, anticlinais de Itaguaçu, Arapiranga e Catolés, sinclinais de Rio de Contas e Boninal e antiformes de Abaíra e Cabrália.

2.2 Geomorfologia

Na área de estudo, a análise dos mapas geomorfológicos do Projeto Radam (1980) e SEI (2007), permite a identificação de dois grandes domínios regionais de relevo controlados por fatores estruturais e litológicos, denominados, respectivamente, de Domínios dos Planaltos em Estruturas Dobradas e Depressões Interplanálticas (Fig.4) descritos a seguir:



Domínios dos Planaltos em Estruturas Dobradas

2.2.1 Unidades Geomorfológicas: Montanhas e Serras, Chapadas, Platô e Escarpas Serranas

Correspondem ao conjunto de serras, montanhas e escarpas serranas da borda ocidental da Chapada Diamantina e das superfícies de cimeira (chapadas e platô) sustentada por litotipos metassedimentares e metavulcânicos do Supergrupo Espinhaço.

Localmente, essas áreas serranas na região de Livramento de Nossa Senhora e Rio de Contas, são conhecidas como serras das Almas, Rio de Contas, Sumidouro, Molhado, Bananeira, Caldeirão, Pilão e Furnas, enquanto na região de Piatã, Abaíra e João Correia, são denominadas de serras da Tromba, Atalho, Tobira, Santana, Estiva e Jibóia, tendo altitudes variando entre 800 m a 2000 m. As superfícies aplainadas de cimeira, (unidade geomorfológica das Chapadas e Platô) com cotas acima de 800 m, são denominadas de "Gerais", sendo em grande parte recobertas por depósitos sedimentares recentes e detrítico-lateríticos mais antigos.

No conjunto serrano, ressalta-se que a ação do modelado é de dissecação diferencial, sendo o sistema de drenagem do tipo retangular e paralelizado, com vales em "V" controlados por lineamentos de falhas e/ou fraturas. As vertentes são íngremes, escarpadas, com topos aguçados e/ou convexos, predominando, nas mesmas, o escoamento pluvial concentrado.

A ação deste tipo de escoamento sob encostas declivosas, rochosas e pedregosas e com solos litólicos, conduz à elaboração de processos erosivos fortes, incluindo queda de blocos e formação de sulcos e ravinas. São regiões particularmente favoráveis à ação do modelado de acumulação coluvionar ao longo das vertentes serranas. Pequenas acumulações aluvionares são identificadas marginalmente ao curso do alto rio de Contas.

As superfícies aplainadas de cimeira resultaram da ação de modelados de aplainamentos pretéritos. Nestas superfícies a ação erosiva é fraca, predominando processos de acumulação sedimentar a partir da erosão dos relevos elevados limítrofes e processos de infiltração das águas pluviais em detrimento dos processos de escoamento laminar e/ou concentrado.

Domínio das Depressões Interplanálticas

2.2.2 Unidades Geomorfológicas: Morros e Serras Baixas; Superfícies Aplainadas; Vertentes Recobertas por Depósitos de Encostas.

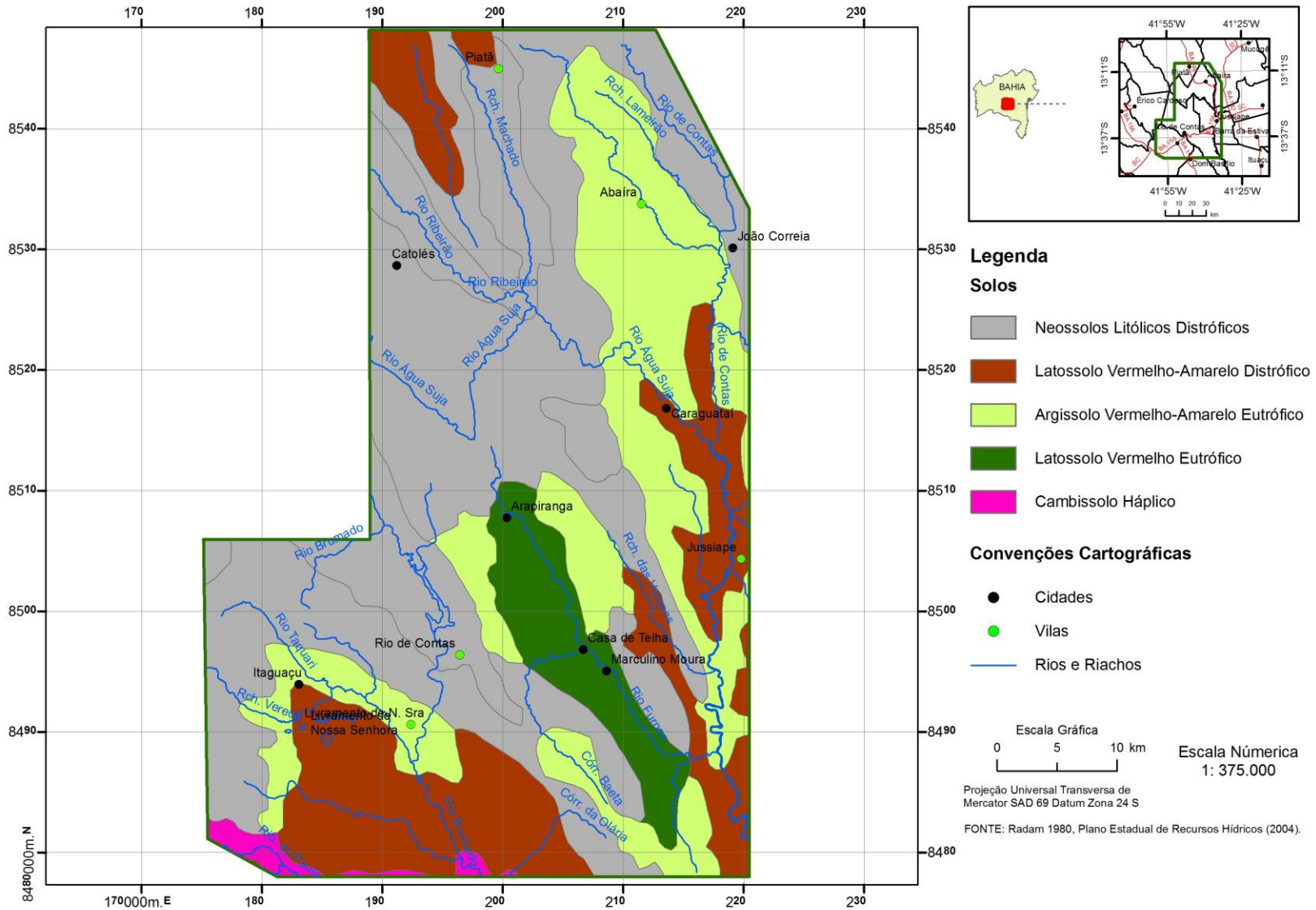
Correspondem a superfícies aplainadas, retocadas e inumadas por coberturas detríticas e/ou encouraçamento, com eventuais relevos residuais do tipo inselbergs e/ou lajedos rochosos, bem como a morros e serras baixas desenvolvidas sobre litologias metamorfisadas do Complexo Gavião a partir da ação de modelados de aplainamentos durante fases sucessivas de retomada da erosão ao longo do Quaternário. Suas cotas variam entre 400 m e 600 m, sendo a superfície deprimida limitada na sua maior parte pelo relevo serrano da borda ocidental da Chapada Diamantina. Sobre as rampas coalescentes com inclinação inferior a 5°, predominam o processo de infiltração e escoamento laminar difuso.

Na interface com o relevo das serras da borda ocidental são comuns as acumulações de tálus e/ou depósitos coluvionares. A incisão da drenagem atual, integrante da bacia do alto rio de Contas, favorece a acumulação de significativos depósitos aluvionares.

2.3 Solos

Na área de estudo (BRASIL,1980; EMBRAPA, 2006 e 2013), sob clima atual subúmido a semiárido, são identificados solos dos tipos: (1) Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos; (2) Latossolos Vermelhos Eutróficos; (3) Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos; (4) Neossolos Litólicos Distróficos; (5) Neossolos Flúvicos (6) Cambissolo Háplico (Fig. 5). Suas associações, com os diferentes substratos rochosos e domínios geomorfológicos, são descritas a seguir:

Figura 5 - Mapa de solos da área de estudo.



No Domínio das Depressões Interplanálticas, sobre relevo aplainado a suavemente ondulado, predominam Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Latossolos Vermelhos Eutróficos desenvolvidos sobre litologias do embasamento cristalino arqueano (Complexo Gavião). O primeiro possui grande expressividade na região entre o distrito de Itaguaçu e a cidade de Livramento de Nossa Senhora, incluindo parte da bacia do rio Taquari, afluente do rio Brumado, bem como nas circunvizinhanças da cidade de Jussiape e na bacia do riacho da Vargem, afluente do rio das Furnas. O segundo expõe-se na bacia do rio Furnas entre os distritos de Arapiranga e Marculino Moura. Os Cambissolos Háplicos e os Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, desenvolvem-se em partes das bacias dos rios Taquari e Brumado, associados às rochas vulcanossedimentares do Grupo Rios dos Remédios.

No Domínio dos Planaltos em Estruturas Dobradas, associado às serras da borda ocidental da Chapada Diamantina, predominam os Neossolos Litólicos Distróficos, associados à afloramentos rochosos e manchas de Neossolos quartzarênicos, desenvolvidos sobre as rochas metassedimentares e metavulcânicas da Fm. Serra da Gameleira e dos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina. Nas superfícies de cimeira das áreas serranas, em relevo plano a suave ondulado, ocorrem Latossolo-Vermelho-Amarelo Álico.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos ocorrem na janela erosiva da cidade de Abaíra e distrito de João Correia, em terrenos ondulados a fortemente ondulados, tendo como substrato rochas do embasamento cristalino (Complexo Gavião, ortognaisse Caraguataí, Complexo Brumado e granito Jussiape). Esse mesmo tipo de solo, argilo-arenoso, ocorre nos flancos da sinclinal de Rio de Contas e das anticlinais de Itaguaçu e Arapiranga, em terrenos de rochas metavulcânicas do Grupo Rio dos Remédios.

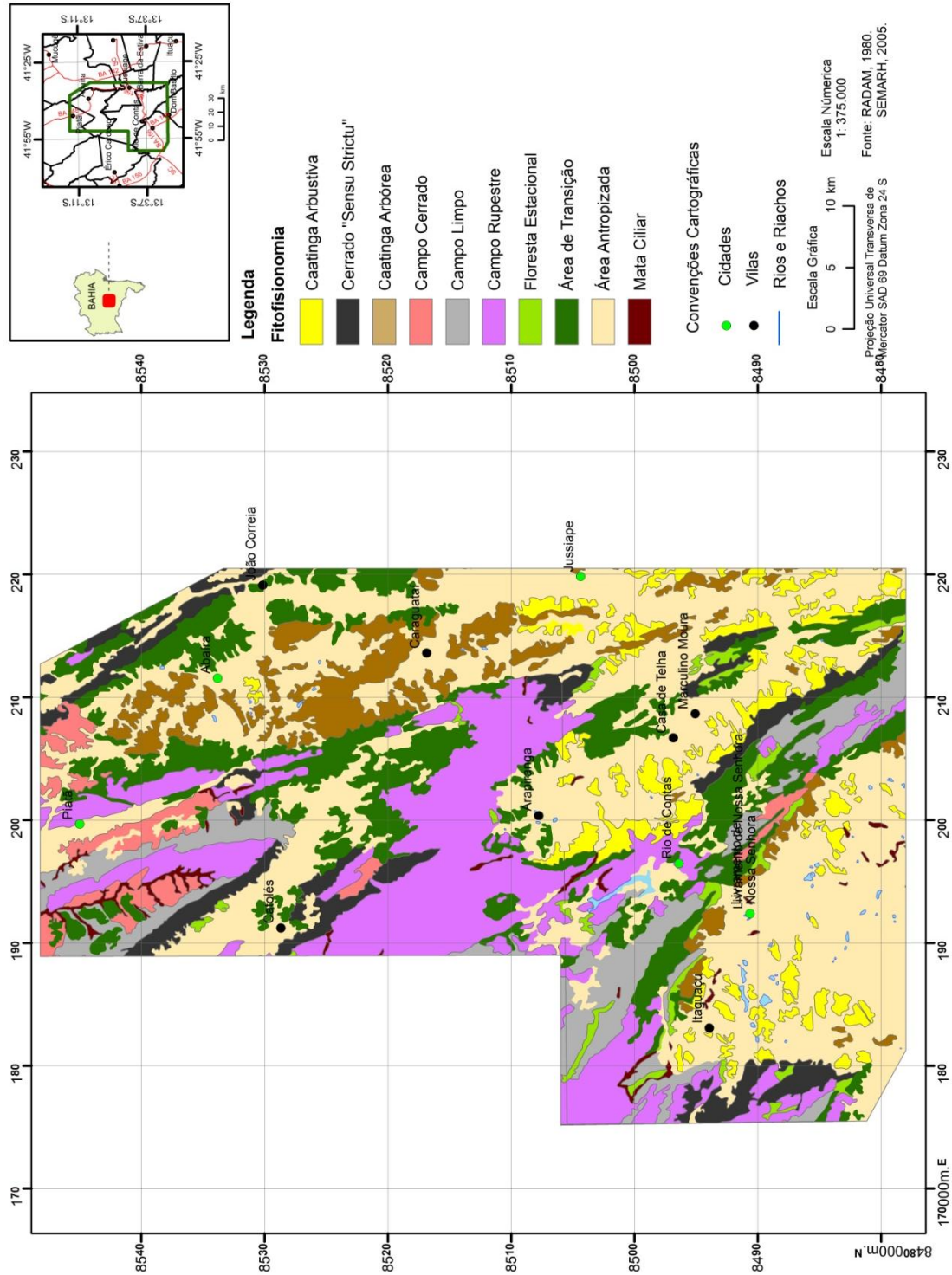
Os Neossolos Flúvicos desenvolvem-se sobre planícies de acumulações e terraços fluviais distribuídos ao longo dos cursos dos rios Contas, Taquari, Brumado, Furnas, Água Suja e Água Branca.

2.4 Vegetação

Na área de estudo (RADAM,1980; EMBRAPA,2007) são identificados os seguintes tipos de cobertura vegetal: (1) Savana (cerrado) do tipo campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e campo limpo; (2) Campo Rupestre; (3) Estepe (caatinga) arbórea densa e/ou arbustiva; 4) Áreas

fortemente antropizadas; 5) Matas Ciliares (Fig. 6). Suas associações com os diferentes substratos rochosos, domínios geomorfológicos e solos são descritos a seguir:

Figura 6 - Mapa de vegetação da área de estudo.



No Domínio das Depressões Interplanálticas, evoluídas sobre litologias do embasamento cristalino Arqueano (Complexo Gavião) e recobertas por Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos (vale dos rios Taquari e Vargem), Latossolos Vermelhos Eutróficos (vale do rio Furnas) e Argissolos Vermelhos - Amarelos Eutróficos (Abaíra - João Correia- Jussiape), predomina intensa atividade agro-pastoril e vegetação de caatinga arbórea densa e arbustiva.

No Domínio dos Planaltos em Estruturas Dobradas, evoluídos sobre litologias metassedimentares e metavulcânicas da Fm. Serra de Gameleira e Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu e Chapada Diamantina e recobertos por Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Argissolos Vermelho Amarelos Eutróficos e Neossolos Litólicos com afloramentos rochosos, predomina vegetação de Savana (cerrado) tipo campo cerrado, cerrado *sensu stricto*, campo limpo, campo rupestre e manchas de Floresta Estacional e áreas antropizadas.

Na interface entre os dois principais domínios geomorfológicos ocorre área de transição entre o cerrado e a caatinga. Ao longo dos principais cursos fluviais da área de estudo são identificados restos da mata ciliar em acelerado processo de degradação.

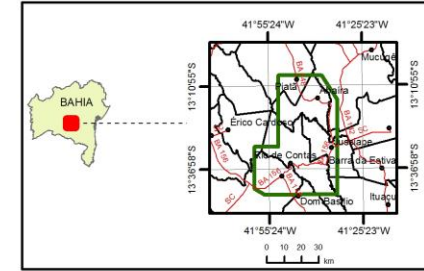
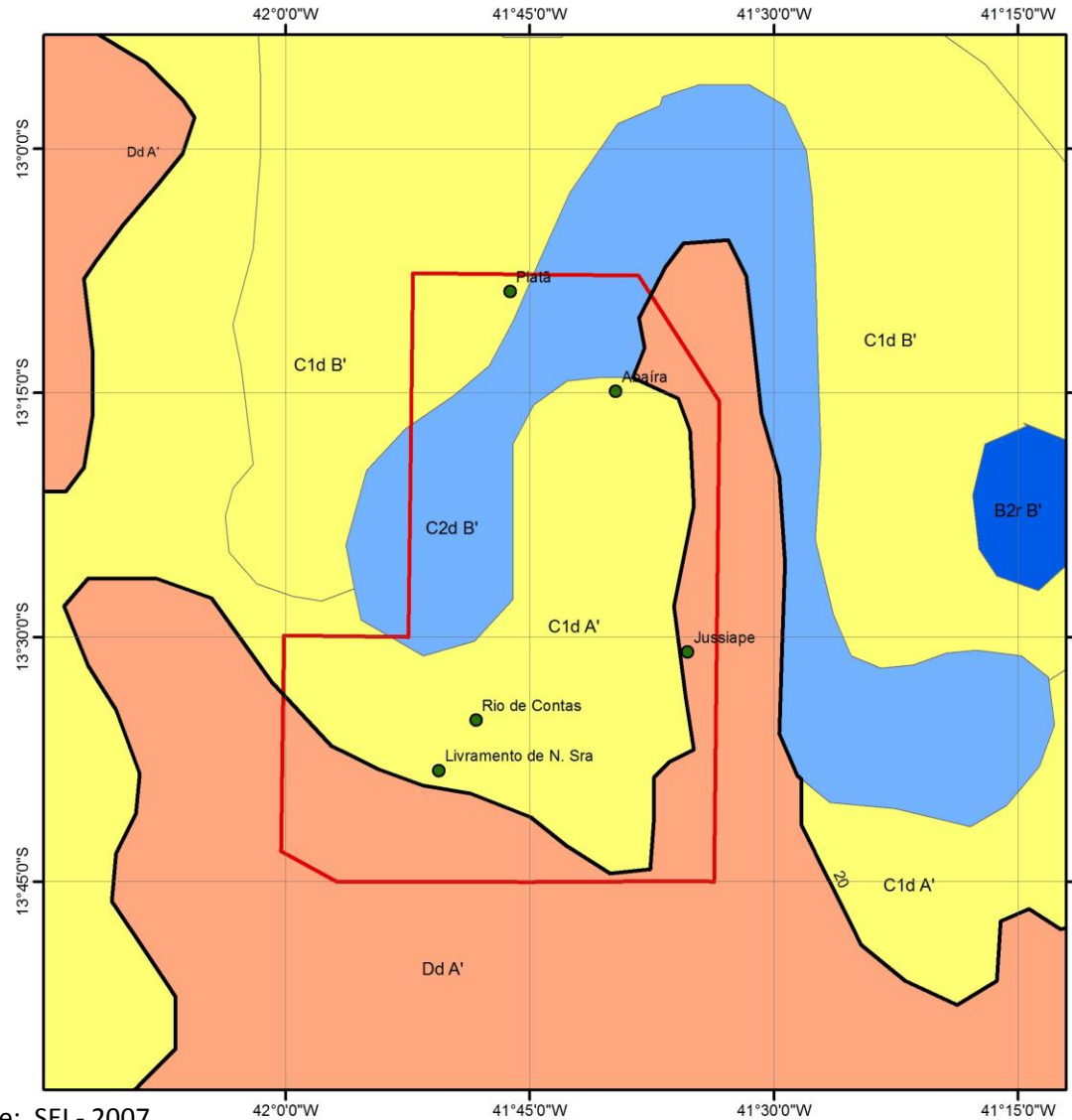
2.5 Clima

Segundo Rodrigues et al.; (1992), o nordeste semiárido no qual se insere cerca de 60% da área do Estado da Bahia, incluindo a Chapada Diamantina, apresenta chuvas concentradas num período único com duração de três a cinco meses, variando as médias pluviométricas anuais entre 400 mm a 800 mm. O coeficiente de variação relativo à distribuição espacial e temporal é da ordem de 30%. Localmente associado a relevos montanhosos podem ser observadas pluviometrias superiores a 1000 mm anuais. As amplitudes térmicas diárias alcançam valores de 10°C e mensais de 5°C a 10°C, enquanto a insolação pode atingir media anual de 2800 horas/ano, devendo-se destacar também, que a umidade relativa média anual é de 50% e a evaporação média atinge valores de 200 mm/ano.

A análise do Mapa Climático do Estado da Bahia (Fig. 7) (SEI, 2007) mostra, baseado na classificação de Thornthwaite, que o clima da área de estudo é do tipo seco, mostrando localmente variedades do tipo DdA'- semiárido, CldA'-sub-úmido e C2dB'- úmido a sub-

úmido. Essa classificação é calculada a partir de índices de umidade positivos ou negativos resultantes das relações entre excedente hídrico, deficiência hídrica e evapotranspiração.

Figura 7 – Mapa climático da área de estudo.

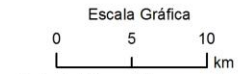


Tipologia Climática

Tipos Climáticos		Índice Hídrico	Excedente Hídrico	Regime Pluviométrico
Úmido	B4r A'	> 80	1000 a 1200	Janeiro a Dezembro
	B3r A'	80 a 60	600 a 1000	Janeiro a Dezembro
	B2r A'	60 a 40	300 a 600	Janeiro a Dezembro
	B2r B'	60 a 40	700 a 800	Primavera/Verão
	B1r A'	40 a 20	300 a 600	Outono/Inverno
	B1r A'	40 a 20	300 a 600	Prim./Ver e Out./Inv.
	B1r W'	40 a 20	> 600	Primavera/Verão
Úmido a Subúmido	C2d A'	20 a 0	50 a 300	Outono/Inverno
	C2d A'	20 a 0	50 a 300	Prim./Ver e Out./Inv.
	C2d B'	20 a 0	50 a 300	Primavera/Verão
	C2w A'	20 a 0	300 a 600	Primavera/Verão
Subúmido a Seco	C1d A'	0 a -20	0 a 100	Prim./Ver e Out./Inv.
	C1d A'	0 a -20	0 a 100	Primavera/Verão
	C1d B'	0 a -20	0 a 100	Primavera/Verão
	C1w2 A'	0 a -20	0 a 200	Primavera/Verão
	C1w2 B'	0 a -20	0 a 50	Primavera/Verão
Semiárido	Dd A'	-20 a -40	0	Primavera/Verão
	Dd A'	-20 a -40	0	Sem estação definida
	D1d B'	-20 a -40	0	Primavera/Verão
Árido	Ed A'	> -40	0	Primavera/Verão

Convenções Cartográficas

- Sedes municipais
- Área de estudo



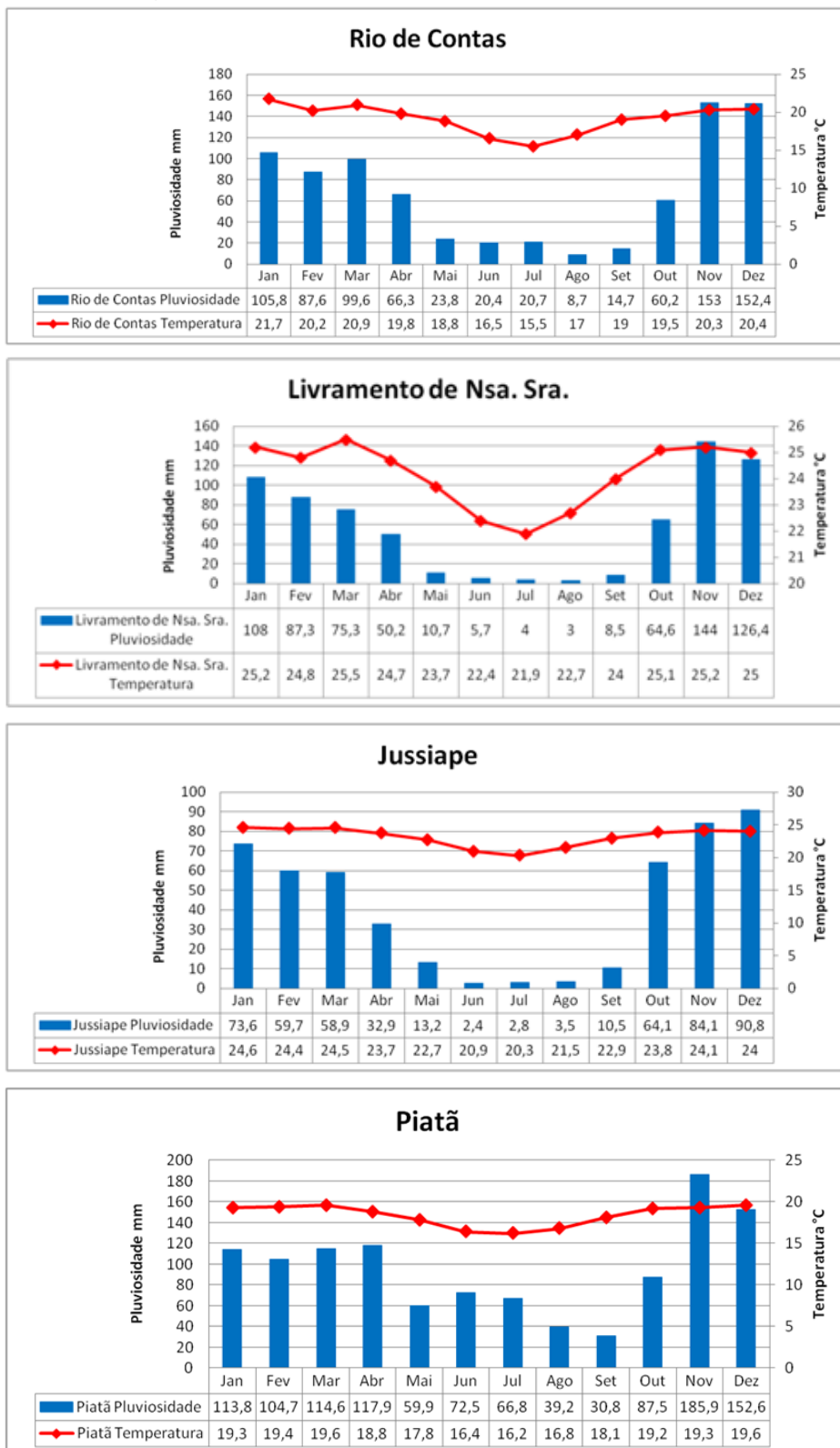
Escala Numérica
1: 600.000

Projeção Universal Transversa de Mercator SAD 69 Datum Zona 24 S

Fonte: SEI - 2007.

A análise dos gráficos ombrotérmicos (Fig. 8) indica a variabilidade anual da temperatura e pluviosidade nos principais centros urbanos da área de estudo.

Figura 8 - Gráficos ombrotérmicos da área de estudo.

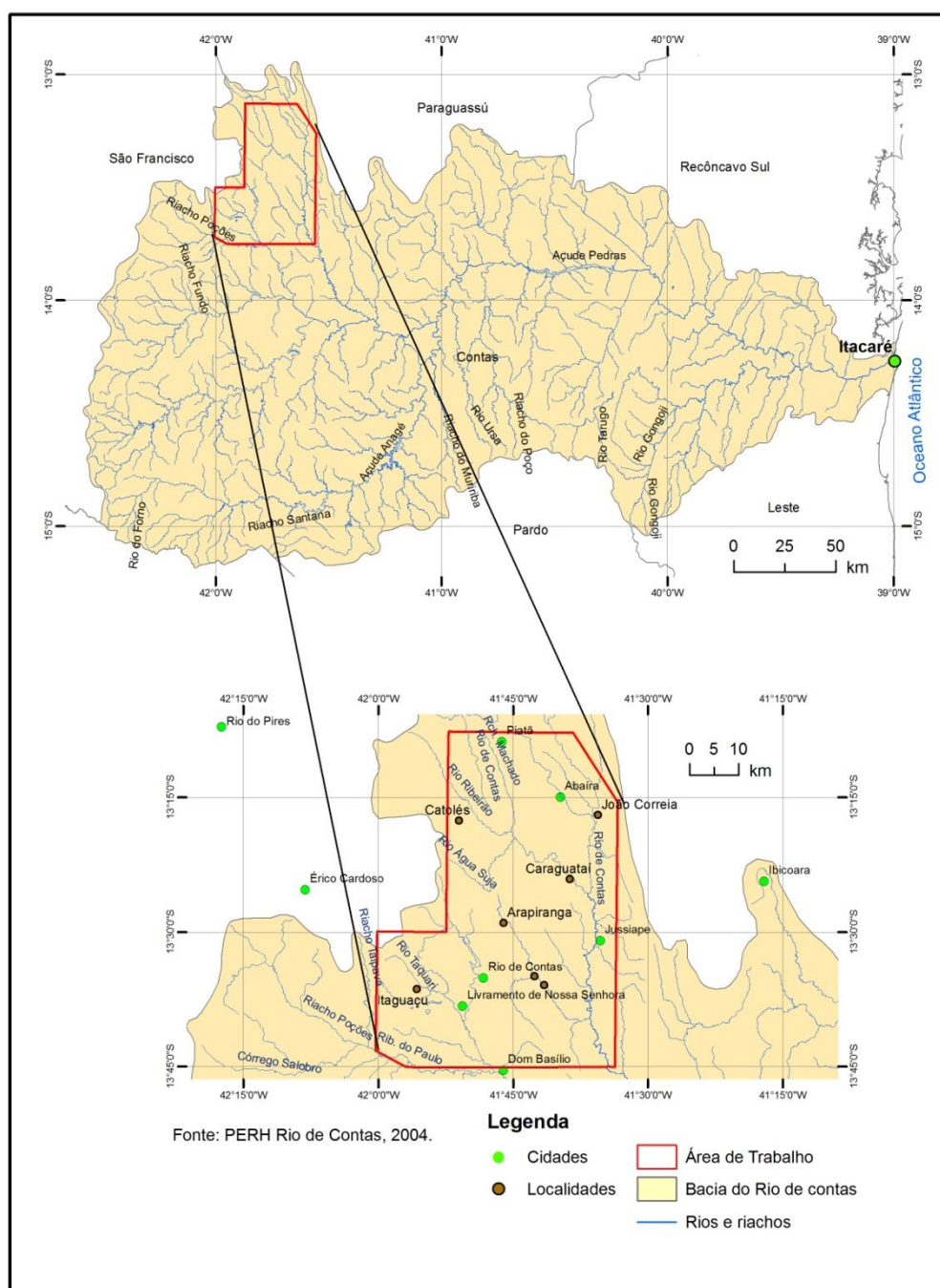


Fonte: SEI, 1999.

2.6 Hidrografia

A área de estudo é integrante da bacia hidrográfica do alto rio de Contas (Fig. 9), cujas nascentes situam-se na unidade morfoestrutural da serra do Tromba que compõe a estrutura braquissinclinal de Piatã. Possui como substrato litologias do Supergrupo Espinhaço, Complexo Gavião, Ortognaisse Caraguataí e Granito Jussiape, as quais sustentam os Domínios Geomorfológicos das Serras da Borda Ocidental da Chapada Diamantina e das Depressões Interplanálticas.

Figura 9 - Bacia hidrográfica do rio de Contas.



O curso do alto rio de Contas possui controle estrutural e litológico ao longo das direções SE-NW, W-E, N-S e NW-SE, tendo como principais tributários os rios Taquari, Brumado, Furnas, Vargem, Lameirão, Água Suja e Água Branca, controlados por estruturas de falhas e fraturas com direção preferencial NW-SE.

A bacia hidrográfica do rio de Contas, cujas média e alta sub-bacias apresentam regime intermitente de escoamento fluvial, mostra no seu conjunto uma forma alongada no sentido continente-litoral (W-E) e padrão dissimétrico com tributários mais desenvolvidos na margem direita. A bacia drena uma área de 58.483 km², incluindo 76 municípios, correspondendo a 10,2% do território baiano, onde vivem cerca de 1.300.000 habitantes (IBGE, 2000). É considerada a maior bacia hidrográfica exclusivamente situada no Estado da Bahia. Limita-se a oeste com a bacia do rio São Francisco, a sul com a bacia do rio Pardo, a norte com as bacias dos rios Paraguaçu e Jequiriçá, tendo sua foz no oceano Atlântico, próximo à cidade de Itacaré, litoral sul da Bahia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Geologicamente, os colúvios são depósitos de composição areno-argilosa com fragmentos minerais e rochosos de variada granulometria e espessura, maciços ou fracamente estratificados e, eventualmente, cimentados com óxido de ferro e manganês. Distribuem-se de maneira descontínua e com contato discordante erosivo sobre diferentes litotipos da Chapada Diamantina Ocidental. Como sedimentos de encosta, são considerados depósitos correlativos da evolução do relevo, comportando-se, assim, como indicadores paleoambientais do Quaternário (ARRUDA, 2004). Esses sedimentos originam-se da remobilização intermitente, induzida por fatores climáticos e tectônicos dos horizontes do manto de alteração que recobrem o substrato rochoso das vertentes.

Geomorfologicamente, resultam da ação do modelado de acumulação ao longo das encostas e sua associação com diferentes formas de relevo permite uma análise morfoestratigráfica, com ênfase na individualização de unidades aloestratigráficas e unidades estratigráficas associadas (MOURA; MEIS, 1986; MOUSINHO; MOURA, 1984; SALLUM et al., 2007).

São raros os estudos sobre datação absoluta nos sedimentos quaternários continentais da Chapada Diamantina Ocidental. Nas regiões norte e nordeste do Brasil, datações por Luminescência Opticamente Estimulada foram realizadas por Nogueira (2011), Melo (2008),

Sarge et al. (2009) e Correa e Silva (2009). Nas regiões sul e sudeste concentram-se a maioria dos trabalhos envolvendo datação absoluta por Luminescência Opticamente Estimulada, processos sedimentares, fácies sedimentares, unidades aloestratigráficas e paleoclimas, relacionados aos depósitos coluvionares-eluvionares, aluvionares e coberturas residuais, destacando-se os realizados por Tatumi et al. (2007), Sallum et al (2007), Ferreira e Shang (2008), Tatumi et al. (2006) e Arruda (2004). Registros isotópicos ($\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$) e taxas de crescimento de espeleotemas datadas pelo método U-Th permitiram a reconstituição de paleopluviosidades na região norte do estado de Minas Gerais nos últimos 28.000 anos (STRIKIS, 2011), nos últimos 93.000 anos na Chapada Diamantina-BA (BARRETO, 2010) e nos últimos duzentos e dez mil anos no norte da Bahia (WANG et al. 2004).

Sedimentos aluvionares associados às calhas de escoamento, planícies e terraços fluviais, refletem mudanças na dinâmica fluvial através do entalhe vertical ou alargamento do canal, em função da atuação da neotectônica ou mudança do nível de base causada por variações climáticas. Geomorfologicamente, resultam da ação do modelado de acumulação fluvial, eventualmente articulando-se na interface vertente-planície-terraço fluvial, com os depósitos coluvionares de encosta, permitindo, assim, uma análise morfoestratigráfica através da individualização das unidades aloestratigráficas e suas relações com as unidades estratigráficas. (MOURA; MEIS, 1986 e MOUSINHO; MOURA, 1984).

As coberturas detrítico-lateríticas correspondem a sedimentos do tipo areia lamosa, lama ou areia com níveis de cascalho, ou areia com níveis de argila, cascalho e crosta laterítica, recobrando litologias metassedimentares e do embasamento cristalino. Geomorfologicamente, são relacionadas a modelados de aplainamentos intramontano de cimeira e das depressões interplanálticas. Essas coberturas podem evoluir a partir de processos erosivos e deposicionais resultantes do desenvolvimento policíclico das superfícies aplainadas, bem como pela ação da pedogênese sobre o substrato rochoso que sustenta essas superfícies ou da combinação de ambos.

Os mapeamentos geológicos regionais em diferentes escalas efetuados em áreas localizados do Estado da Bahia pela CBPM, CPRM-DNPM e Projeto RADAM, no período 1970-1980, juntamente com os mapeamentos geológicos da Série Arquivos Abertos efetuados pela CBPM-CPRM no período de 1993 a 2008, cartografaram os sedimentos quaternários continentais identificando unidades do tipo: aluviões, colúvios, rolados de encosta, alúvio-

coluvionares relacionados às superfícies geomorfológicas Velhas e Sulamericana (King, 1956), depósitos lateríticos, talus, depósitos cenozóicos, coberturas superficiais terció-quaternárias, eluvios espessos, aluviões e coluviões, sedimentos aluviais e eluviais não diferenciados, depósitos de talude, cobertura detrítica indiferenciada, depósitos coluvionares-eluvionares, aluviões quaternários, coberturas terciárias, sedimentos detríticos relacionados aos ciclos Paraguaçu e Sulamericano, depósitos areno-argilosos inconsolidados, aluviões e terraços aluvionares, depósitos sedimentares Terciário-Quaternários, e cobertura sedimentar detrítica com nível de crostra ferruginosa.

Oliveira (1968) escreveu sobre as coberturas superficiais laterizadas (couraças) na região de Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio.

Villas Boas et al. (1980), apresentaram, na escala 1:250.000, a cartografia dos depósitos sedimentares do quaternário costeiro continental do Estado da Bahia, incluindo entre estes, leques aluviais coalescentes, dunas internas e externas, dunas litorâneas, sedimentos aluvionares e flúvio-lagunares.

Nascimento (1983), efetuou o mapeamento geomorfológico na escala 1:25.000 da bacia do rio Taquari na região de Livramento de Nossa Senhora e discutiu sua evolução tectônica e paleoclimática.

A integração do conhecimento geológico adquirido ao longo do período 1960-1995, resultou na elaboração dos Mapas Geológicos do Estado da Bahia, na escala 1:1.000.000. (INDA; BARBOSA, 1978; BARBOSA; DOMINGUEZ, 1994). Nesses mapas sedimentos continentais quaternários holocênicos são cartografados e classificados como depósitos aluvionares e eólicos. Os sedimentos continentais do quaternário pleistocênico são associados a depósitos eólicos costeiros e continentais, leques aluviais, Formações Vazante, Cacimba e Caatinga, enquanto as coberturas detríticas-eluviais (terrígenas) foram relacionadas ao Terciário- Quaternário.

Na versão do Mapa de Geologia e Recursos Minerais da Bahia na escala 1:1.000.000 (SOUZA et al, 2003), os sedimentos quaternários continentais são integrantes das denominadas Formações Superficiais Cenozóicas. Ao holocênico continental são associados os depósitos aluvionares e depósitos flúvio-lagunares e eólicos, enquanto ao pleistocênico

continental são relacionados depósitos aluvionares antigos, depósitos eólicos, coberturas residuais e a Formação Caatinga.

O projeto Ibitiara-Rio de Contas (CBPM-CPRM, 2008) identificou na Chapada Diamantina Ocidental as Formações Superficiais Cenozóicas (Neógeno), do tipo depósitos aluvionares, colúvios-eluvionares e detrítico-lateríticos de altitude entre 480 e 700 metros e 720 a 1.460 metros.

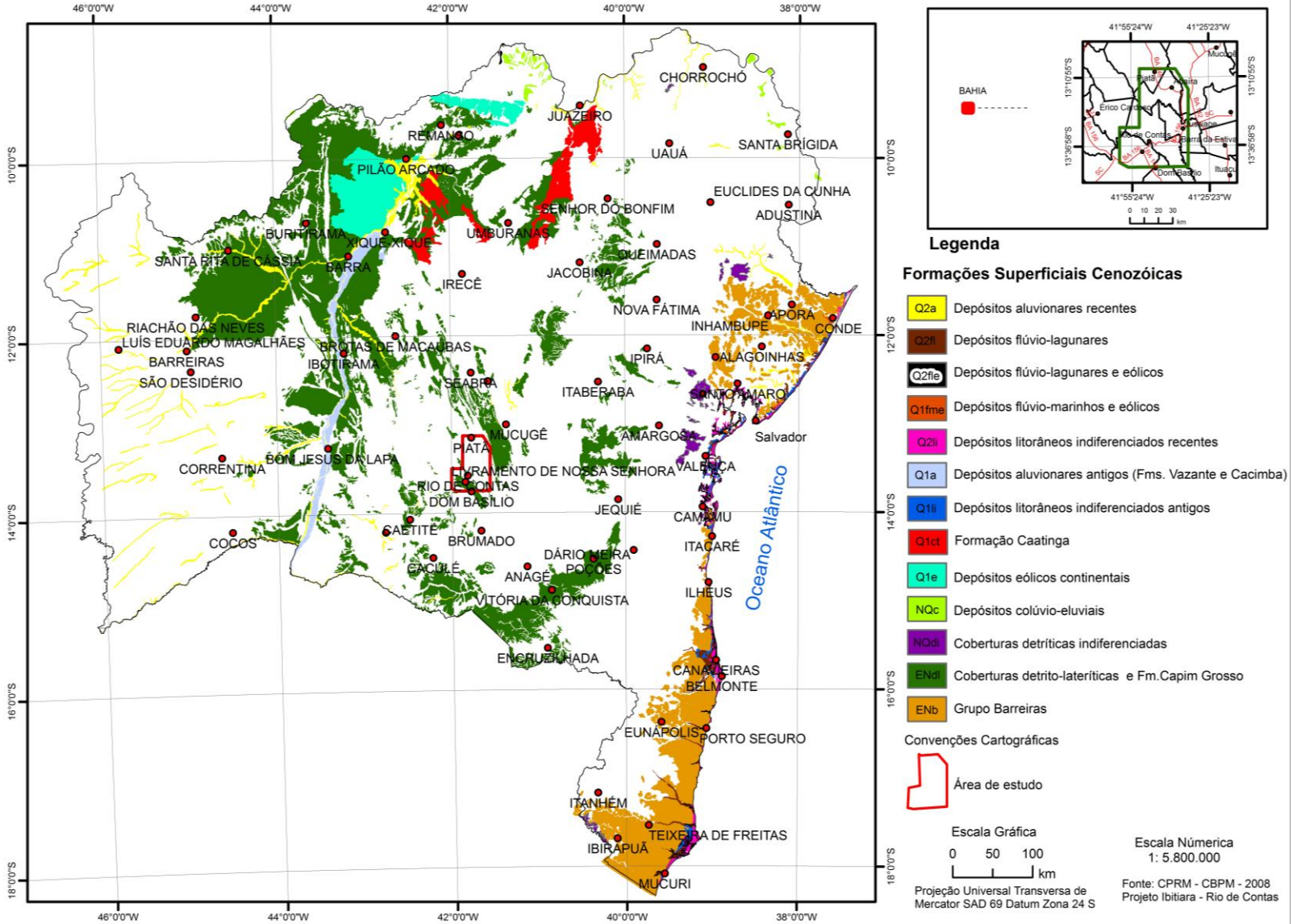
Na versão mais recente do Mapa Geológico do Estado da Bahia/Modelo Digital do Terreno (SRTM) na escala 1:1.000.000 (CBPM-CPRM, 2008), as Formações Superficiais Cenozóicas incluem uma ampla gama de sedimentos continentais, marinhos e de transição continental-marinho, com idades variando desde o Paleógeno-Neógeno (Terciário) até o Pleistoceno-Holoceno (Quaternário). Entre os sedimentos continentais quaternários são individualizados os depósitos aluvionares, eólicos, flúvio-lagunares e coberturas residuais, enquanto ao Paleógeno-Neógeno são associados os sedimentos colúvio-eluvionares, detrítico-lateríticos, Grupo Barreiras, Formações Dois Irmãos e Sabiá.

A análise dos mapeamentos geológicos regionais efetuados na Bahia nos últimos 40 anos, mostra uma não uniformidade de critérios sedimentológico-estratigráficos na individualização das unidades geológicas do Quaternário continental, além de uma diversidade grande nas denominações dos sedimentos quaternários. Ressalte-se, também, nesta análise, uma ausência de definição e caracterização dos processos sedimentares envolvidos na mobilização, transporte e deposição desses sedimentos, além da ausência de estudos geocronológicos com datação absoluta. Em consequência, a evolução temporal da sedimentação quaternária continental permanece desconhecida, apesar da sua importância para o reconhecimento dos eventos paleoclimáticos no Pleistoceno e Holoceno.

3.1 Sedimentos continentais cenozóicos da Bahia

Segundo Inda e Barbosa (1978), uma área significativa do Estado da Bahia, correspondente a cerca de 30% do seu território, é recoberta pelas formações superficiais cenozóicas. A análise do Mapa Geológico do Estado da Bahia/Modelo Digital do Terreno-SRTM (CBPM-CPRM, 2008) mostra a seguinte distribuição desses sedimentos (Fig. 10):

Figura 10 - Mapa dos Sedimentos Continentais Cenozóicos da Bahia.



(1) As coberturas detrítico-lateríticas ocupam extensas áreas aplainadas em ambas as margens do rio São Francisco, especialmente a oeste e norte das serras do Boqueirão e Estreito; entre o rio São Francisco e as extremidades norte das serras Espinhaço e Chapada Diamantina; na região dos planaltos de Vitória da Conquista e Maracás e nas superfícies de cimeira e depressões interplanálticas da Chapada Diamantina e serras do Espinhaço e Jacobina.

São depósitos continentais detríticos pouco consolidados e predominantemente arenosos, com argilas e camadas laterizados. Sua origem e idade são sujeitas a grandes controvérsias, em função da dualidade de processos responsáveis pela sua elaboração, isto é, uma origem a partir dos processos policíclicos de erosão, transporte e sedimentação relacionados à evolução das áreas sujeitas a modelado de aplainamento durante o paleógeno e neógeno ou como consequência da ação de pedogênese profunda sobre as litologias do substrato;

(2) Sedimentos aluvionares, incluindo as Formações Vazante e Cacimba, mostram acumulações expressivas e distribuição descontínua, marginalmente ao leito do rio São Francisco e ao longo de todo o seu curso no Estado da Bahia. Ocorrem também, ao longo dos cursos dos rios Itapicuru, Paraguaçu, Contas, Pardo e Jequitinhonha, associados a terraços, calhas fluviais e planícies aluvionares, desde seus altos cursos nas regiões planálticas, até as superfícies rebaixadas e planícies litorâneas dos médios e baixos cursos.

A composição dos sedimentos aluvionares é predominantemente na fração areia quartzosa, com níveis de silte e argila e frações granulosas-seixosas; localmente, podem ser encontrados níveis síltico- argilosos orgânicos;

(3) As Formações Vazante e Cacimba, associadas às planícies aluvionares do rio São Francisco, segundo Inda; Barbosa (1978) e Pereira (1992), correspondem, respectivamente a: (i) depósitos aluviais de meandros abandonados e planícies de inundação, com composição de areia média a fina e níveis de silte e argila e fração de material orgânico, podendo mostrar espessuras de sessenta metros; (ii) sedimentos finos, areno-argilosos, lacustrinos, de forma circular, depositados em antigas depressões e dolinas;

(4) Os sedimentos colúvio-eluvionares distribuem-se de maneira descontínua e em contato discordante com diversos domínios lito-estruturais no Estado da Bahia, especialmente nas encostas dos relevos montanhosos e áreas deprimidas da Chapada Diamantina, Serras do Espinhaço e Jacobina e nas regiões da interface dos planaltos de Maracás e Vitória da

Conquista com os terrenos marginais rebaixados. São depósitos areno-siltico-argilosos, com fragmentos rochosos e minerais de *grã* variada, maciços, desorganizados ou incipientemente estratificados, podendo mostrar-se endurecidos, em função da presença de cimento ferruginoso e/ou manganésífero;

(5) A Formação Caatinga expõe-se de maneira significativa a oeste e norte da Serra de Jacobina, desenvolvendo-se sobre litologias carbonáticas proterozóicas das bacias dos rios Jacaré, Verde e Salitre. Correspondem a brechas e calcretes com nódulos de sílex;

(6) Depósitos continentais eólicos, associados a paleodunas e lençóis de areia, expõem-se entre a Serra do Estreito e a margem esquerda do rio São Francisco, bem como na extremidade norte do Estado da Bahia, especialmente na margem esquerda da barragem do Sobradinho (Rio São Francisco);

(7) A Formação Capim Grosso aflora com grande expressividade a leste da Serra de Jacobina, sendo constituída por areias com argilas subordinadas e níveis basais conglomeráticos e laterizados. Seriam cronocorrelatos da sedimentação Barreiras ou representariam depósitos detrítico-lateríticos. Expõem-se também em áreas dos tabuleiros interioranos de Feira de Santana, Água Fria e Biritinga;

(8) A Formação ou Grupo Barreiras ocupa de maneira quase contínua todo litoral do Estado da Bahia, podendo alcançar no extremo sul larguras de até 80 km. Compreendem sedimentos continentais do tipo arenito argiloso a conglomerático, argilito puro a arenoso e conglomerado, relacionado a sistemas fluviais e fluxos de detritos integrantes de leques aluviais pliocênico-pleistocênicos. São depósitos maciços e /ou estratificados, inconsolidados a fracamente consolidados, mostrando cores variegadas e, eventualmente, afetados por falhas e fraturas relacionadas a eventos neotectônicos;

(9) Sedimentos continentais marginais à costa Atlântica do Estado da Bahia são relacionados aos leques aluviais pleistocênicos, dunas internas e externas, depósitos flúvio-lugunares e aluviões associados às pequenas bacias hidrográficas locais que drenam para o oceano Atlântico;

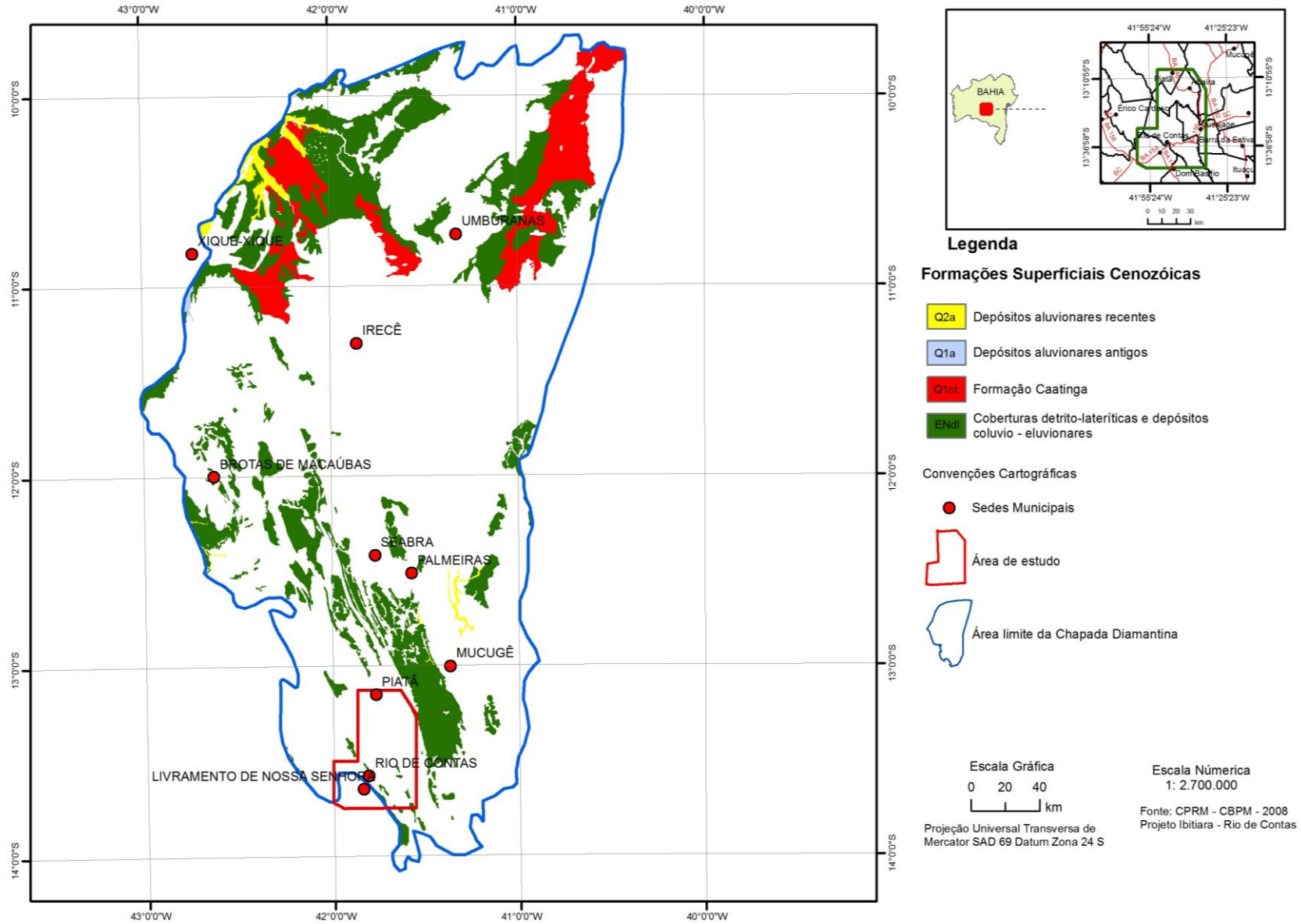
3.2 Sedimentos continentais cenozóicos na Chapada Diamantina

O domínio fisiográfico da Chapada Diamantina, com área aproximada de 40.000 km², situa-se na região central do Estado da Bahia, estendendo-se na direção norte até próximo ao rio São Francisco e na direção sul até a região de Ituaçu-Tanhaçu-Contendas. Compreende um substrato rochoso de idade arqueana a neoproterozóica, recoberto localmente por formações sedimentares quaternárias e englobando os seguintes litotipos: (1) Metassedimentos do tipo quartzitos, metagrauvascas, metarenitos impuros, metaconglomerados, metassiltitos, ardósias e filitos; (2) Metavulcânicas do tipo metarriolitos, metaquartzopórfito e metapiroclásticas; (3) Metagabros e metadiabásios; (4) Rochas carbonáticas do tipo calcários, dolomitos, calcarenitos, calcilutitos, calcirrudito e silexitos; (5) ortognaisses migmatíticos, gnaisses e granitos. Todo esse conjunto rochoso apresenta variado grau de deformação tectônica, mostrando-se dobrado, falhado e com numerosas zonas de cisalhamento.

O relevo extraordinariamente diversificado da Chapada Diamantina resultou da ação dos modelados de aplainamento, dissecação, acumulação e dissolução, sobre domínios morfoestruturais evoluídos a partir de heranças lito-estruturais pretéritas, epirogênese neógena, eventos paleoclimáticos e neotectônica. Esse relevo se apresenta sob a forma de conjuntos montanhosos, onde alojam-se as áreas de culminância altimétrica do estado da Bahia e do nordeste do Brasil, ao lado de destacadas superfícies aplainadas rebaixadas e de cimeiras, vales profundos e retilinizados, escarpas, encostas declivosas e topos aguçados.

É nesse cenário diversificado de formas de relevo, substrato rochoso, solos, vegetação e climas que são distribuídos de maneira fragmentada e descontínua, os diferentes depósitos sedimentares do quaternário continental, descritos a seguir (Fig. 11):

Figura 11 - Mapa dos Sedimentos Continentais Cenozóicos na Chapada Diamantina.



(1) As coberturas detrítico-lateríticas recobrem parcialmente as superfícies aplainadas de cimeira, desenvolvidas nos conjuntos montanhosos da Chapada Diamantina, sustentados por rochas metassedimentares e metavulcânicas, bem como o piso das depressões interplanálticas, desenvolvidas sobre rochas gnáissicas do embasamento cristalino.

Segundo Barbosa; Dominguez (1996), são depósitos continentais detríticos de pequena espessura (métrica), pouco consolidados, arenosos, ricos em cimento ferruginoso e de cor avermelhada, onde predominam areias com argilas subordinadas, podendo mostrar, no nível basal, conglomerados endurecidos, laterizados, suportados por clastos.

São fontes de materiais usados na construção civil e engenharia rodoviária, bem como podem acumular depósitos supergênicos de manganês;

(2) Os depósitos colúvio-eluvionares das encostas, juntamente com os rolados de encostas e depósitos de tálus da interface escarpa-pedimentos, expõem-se de maneira descontínua, e com espessuras decimétricas a métricas, nos diferentes conjuntos topográficos da Chapada Diamantina, especialmente nas vertentes integrantes dos compartimentos montanhosos, sustentados por litologias metassedimentares e metavulcânicas, bem como na região limítrofe entre as encostas declivosas e escarpadas e as depressões interplanálticas sustentadas por litologias do embasamento cristalino.

São corpos sedimentares de cor variegada, com matriz areno-quartzosa, síltico-quartzosa e argilosa ou com cimento ferruginoso e arcabouço com fragmentos rochosos e minerais com grande variedade granulométrica, em arranjos sustentados por clastos ou matriz. São desorganizados, maciços ou incipientemente estratificados, podendo mostrar horizontes fósseis de solo, intercalados entre camadas coluvionares. Os horizontes superiores, próximos às superfícies das encostas, podem indicar retrabalhamento pela ação da pedogênese. Os depósitos colúvio-eluvionares são importantes fontes de materiais para uso na construção civil e em obras de engenharia rodoviária;

(3) Os sedimentos de terraços fluviais, planícies aluvionares e fundos das calhas fluviais, são encontrados, respectivamente, em terrenos aplainados mais elevados a diferentes distâncias do leito do rio, nas planícies marginais às calhas de escoamento fluvial e nos leitos de fundo dos canais atuais de drenagem.

Esses depósitos sedimentares expõem-se de maneira descontínua, com larguras e espessuras variáveis, recobrando em discordância os diferentes domínios litológicos da Chapada Diamantina, onde instalaram-se as drenagens integrantes das bacias hidrográficas dos rios de Contas e Paraguaçu e nas sub-bacias dos rios Paramirim, Jacaré, Salitre e Verde, afluentes do rio São Francisco.

São sedimentos predominantemente arenosos, com níveis restritos de lama e frações cascalhosas usualmente em posição basal. Nas áreas de inundação e acumulação são comuns as camadas lamosas com frações de matéria orgânica e concreções ferruginosas. São sedimentos de cor variegada, pouco a fracamente consolidados, maciços ou estratificados e com numerosas estruturas biogênicas.

São importantes fontes de material usado na construção civil, tais como, areias, argilas e cascalhos e na exploração de ouro, diamante e cassiterita, apesar das rígidas limitações impostas pela legislação ambiental para sua mineração;

(4) Os sedimentos da Formação Caatinga ocorrem de maneira significativa nos vales de rios Salitre, Verde e Jacaré, afluentes da bacia do rio São Francisco e situados nas extremidades norte e noroeste da Chapada Diamantina. Segundo Barbosa; Dominguez (1996), resultam da alteração das rochas carbonáticas das bacias neoproterozóicas de Irecê e Salitre, em ambiente fluvial de planície de inundação. Consistem em depósitos de sedimentos calcíferos, associados com material siltico-argiloso e fósseis algais, mostrando níveis e núcleos endurecidos e cimentados. Constituem fonte de exploração de mármore muito utilizada no mercado de construção civil.

3.3 Climatologia da Bahia e Chapada Diamantina

Segundo Nimer (1989), as "massas de ar" constituem o mais importante fator para a explicação do clima da América do Sul e do Brasil. Na concepção do citado autor, as principais massas de ar que afetam direta ou indiretamente o clima no Brasil são: (1) Equatorial atlântica (mEa); (2) Equatorial continental (mEc); (3) Equatorial pacífica (mEp); (4) Equatorial norte (mEn); (5) Tropical atlântica (mTa); (6) Tropical continental (mTc); (7) Tropical pacífica (mTp); (8) Antártica (mA); (9) Polar atlântica (mPa) e (10) Polar pacífica (mPp).

Para Nimer (1989), as denominadas massas equatoriais (mEa e mEn), que interferem diretamente no clima do Brasil e da Bahia possuem como fontes de origem marítima, respectivamente, as zonas dos alísios de SE dos anticiclones do Atlântico Sul e alísios de NE do anticiclones do Atlântico Norte (Açores e Santa Helena), enquanto a massa equatorial continental (mEc) possui como fonte uma zona aquecida associada às áreas de florestas e savanas da região amazônica, onde predomina o regime depressional continental de calmarias e ventos fracos.

As massas tropicais (mTa e mTc) também afetam diretamente o Brasil e são associadas às zonas dos anticiclone do Atlântico Sul e do Pacífico. A primeira forma-se na região marítima quente do Atlântico Sul, tornando-se muito instável no verão, enquanto a segunda possui como fonte a depressão térmica continental do Chaco (regiões do Brasil, Argentina e Paraguai), com elevada temperatura e seca, originando tempo quente e seco.

A massa Polar atlântica (mPa) origina-se na zona subantártica constituindo-se numa zona de transição entre os ambientes polar e tropical. São fontes dos anticiclones subpolares que podem alcançar o sul do Brasil, trazendo temperaturas baixas e chuvas.

Segundo Souza et al. (2005) os climas regionais no Brasil são controlados por cinco massas de ar integrantes da circulação normal e dois grandes sistemas perturbados relacionados à circulação secundária. (Tab. 2). Para Souza et al.(2005) e Nimer (1989), a Frente Polar Atlântica (FPA) e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) constituem os dois principais sistemas que perturbam a circulação normal através de frentes, ciclones e anticiclones móveis.

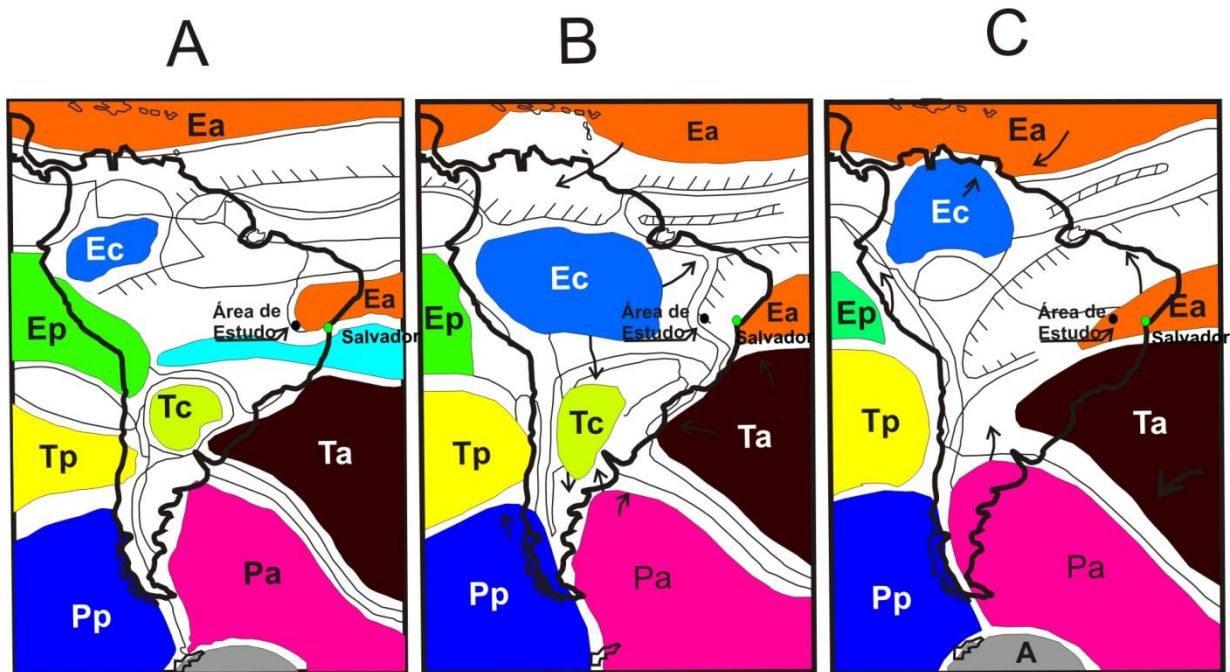
Tabela 2 – Características dos sistemas atmosféricos atuantes no Brasil.

Massas de ar	Sigla	Área/Origem	Características	Área de atuação
Massa Equatorial Atlântica	Ea	Anticiclone de S. Helena Oceano Atlântico Norte	Quente e úmida	Norte e litoral do Nordeste
Massa Equatorial Continental	Ec	Amazônia	Quente e instável	Norte e Centro-Oeste
Massa Tropical Atlântica	Ta	Anticiclone subtropical	Quente e úmida	Nordeste, Sudeste e Sul
Massa Tropical Continental	Tc	Depressão do Chaco Anticiclone Migratório	Quente e seca	Centro-Oeste e Sudeste
Massa Polar Atlântica	Pa	Subpolar	Fria e seca	Sul e Sudeste

Massas de ar	Sigla	Área/Origem	Características	Área de atuação
Sistemas perturbados	Sigla	Área/Origem	Características	Área de atuação
Frente Polar Atlântica	FPA	Atlântico Sul	Úmida e instável	Sul, Sudeste e Centro-Oeste
Zona de Convergência Intertropical	ZCIT	Zona equatorial da convergência dos alísios	Quente, úmida e instável	Norte e litoral do Nordeste

Fontes: Monteiro, 1976, adaptado; Conti; Furlan, 1996, apud Souza, 2005.

Figura 12 – Áreas fontes e principais trajetórias dos sistemas atmosféricos na América do Sul.



Fonte: Monteiro, 1976; Boin 2000), apud Souza (2005).

A análise da Figura 12 mostra que os principais sistemas atmosféricos que atuam no Estado da Bahia são relacionados às massas Equatorial atlântica (mEa), Tropical atlântica (mTa) e Equatorial continental (mEc).

A Figura 12-A representa a posição média anual com predomínio na faixa atlântica.

A Figura 12-B indica no verão, dez. jan. fev. mar. (DJFM), o crescimento e avanço da massa Equatorial continental sobre as regiões central e oeste do Estado, sendo assim responsável por suas maiores precipitações ao longo do ano.

A Figura 12-C mostra no inverno, jun. jul. ago. (JJA), o encolhimento da massa Equatorial continental e a expansão das massas Equatorial e Tropical atlântica, com conseqüente desenvolvimento das maiores precipitações no litoral e redução das chuvas nas regiões central e oeste do Estado.

A Chapada Diamantina, em cuja extremidade sul-ocidental situa-se a área de estudo, possui diferentes tipos de clima entre subúmido a semiárido. Percentualmente, as chuvas de verão – nov. dez. jan. fev. (NDJF) e outono – mar. abr. mai. (MAM), correspondem a mais de 80% do total anual e estão associadas à dinâmica de circulação normal da massa Equatorial continental (mEc) e à influência da circulação secundária relacionada à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Segundo Nimer (1989) a (mEc) é fortalecida quando os alísios associados à massa Equatorial norte (mEn), sob a influência do maior aquecimento do continente em relação ao Atlântico Norte, são aspirados para o interior da região Amazônica, formando a "monção de verão ou Monção Sul-Americana de Verão" (MSA), (BOMBARDI; CARVALHO, 2008, *apud* BARRETO, 2012). A sua migração no sentido NW-SE afeta de maneira importante as precipitações máximas na Chapada Diamantina durante o verão (NDJF), correspondendo a aproximadamente 60 a 65% do total anual.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) corresponde a uma descontinuidade térmica resultante da conjunção dos alísios na faixa equatorial dos oceanos Atlântico Norte e Sul, das áreas de máxima temperatura marinha e continental e da banda de máxima cobertura de nuvens convectivas (Nimer, 1989) e Melo et al (2009) *apud* Barreto (2012) e sua orientação zonal na maior parte do ano é W-E.

A posição da zona varia numa faixa pouco abaixo do Equador durante o inverno do hemisfério norte e verão no hemisfério sul até uma latitude de 10°S durante o inverno do hemisfério sul e verão no hemisfério norte. A posição da ZCIT no mês de março atinge a latitude de 4°S, sendo de grande importância no controle das precipitações de outono (MAM), na Chapada Diamantina, considerando-se ser esse o segundo período mais chuvoso ao longo

do ano, correspondendo a um volume entre 20 a 25% do total anual.

Segundo Barreto (2012), as variações decadais de chuva ocorrem em função de mudança no gradiente da temperatura de superfície marinha entre os oceanos Atlântico Norte e Sul, em função da sua interferência no posicionamento latitudinal da ZCIT.

Em escala interanual, variações de temperatura no oceano Pacífico afetam o posicionamento da ZCIT, levando a períodos de estiagem (El Niño) e cheia (La Niña) e influenciando na distribuição de chuvas da Chapada Diamantina. As chuvas de inverno (JJA), que atingem a costa leste da Bahia, por influência da Alta Subtropical do Atlântico Sul, possuem pouca influência nas médias anuais de pluviometria da Chapada Diamantina, sendo responsável por cerca de 8% do total anual.

A análise climatológica relativa à Chapada Diamantina mostra a importância durante o inverno austral da migração das massas Polar atlântica e Tropical atlântica, sobre a origem de chuvas abundantes na região leste do Estado. Ressalta-se também a importância, durante o inverno do hemisfério norte, das variações de temperatura do oceano na zona equatorial, com a consequente migração, para latitudes a sul do Equador, da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), bem como influenciando no fortalecimento da massa Equatorial continental (mEc), tão importantes no regime das precipitações da Chapada Diamantina.

Essas relações da massa Equatorial continental (mEc) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), com os invernos austral e setentrional, e consequentes variações nos regimes pluviométricos da Chapada Diamantina, mostram, quando consideramos a evolução paleoclimática do Quaternário - controlada pelas fases glaciais e interglaciais - a extraordinária importância do clima sobre a evolução do relevo moderno e seus depósitos sedimentares continentais correlativos.

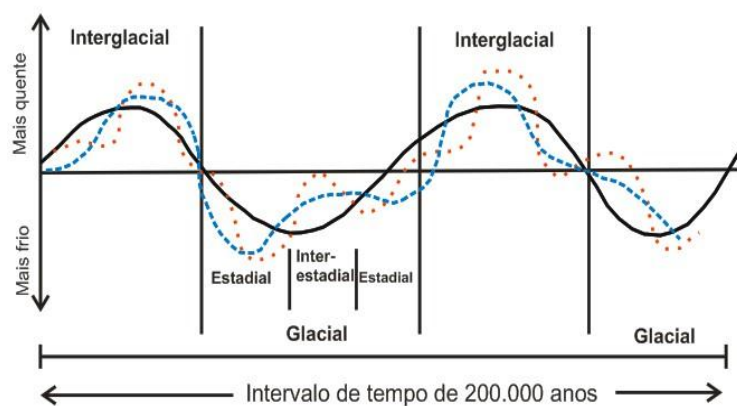
3.4 As Glaciações no Período Quaternário

Segundo Flint (1971) apud Suguio 2010, as principais regiões glaciadas continentais e marinhas do planeta são denominadas de Antártica, Groenlândia, Laurenciana, Cordilheirana e Escandinávia, as quais ocupam na atualidade cerca de 10% das áreas continentais emersas.

Segundo Ferreira (2002), durante o máximo da última glaciação (18ka A.P), as áreas glaciadas correspondiam a um valor entre 25 a 30% de total das superfícies continentais e os domínios do ‘permafrost’ (solo gelado) alcançaram largura de 600 km, atingindo o sul da França. Ressalte-se também que os limites de expansão das florestas alcançaram latitudes limítrofes com a margem norte do mar Mediterrâneo, enquanto eventos de regressão marinha de ordem de 130m de rebaixamento dos níveis oceânicos atingiram todo o planeta. Durante o Quaternário, em função de pouca variação volumétrica e areal das geleiras da Antártica e Groelândia pode-se deduzir que as épocas glaciais e interglaciais foram controladas pela expansão e retração das geleiras Laurenciana, Cordilheirana e Escandinávia.

A classificação usualmente citada na literatura (PENCK; BRUCKNER 1909; apud SUGUIO, 2010.) apresenta, para a região dos Alpes alemães, quatro estádios glaciais denominados, respectivamente, a partir do mais antigo (600 ka A.P.) para o mais novo (100 ka A.P.) de: Gunz, Mindel, Riss e Wurm e três estádios interglaciais, sendo o atual nominado de Flandriano. Eberl (1930) e Schaefer (1953) apud Suguio (2010) defendem a existência dos ciclos glaciais Danúbio e Biber, mais antigos que o ciclo Gunz. No continente americano, relacionados à glaciação Laurenciana, foram identificados os estádios glaciais: Nebraskaniano, Kansaniano, Illinoiano e Wisconsiniano e três estádios interglaciais. Convém enfatizar que os estádios glaciais podem sofrer oscilações para condições mais frias ou mais quentes, denominadas, respectivamente, de estadial e interestadial. (Fig.13).

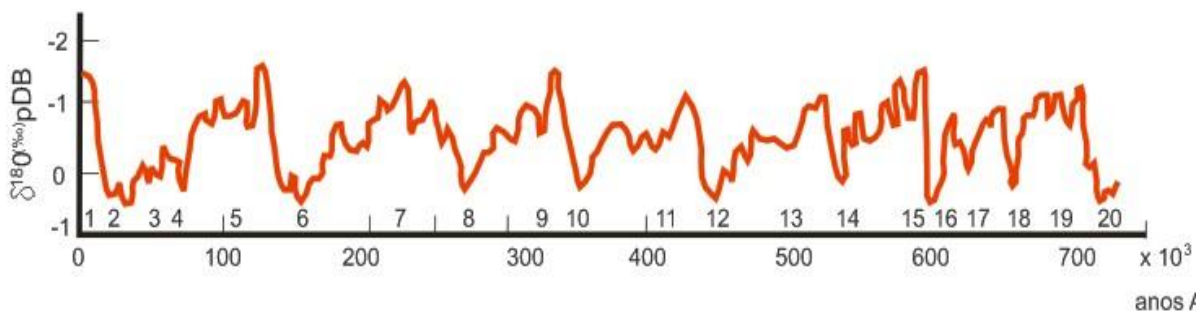
Figura 13 – Intervalo de tempo de cerca de 200.000 anos, que compreende dois estádios glaciais e dois interglaciais, com detalhamento das flutuações climáticas no estádio glacial, que define dois intervalos estadiais (clima mais frio) e um intervalo interestadial (clima mais quente).



Fonte: Lowe; Walker (1997).

A curva de variação de $\delta^{18}\text{O}$ (Figs.14A e 14B), a partir de testemunhos submarinos de águas profundas dos oceanos Atlântico e Pacífico e das calotas glaciais da Groenlândia e Antártica (EMILIANI, 1978; 1964; 1951; SHACKLETON; OPDYKE, 1973 e 1976 e VANDONK, 1976), tornou-se referência para as glaciações quaternárias com sua escala de vinte e três estágios isotópicos de $\delta^{18}\text{O}$, alcançando o limite de 900 ka A.P. Notável também é a identificação no intervalo de 700 ka A.P. de oito ciclos glaciais intercalados com oito ciclos interglaciais, tendo cada ciclo glacial–interglacial uma duração variando entre 50 ka A.P. e 120 ka A.P. Esses dados comprovam a complexidade dos eventos glaciais e a maior precisão das amostras de testemunhos marinhos, quando comparados aos registros sedimentares das glaciações continentais.

Figura 14 A - Curva de variação de $\delta^{18}\text{O}$ durante o Quaternário médio e superior, construída pela combinação de dados de $\delta^{18}\text{O}$ de alguns testemunhos submarinos de águas profundas.



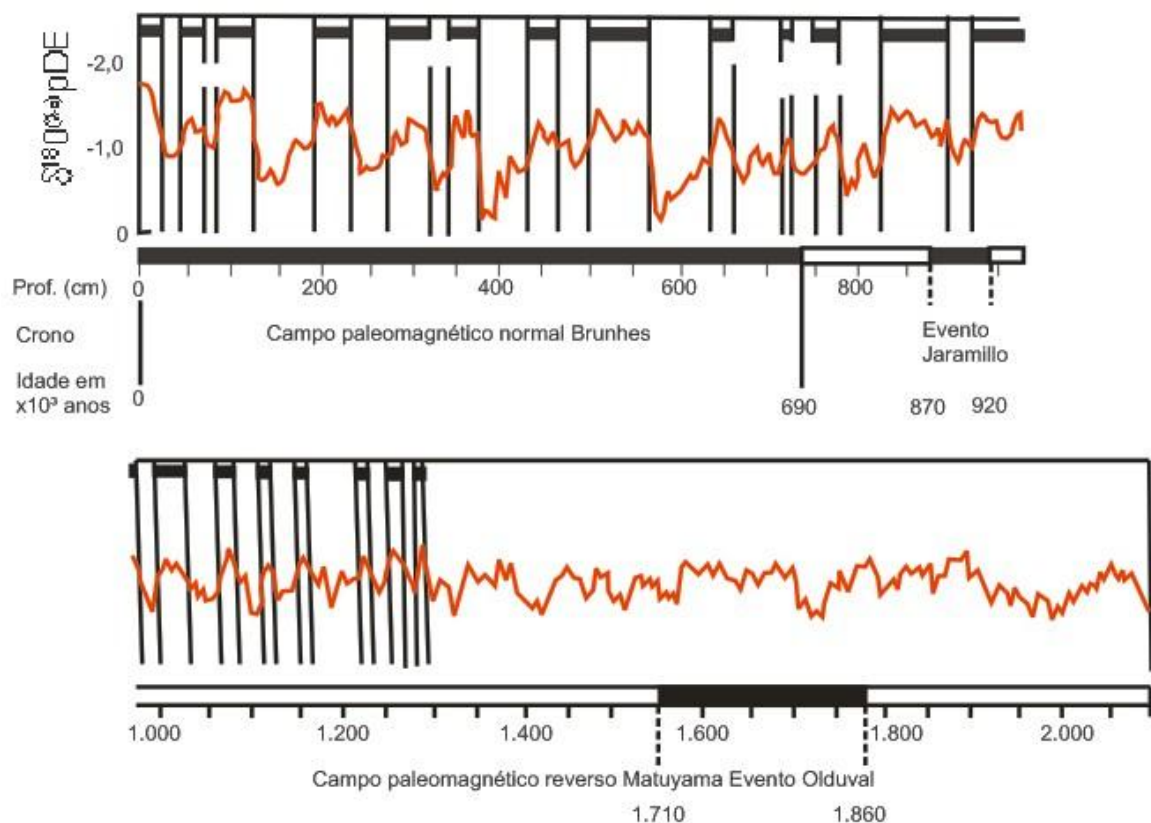
Fonte: Emiliani, 1978.

Os números de 1 a 20 na Fig. 14A correspondem aos estágios isotópicos de Emiliani (1955), sendo os números pares e ímpares das curvas associados, respectivamente, a eventos glaciais e interglaciais.

Segundo Ferreira (2002), os testemunhos de águas profundas no oceano Pacífico indicaram ocorrências de sessenta e três estágios isotópicos no período de 1800 ka A.P. Esses estudos mostraram também, a individualização de dezessete ciclos glaciais completos no período de 1600 ka A.P. tendo cada ciclo glacial uma duração média de 100 ka e intercalado por ciclos interglaciais com amplitudes de 10 ka a 20 ka (GOUDIE, 1992; LOWE; WALKER, 1987; apud FERREIRA, 2002). Segundo esses autores, as análises de Ice Core da Groenlândia e Antártica definiram no período de 80 ka A.P. a 20 ka A.P. cerca de vinte eventos interestaduais com duração individual variando entre quinhentos a dois mil anos (Eventos

Dansgaard-Oeschger), correspondentes ao recuo das geleiras causado pelo aumento das temperaturas com amplitudes da ordem de 5 a 8°C. Esses mesmos estudos mostraram no período entre 75 ka A.P. e 15 ka A.P. a ocorrência de seis eventos estadiais (Eventos Heinrich), associados a avanços nas geleiras, em função da diminuição das temperaturas. Convém ressaltar que o arrefecimento brusco, ocorrido no intervalo entre 12.9 ka A.P. e 11.5 ka A.P., é conhecido como Evento Younger Dryas e assemelha-se a um evento Heinrich.

Figura 14 B - Mudanças de $\delta^{18}O$ obtidas para o Quaternário a partir do testemunho submarino de águas profundas V28-239 (3°15' N, 159°11' E, prof. 3.940 m) do Oceano Pacífico Equatorial Ocidental.



Fonte: Shackleton; Opdyke, 1976.

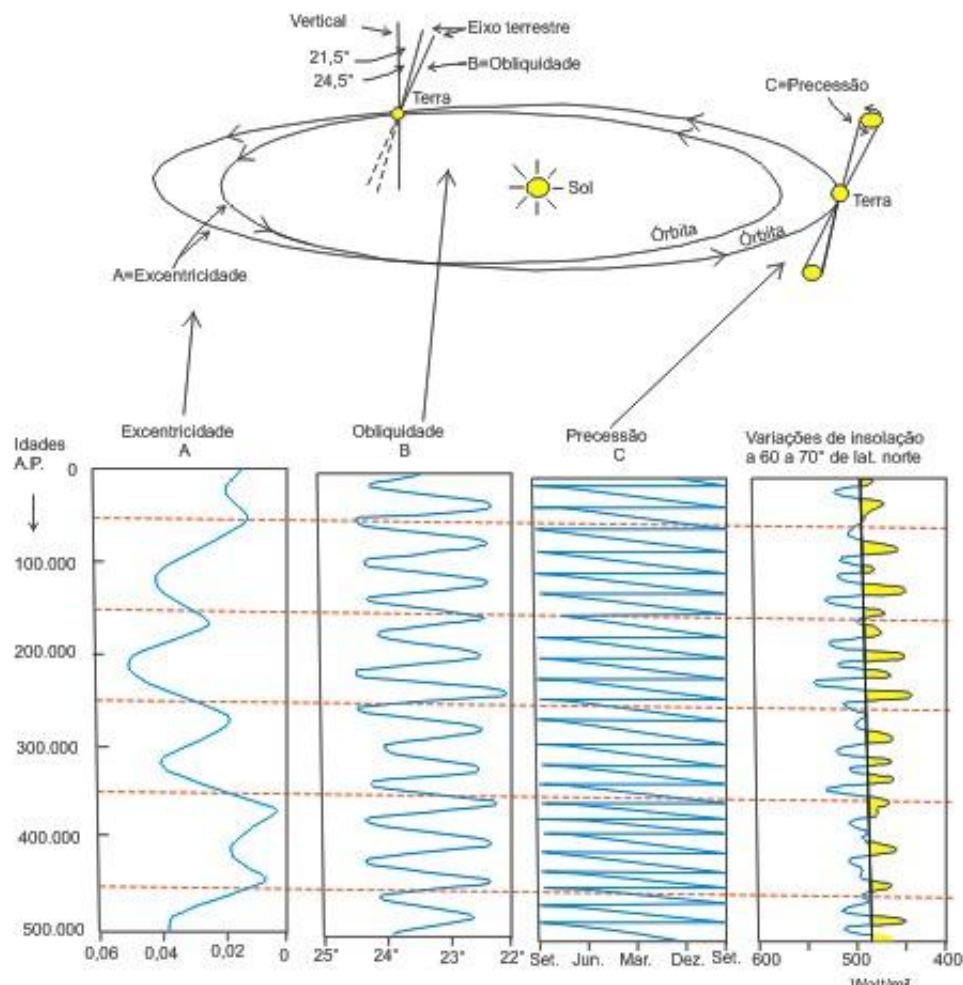
A análise isotópica de testemunhos marinhos evidencia que, ao longo do Quaternário, os terrenos das médias e altas altitudes foram submetidos a mais de uma dezena de ciclos glaciais-interglaciais, além de quase uma centena de fases, onde alternaram-se episódios mais frio e mais quente em função do avanço e/ou recuo das geleiras setentrionais. Esses eventos afetaram também as áreas tropicais do interior continental e das zonas litorâneas, especialmente quanto a dinâmica geomorfológica, as formas de relevo, regimes hidrológicos, padrões de vegetação e solo, bem como, a preservação no registro sedimentar das formações

superficiais quaternárias.

As possíveis causas dos eventos glaciais e interglaciais são relacionadas a fenômenos do tipo:

- (1) atividade solar variável com o ciclo decadal de manchas solares ou a ciclos mais longos de 567 a 1.134 anos;
- (2) teoria astronômica de Milankovitch (1920), a partir da qual se discute a curva de variação de radiação solar sobre as superfícies continentais e oceânicas (Fig. 15).

Figura 15 - Flutuações das variáveis astronômicas calculadas por Milankovitch para os últimos 500.000 anos e as oscilações na insolação sobre a Terra em latitude norte 60° a 70° durante o mês de julho. Variações de insolação: azul - períodos quentes e amarelo – períodos frios.



Fonte: modificado por Covey, 1984 e por Andersen e Borns Jr., 1994, apud Suguio 2010.

A intensidade dessa radiação depende de fatores como: (a) a excentricidade da órbita planetária, variável num ciclo de 92.000 a 100.000 anos; (b) a obliquidade da eclíptica, variando num ciclo de 40.000 a 41.000 anos ; (c) Os dois ciclos de precessão dos equinócios, com periodicidade de 19.000 a 23.000 anos; (d) modificações na composição da atmosfera terrestre, através de mudanças nos teores de CO₂ e vapor d'água a partir das superfícies oceânicas e aumento nas concentrações de materiais em suspensão na atmosfera originadas por atividades vulcânicas.

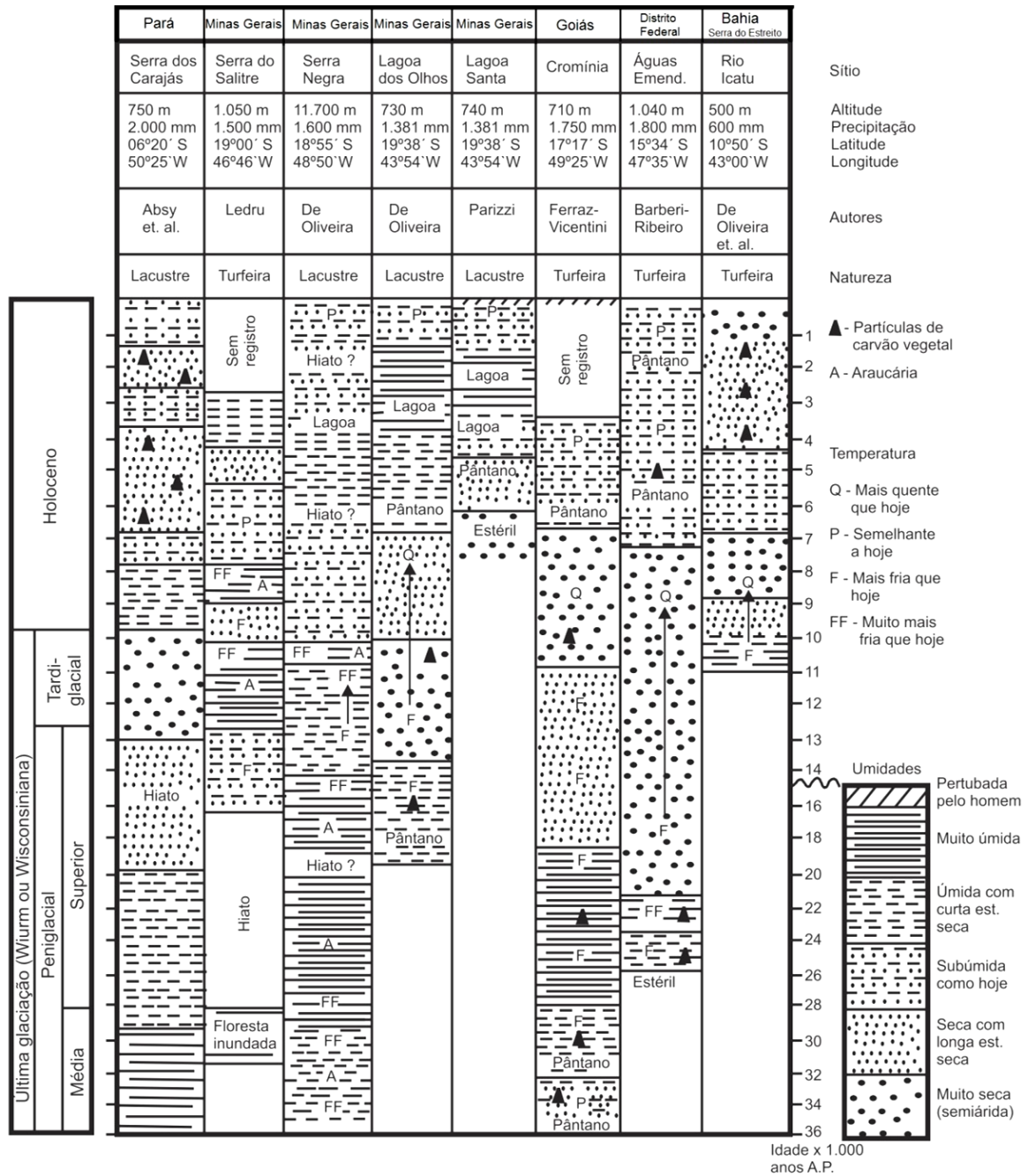
Convém enfatizar que esses fenômenos ao longo do Quaternário controlaram a ciclicidade dos eventos glaciais e interglaciais em escalas orbital, milenar e decadal e, em consequência, interferiram na variabilidade de temperatura entre as zonas polar e tropical do planeta, alterando a dinâmica das circulações atmosféricas e oceânicas, os regimes pluviométricos e hidrológicos, os solos e a vegetação nos diferentes domínios morfoclimáticos do planeta.

3.5 Evolução paleoclimática quaternária no Brasil, com ênfase na Chapada Diamantina

Os estudos paleoclimáticos do quaternário no Brasil, utilizando-se as análises palinológicas em sedimentos de lagoas ou veredas e isótopos de carbono de matéria orgânica, tornaram-se mais comuns na década de 1990, principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul e em menor proporção nas regiões Amazônica e Nordeste.

A correlação paleoclimática (Fig. 16), elaborada por Salgado-Labouriau (1997), mostra a evolução paleoclimática nos últimos 30.000 anos A.P. em diferentes estados do Brasil, ao longo da última glaciação Wurm correspondente ao pleniglacial médio, superior e tardi-glacial (36ka a 10ka A.P.) e ao interglacial holocênico (< 10 ka A.P.). Essa análise é discutida de maneira resumida a seguir:

Figura 16 - Correlação paleoclimática do Quaternário tardio (últimos 30.000 anos) na Serra Sul de Carajás (PA), com os dados de outras regiões do Brasil, baseada em estudo palinológicos e datações de radiocarbono.



Fonte: Salgado-Labouriau, 1997.

1) Em Serra Negra (MG) e Cromínia (GO), o intervalo entre 30ka a 18ka A.P. apresentou um resfriamento acentuado em relação ao presente e uma relativa umidade com intercalações de fases mais secas, resultando na redução da cobertura vegetal. Este fato também foi constatado

em Morro de Itapeva-SP e Lagoa de Pires-MG, (BEHLING; LICTHE, 1997) e em Botucatu-SP (BEHLING; LITCHE; MIKLOS, 1998).

Na serra dos Carajás (PA) ocorreu, em função da passagem de clima muito úmido para úmido com curta estação seca, uma redução nos níveis dos lagos, e segundo Suguio (2010), "mudanças faciológica relacionada à passagem de níveis muito orgânicos para níveis organominerais com aumento de volume de quartzo". Na serra do Salitre (MG), no intervalo entre 28.7 ka a 17 ka A.P., ocorreu um hiato na sedimentação, em função de regimes climáticos secos com longa estação seca.

Na Lagoa dos Olhos (MG), num intervalo entre 20ka a 14 ka A.P., ocorreu aumento de umidade com curta estação seca e substituição do pântano pelo lago.

2) O período entre 22 ka a 11 ka A.P. mostra para as regiões de Crominia (GO) e Águas Emendadas (D.F.) condições de clima seco a semiárido. Em Carajás ocorreu um hiato na sedimentação em função dos regimes climáticos seco com longa estação seca.

Nas áreas da Serra Negra (MG) e Lagoa dos Olhos (MG) o clima dominante foi úmido a muito úmido e acentuada redução nas temperaturas quando comparado com o presente.

3) No intervalo entre 13 ka a 10 ka A.P., nas regiões da Serra do Salitre (MG) e Serra Negra (MG), o clima variou entre muito úmido e úmido com curta estação seca e com redução de temperatura em relação ao presente. Na serra do Estreito (Ba), na região do rio Icatu, ocorreu aumento da umidade com temperaturas mais baixas quando comparadas ao presente e consequente implantação da floresta tropical úmida, em áreas hoje ocupadas pela caatinga. Em Lagoa dos Olhos (MG) e Águas Emendadas (DF) o clima foi do tipo semiárido e seco, enquanto em Cromínia (GO), predominou clima seco com longa estação seca.

No período holocênico, correspondente ao intervalo entre 10ka a 8ka A.P., as áreas de Cromínia (GO), Águas Emendadas (DF) e Lagoa Santa (MG), estiveram sujeitas a um clima semiárido (muito seco). Nas serras do Salitre e Negra (MG) e na Lagoa dos Olhos (MG) o clima era seco, com longa estação seca a sub-úmida e temperaturas semelhantes a atual. Na serra do Estreito (Ba), entre 11ka a 10,5ka A.P. predominou as matas de altitude ou florestas tropicais de clima úmido e mais frio que o atual. No intervalo entre 10ka a 7ka A.P., condições de aridez foram implantadas, permitindo a expansão da caatinga e cerrado.

No intervalo entre 8ka até o presente, nas regiões centro oeste e sudeste do Brasil (serra do Salitre, Serra Negra, Lagoa dos Olhos, Lagoa Santa, Cromínia e Águas Emendada), predominou a tendência ao aumento da umidade (sub-úmido a muito úmido) com exceção de curta fase seca (5.4-4.4ka A.P.) na serra do Salitre. Na serra dos Carajás intercalaram-se dois períodos de clima seco (7 a 4 ka e 2.7 a 1.5 ka A.P.) com longa estação seca, onde ocorreu recuo da floresta pluvial e aumento das partículas de carvão (paleoincêndios), provavelmente associados a fenômenos do tipo 'El Niño'.

Na Serra do Estreito (BA), no intervalo entre 7ka a 4ka A.P., as condições climáticas foram próximas as das regiões centro oeste e sudeste do Brasil com tendência a umidificação; no entanto, a partir de 4ka até o presente, reduziu-se a umidade com o incremento das condições secas com longa estação seca até muito seca (semiárido) e avanço da caatinga e cerrado.

Informações complementares sobre a evolução paleoclimática no Quaternário, são encontradas em Souza et al.(2005), envolvendo as principais regiões fisiográficas do Brasil, entre as quais, selecionou-se nesta análise, as regiões da Amazônia, Nordeste, Sudeste e Sul.

(1) Amazônia

Absy et al. (1991) efetuaram estudos palinológicos em sedimentos lacustres na região da serra dos Carajás, situada na parte sul da Amazônia. Coliuvaux et al.(1996), e De Oliveira (1996), realizaram análises palinológicas na lagoa da Pata, situada na extremidade oeste da Amazônia (região do alto rio Negro); Curtis e De Oliveira(2001), estudaram seções palinológicas no lago Maicuru na extremidade leste da Amazônia; Haberle (1997), e Maslin e Haberle (1999), efetuaram datações radiocarbônicas em sedimentos marinhos do delta do rio Amazonas. Todos esses estudos mostraram, que na região da bacia amazônica e do citado delta, prevaleceu no intervalo entre 40ka a 10ka A.P., clima mais frio e úmido com predomínio de florestas montana em relação às florestas de terras baixas.

Na região da bacia Amazônica, durante o último máximo glacial, ocorreu uma redução de temperatura da ordem de 5°C a 6°C que influenciou o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical e em consequência, ocasionou a diminuição das precipitações na extremidade leste e zonas limítrofes da bacia (região da serra dos Carajás). Nessas áreas, em função de paleoclimas mais secos que o atual, ocorreram de duas a quatro fases de recuo da floresta pluvial com implantação do bioma cerrado entre o holoceno médio e o pleistoceno

tardio. Durante o Holoceno, a bacia Amazônica entre seus extremos oeste e leste, juntamente com o delta do rio Amazonas, apresenta clima e cobertura vegetal de floresta sem grandes alterações.

(2) Sudeste e Sul do Brasil

Na discussão dos registros palinológicos sobre a evolução da cobertura vegetal nas regiões sul e sudeste, Behling (2006), demonstra que durante o período glacial tardio - onde ocorreu redução de temperatura da ordem de 5°C a 7°C - predominava a cobertura herbácea relacionada a vegetação de campos, campos de altitude e campos limpos e sujos em relação às florestas de araucária. Na costa Atlântica, segundo Behling e Negrelle (2001), a partir de 12.3ka A.P. até o presente, as florestas tropicais tornaram-se dominantes em relação a vegetação de campos e florestas frias. Em São Paulo, nas regiões de Botucatu, Catas Altas e Campos de Jordão, no intervalo entre 48ka a 17ka A.P. em função de climas frios e secos, predominava uma cobertura herbácea em detrimento das florestas atuais. Nas áreas elevadas do sul do Brasil, até o meso-Holoceno, ocorria a dominância de vegetação de campos, as quais, foram gradativamente substituídas a partir de 3ka A.P. pelas florestas de araucária, indicativas de clima, mais úmido.

(3) Nordeste

Segundo Behling et al, (2000), registros palinológicos obtidos a partir de sedimentos marinhos da costa de Fortaleza (CE), mostraram que na região nordeste, no período entre 42ka a 8.5ka A.P. prevaleceu uma cobertura vegetal do tipo caatinga, associada a clima semiárido. No entanto, no período entre 15.5ka a 11.8ka A.P., o autor levantou registros que atestam ter sido este o período mais úmido que afetou o nordeste brasileiro. Neste período, no Estado da Bahia, na região do rio Icatu, situada entre a serra do Estreito e o rio São Francisco, havia o domínio de vegetação de matas de vereda e florestas de galeria sob condições de clima úmido e mais frio. As condições de semiaridez e cobertura de caatinga, com núcleos de cerrado, hoje prevalecentes na região, foram implantadas numa primeira fase entre 10ka a 7ka A.P. e numa segunda fase, a partir de 4ka até o presente.

Segundo Barreto (2010), a reconstituição paleoclimática na região nordeste do Brasil, especialmente na Chapada Diamantina-Bahia, pode ser feita através de registros continentais em alta resolução com base na definição de um padrão de variação entre pluviosidade e razões

isotópicas de oxigênio e carbono em espeleotemas de cavernas calcárias. Seus estudos foram realizados em cavernas associadas às rochas carbonáticas do Grupo Una, de idade Proterozóica Superior e situadas nos municípios de Iraquara e Andaraí na Chapada Diamantina.

Segundo a citada autora, inúmeros estudos foram realizados sobre variação e evolução paleoclimática nos últimos vinte mil anos na região nordeste do Brasil, através de registros continentais e utilizando-se análise de geoquímica orgânica (SIFEDDINE et al., 2003; JACOB et al., 2006); palinologia em sedimentos lacustres (LEDRU et al. 2005) e em registros isotópicos em matéria orgânica de solos (PESSENDA et al., 2004). Em escala temporal maior, correspondente aos últimos oitenta e cinco mil anos, estudos paleoclimáticos foram efetuados em sedimentos marinhos da costa oceânica do Ceará e Rio Grande do Norte, através de registros isotópicos de foraminíferos e métodos da geoquímica orgânica e inorgânica, visando o conhecimento das variações de temperatura do oceano e da dinâmica de transporte e sedimentação dos depósitos continentais pelos rios (Jennerjahn et al., 2004 e Dupont et al., 2009).

Estudos geocronológicos com o método U/Th realizados por Wang et al., (2004), em espeleotemas do norte da Bahia, alcançaram registros a partir de 210ka A.P. que mostraram a associação das fases de crescimento dos espeleotemas com o aumento de umidade e precipitações. Inferências paleoclimáticas, associadas às variações de umidade ao longo do pleistoceno tardio nos últimos 26ka A.P., foram efetuadas por Cruz et al., (2009), utilizando registros de alta resolução através dos valores isotópicos de $\delta^{18}\text{O}$ em espeleotemas do Rio Grande do Norte.

Os estudos realizados por Barreto (2010), nos espeleotemas da Chapada Diamantina, permitiram um reconhecimento detalhado das variações regionais de pluviosidade e da evolução paleoclimática dos últimos 93ka A.P. Essas avaliações foram efetuadas através dos registros das razões isotópicas do oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) e do carbono ($\delta^{13}\text{C}$), ao lado das taxas de crescimento dos espeleotemas datados pelo método U/Th. As principais conclusões obtidas pela autora, nesses estudos, são detalhadas a seguir:

(1) Em escala orbital, no último período glacial, foi observado aumento da paleoprecipitação na Bahia durante fases de baixa insolação de verão, associadas às variações de chuvas controladas pelas atividades das monções de verão (Monção Sul-Americana-MSA), nos

hemisférios norte e sul. Essas variações obedecem a ciclos na escala orbital, especialmente os ciclos de Milankovitch, dentre os quais, destaca-se o ciclo de precessão dos equinócios, cuja periodicidade é de aproximadamente vinte e três mil anos.

(2) Em escala milenar, aumentos ou reduções bruscas da paleopluviosidade são indicados, respectivamente, por valores baixos ou altos de $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$ e significativas taxas de aumento ou redução no crescimento de espeleotemas. A intensificação ou redução de paleopluviosidade é controlada por eventos de resfriamento do tipo Heinrich (H) e Younger Dryas (YD) ou eventos de aquecimento do tipo Dansgaard-Oeschger (D-O) e Bolling-Allerod (B-A), das águas do Atlântico Norte. Esses eventos possuem duração que varia entre 1.5 a 3.0 mil anos e são controladas pela circulação das correntes de retorno do Atlântico Sul (AMOC). Dessa maneira, o resfriamento do Atlântico Norte, interfere nas correntes de retorno favorecendo a manutenção de um gradiente de temperatura do Atlântico tropical que possibilita a colocação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), à sul da linha do equador e favorecendo assim, os episódios úmidos na Bahia.

(3) As variações climáticas em escala orbital, no período entre 93ka a 45ka A.P. correspondente à primeira fase da glaciação Wurm, tiveram a insolação como principal forçante das mudanças de paleopluviosidade na região da Chapada Diamantina. Isso significa, que registros isotópicos de oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) em espeleotemas, mostram, respectivamente, baixos valores durante a fase de redução da insolação e consequente aumento da pluviosidade ou altos valores durante a fase de incremento da insolação e redução da precipitação. Essas variações de paleoprecipitações ocorreram em fase e de maneira sincrônica em toda a região nordeste e antifásica nas regiões sul-sudeste do Brasil.

(4) Foram definidos episódios de clima relativamente úmido nos intervalos entre 93ka a 82ka A.P. e 68ka a 57ka A.P. e episódios secos com menores precipitações nos intervalos entre 80ka a 69ka A.P. e 57ka a 47ka A.P.

(5) As variações climáticas em escala orbital nos últimos 45ka A.P. correspondem ao final do último período glacial (45ka - 20ka), ao período deglacial (20ka - 10 ka) e ao holoceno (< 10 ka). O intervalo entre 45ka a 20ka A.P. foi relativamente seco, coincidindo com o deslocamento das geleiras para latitudes inferiores, tanto nos oceanos quanto nas terras emersas e a consequente redução das temperaturas.

Durante o deglacial e o Holoceno inferior e médio, correspondente, respectivamente, aos intervalos entre 17ka-15ka e 13ka-5ka, foram definidas condições mais úmidas. O Holoceno superior, definido pelo intervalo entre 5ka até o presente, mostrou o retorno às condições mais secas, semelhantes às existentes no último máximo glacial.

(6) Em escala milenar, os registros isotópicos de alta resolução temporal da Chapada Diamantina, permitiram definir variações climáticas no final da segunda fase da glaciação (45-20ka A.P.) e ao longo do período deglacial (20-10ka A.P.), relacionados, respectivamente, a eventos de resfriamento (Heinrich - H e Younger Dryas - YD) e aquecimento (Dansgaard - Oeschger e Bolling- Allerod), das águas do Atlântico Norte.

Eventos úmidos e de aumento da pluviosidade foram identificados nos intervalos: 25,5ka - 24 ka; 17,9ka - 15,5 ka; 13,5ka - 10,9 ka; 63,7ka - 61,9 ka; 40,1ka - 42ka e 34ka - 32,5ka. Eventos secos correspondentes a bruscas diminuições da umidade e pluviosidade foram identificados nos intervalos: 15,5 - 13,5ka A.P. e 57,5 - 56 ka A.P.

Esses registros em escala milenar, estão em fase, a partir da atuação da forçante oceânica com registros de todo o Brasil e também dos Andes, demonstrando assim, a amplitude continental desses eventos sob influência das Monções Sul-Americana (MSA) e da Zona de Convergência Intertropical (ZCTT).

Recentemente, Strikis (2011), realizou estudos sobre a paleopluviosidade no norte de Minas Gerais, nos municípios de Luislândia e Montalvânia, situando-se este último na divisa com o município de Cocos no sudoeste do Estado da Bahia. A partir de espeleotemas, em cavernas calcáreas neoproterozoicas do Grupo Bambuí, foram definidos registros isotópicos ($\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$), e taxas de crescimento de espeleotemas datados pelo método U-Th, para os últimos vinte e oito mil anos.

Os resultados encontrados pelo autor, mostraram que o registro paleoclimático da área de estudo (norte de Minas), apresenta semelhança com a região nordeste do Brasil, incluindo a Chapada Diamantina (BARRETO, op.cit.), durante o período entre 28ka e 10ka A.P. Neste intervalo, predominou condições relativamente secas, em função de mudanças na insolação de verão e /ou efeitos da expansão de geleiras nas regiões tropicais. Os eventos milenares de aumento ou redução de pluviosidade, mostraram sincronia com os eventos frios ou quentes nas altas altitudes do hemisfério norte. Durante o Holoceno, a paleoprecipitação do norte de

Minas Gerais, mostrou um padrão em fase com a insolação, semelhante ao que ocorreu no sudeste do Brasil e, com tendência no Holoceno superior a um maior incremento da pluviosidade.

3.6 Controles morfológicos, climáticos e tectônicos da sedimentação continental quaternária

Os sedimentos continentais quaternários do tipo elúvio-colúvios, alúvios e detrítico-lateríticos, por serem cronologicamente mais novos, ocupam o topo da coluna estratigráfica regional, recobrando de maneira irregular e descontínua os diferentes substratos litológicos que sustentam formas de relevos resultantes da ação de modelados de acumulação, dissecação, aplainamento e dissolução. Em consequência, as diferentes superfícies geomorfológicas modeladas por processos erosivos ou deposicionais e seus depósitos correlativos, constituem a estrutura mais superficial da crosta continental. Essa estrutura é relacionada às diferentes formas de depósitos, coberturas ou formações superficiais do tipo rampas coluviais, superfícies pedimentadas, terracos e planícies fluviais, as quais, por sua vez, são associadas a vertentes, relevos residuais e superfícies de aplainamento de cimeira ou rebaixadas, elaboradas pelos agentes morfogenéticos, pedogênese, controles climáticos e eventos tectônicos.

Os processos de remobilização sedimentar do manto de intemperismo que recobre parcialmente as vertentes das bacias hidrográficas, são seguidos pelo transporte e deposição das formações superficiais sobre os diferentes domínios morfoestruturais e morfotectônico. O manto de intemperismo ou regolito, é considerado na definição de Suguio (2010), como resultado da ação intempérica sobre os componentes do nível superior do solo (sais solúveis e sílica), que são deslocados para os níveis inferiores através de processos de solução ou suspensão. Os depósitos eluviais e iluviais, são assim, relacionados, respectivamente, aos níveis superiores do solo que sofreram perdas químicas e aos níveis inferiores que receberam acumulações de materiais, e, ambos, constituem o manto de intemperismo. O contato entre o substrato rochoso e o regolito pode ser brusco ou gradacional, não sendo incomum o reconhecimento no nível eluvionar de feições primárias e secundárias do tipo estratificação e foliação.

Os processos de remobilização e transporte, segundo Bloom (1978), Fleming; Johnson (1975) e Selby (1993) envolvem movimentos de massa rápidos ou lentos do tipo rastejos de solo ou rochas, solifluxão, desmoronamento, deslizamento e fluxo de detritos e em lençol, sendo controlados regionalmente pelos regimes climáticos e eventos tectônicos ao longo do Pleistoceno-Holoceno. Localmente, a remobilização e transporte dos sedimentos são fortemente controlados pela erosividade da chuva, erodibilidade dos solos, geometria e declividade das vertentes e cobertura vegetal.

Os ambientes favoráveis à deposição dos sedimentos continentais, podem ser assim relacionados a paleorrelevos do tipo: (1) vertentes côncavo-convexas; (2) locais de quebra acentuada do relevo na interface vertentes escarpadas e superfícies pediplanadas; (3) áreas marginais aos canais de escoamento fluvial e suas vertentes integrantes do vale fluvial; e (4) superfícies geomorfológicas intermontana (cimeira) e rebaixadas (pediplanada) e (5) armadilhas estruturais ao longo do vale fluvial. Dessa maneira, segundo Correa e Silva (2009), a compreensão e a determinação dos processos sedimentares nas vertentes, são fundamentais para a identificação dos fatores controladores da geomorfogênese, especialmente as formas de relevo resultantes da ação dos modelados de acumulação do tipo rampas coluvionares e terraços fluviais.

Para Souza (1981), apud Ribeiro (1985), nas regiões sob domínio de clima seco do tipo semiárido, predominam os processos morfogenéticos de natureza mecânica (termoclastia) sobre os processos químicos. O intemperismo químico é largamente superado pela ação mecânica de desagregação do substrato rochoso, em função da pouca disponibilidade hídrica na maior parte do ano e da alta variabilidade térmica diuturna. A hidrologia de superfície é controlada pelo escoamento laminar ou concentrado em função do acúmulo de chuvas intensas num curto período úmido e baixa proteção da cobertura vegetal, originando em consequência, processos erosivos acentuados e redução da espessura dos solos.

Os efeitos da tectônica mais antiga sobre a elaboração do relevo podem ser reconhecidos através da identificação dos grandes domínios morfoestruturais do tipo: depressões interplanálticas, planaltos em estruturas dobradas, planaltos cristalinos e bacias e coberturas sedimentares. (BRASIL,1980). As manifestações, da neotectônica desde o Mioceno, decorrem da tectônica distensiva e compressiva, resultante da movimentação da placa Sul-Americana na direção oeste, em relação às placas Caribenha e Nazca. (HASUI, 2006).

Segundo Saadi et al (2005), a neotectônica é definida pela Internacional Union for Quaternary Research como "qualquer movimentação da terra ou deformação do nível de referência geodésica, seus mecanismos, suas origens, independentemente de sua idade de início, suas implicações práticas e suas extrapolações futuras. Isso inclui movimentos instantâneos (sismos), até episódios de 10^7 ka A.P., relacionados à instalação do sistema vigente de tensões". As relações entre as formas de relevo e as estruturas desenvolvidas pela ação da neotectônica são estabelecidas pela morfotectônica.

Suguio (2010), indica que os efeitos da neotectônica na paisagem podem ser reconhecidos através de: (1) indicadores geomorfológicos como relevo e drenagem ; (2) sismicidade histórica e estruturas de liquefação e (3) indicadores geológicos.

Os indicadores geomorfológicos podem ser relacionados a escarpas de falhas e lineamentos; alterações na geometria dos depósitos superficiais através de flexuras, adernamentos e escalonamentos; capturas fluviais; trechos retilíneos longos de drenagem; migração lateral do canal principal; terraços rochosos; vales encaixados; convexidade do perfil longitudinal do vale e vales suspensos.

Os indicadores geológicos são associados às falhas que truncam e modificam a geometria das camadas aluvionares e coluvionares, enquanto que os indicadores de sismicidade histórica e estruturas de liquefação são reconhecidos através da identificação de depósitos coluvionares preenchendo conjuntos de falhas em corpos rochosos induzidos por paleossismos.

A intensidade e o reconhecimento das atividades neotectônicas são identificadas através dos parâmetros morfométricos como perfil longitudinal, relação declividade e extensão do canal, fator de assimetria da bacia de drenagem, fator de simetria topográfica transversal e lineamentos de drenagem e relevo.

O referencial teórico internacional sobre as relações clima e morfogenese são encontrados em Penck e Brucker (1909), que trata da cronologia clássica das glaciações e suas relações com os terraços do rio Danúbio nos Alpes alemães; Erhart (1956), idealizador da teoria da bio-resistasia que enfatiza a influencia dos fatores fito-bio-climáticos na pedogênese e evolução do relevo. King (1956) redefiniu os conceitos de evolução do relevo no Brasil e na Africa a partir da ação de ciclos de aplainamento, soerguimentos epirogenéticos e eventos tectônicos ao longo dos períodos Paleógeno e Neógeno; Tricart e Cailleux (1965); Tricart (1968) e Budel

(1977), enfatizaram as relações pedogênese-morfogênese com os diferentes zoneamentos climáticos globais.

As referências a nível nacional das relações clima, relevo e tectônica são encontrados nos trabalhos pioneiros de Bigarella et al (1985); (1965a); (1965b); (1965c), Ab' Saber(1977); Meis et al (1978 ; 1981); Modenesi e Toledo (1996) e nos estudos mais recentes de Saadi (1991; 1993); Saad et al (1990; 1992); Suguio et al (1993); Valadão (1998); Mutzenberg et al (2006); Tatumi et al (2006; 2007); Sallum et al (2007); Ferreira e Chang (2008); Melo (2008); Sarge et al (2009); Correa e Silva (2009); Correa e Fonseca (2010) e Nogueira (2011).

4 Procedimentos Metodológicos e Laboratoriais

4.1 Atividades de escritório

4.1.1 Pesquisa Bibliográfica

Empreendeu-se uma detalhada revisão de literatura sobre a sedimentação quaternária continental do Estado da Bahia com ênfase na Chapada Diamantina, a partir dos relatórios e mapas regionais de diferentes escalas elaborados pela CBPM, CPRM, DNPM, RADAM e Universidade Federal da Bahia, permitindo assim, um real conhecimento sobre a distribuição espacial, empilhamento estratigráfico, análise sedimentológica e recursos minerais relacionados a esses depósitos sedimentares.

Pesquisou-se também a literatura nacional e internacional, relativa à climatologia atual da Bahia, especialmente a região fisiográfica da Chapada Diamantina. Esse conhecimento é fundamental, considerando-se que o entendimento sobre a cronologia absoluta de deposição dos sedimentos quaternários continentais poderia permitir, com razoável aproximação, correlacioná-las com mudanças nos padrões de paleotemperaturas e paleopluviosidades (paleoclimas) do Quaternário, os quais controlam parcialmente a dinâmica de evolução das vertentes e o escoamento dos canais fluviais e seus depósitos correlativos.

Atenção especial foi dada aos estudos sobre processos sedimentares relativos à mobilização, transporte e deposição dos sedimentos aluvionares, colúvios-eluvionares e detrítico-lateríticos, e suas correlações com a morfoestrutura e neotectônica dos domínios serranos e das depressões interplanálticas.

Consultou-se as referências em artigos, dissertações e teses sobre métodos de datação absoluta utilizando-se a técnica de Luminescência Opticamente Estimulada (LOE) visando-se conhecer a cronologia de deposição dos sedimentos quaternários em diferentes regiões do Brasil e do exterior, bem como, a eficiência do método e sua aceitação na comunidade científica.

4.1.2 Fotointerpretação, Análise de Imagens e Cartas Topográficas e Elaboração do Mapa Fotogeológico do Quaternário Continental

Objetivando-se complementar o conhecimento sobre a espacialização dos sedimentos quaternários continentais em parte da Chapada Diamantina, numa escala de maior detalhe do que as utilizadas nos projetos de mapeamentos regionais, elaborou-se um Mapa Fotogeológico na escala 1:100.000 com o uso dos seguintes conjuntos de foto-aéreas: (1) MINTER –DNOCS -SACS 1954 1956, escala 1:25000; (2) SUDENE – SSRH – SACS 1973- 1974 e escalas 1:60000 e 1:108000; e (3) MIRAD –AERODATA 1988, escala 1:32.500.

Refinou-se as informações da fotointerpretação, com o uso das cartas planialtimétricas na escala 1:100.000, Folhas Rio de Contas e Piatã, elaboradas pela SUDENE-1980. A atualização planimétrica foi realizada com o uso de imagem de satélite através da ferramenta *Google Maps*.

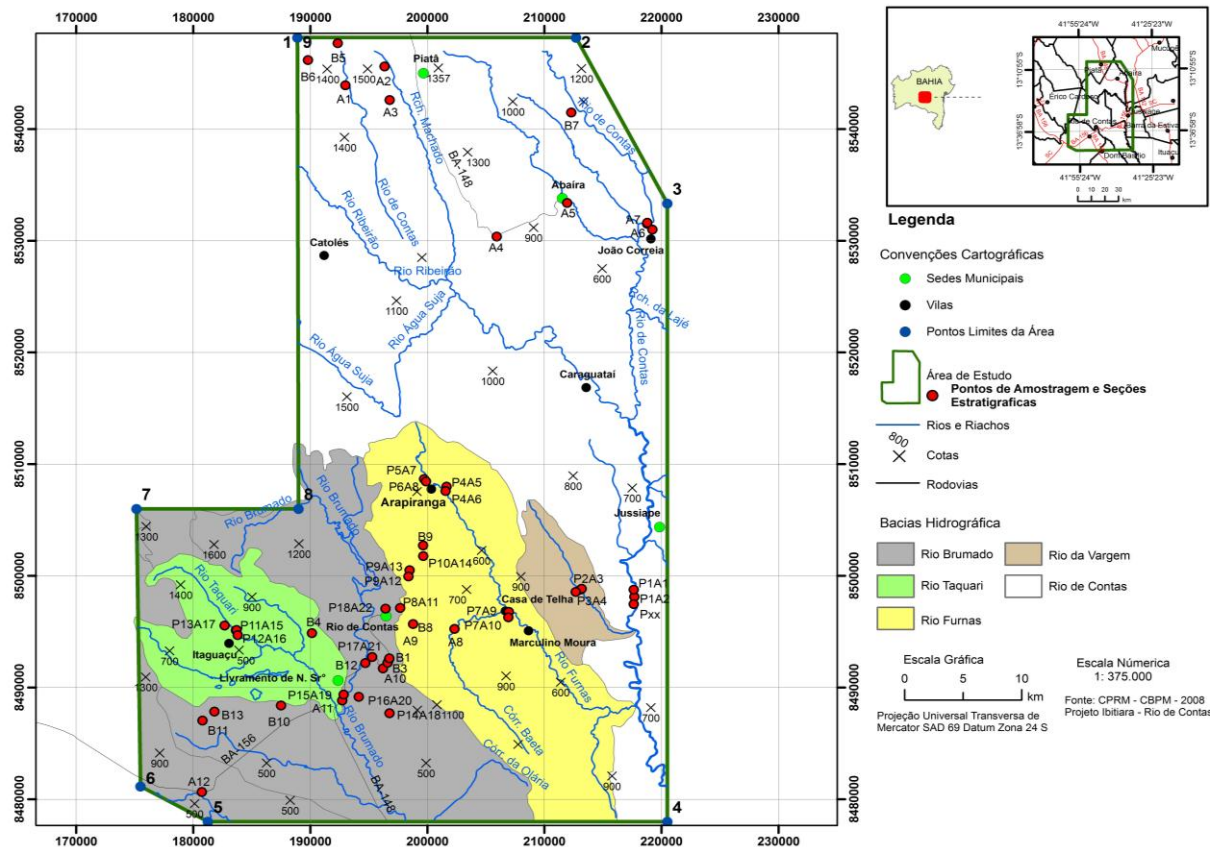
4.2 Campanhas de campo

Campanhas de campo foram efetuadas visando-se a elaboração do mapa geológico na escala 1:100.000 dos sedimentos quaternários continentais, através de seções geológicas representativas da área de estudo e tendo com base o mapa fotogeológico. As ocorrências dos depósitos sedimentares foram descritas considerando-se: área de exposição, espessura, composição textural e mineralógica, estruturas sedimentares, cores de alteração, substrato rochoso, relações de contato, estruturas neotectônicas e pedogênese.

A partir da elaboração do mapa geológico selecionou-se quarenta e seis (46) ocorrências mais significativas e melhor preservadas dos sedimentos quaternários, objetivando-se a coleta das amostras para realização das análises sedimentológicas, mineralogia das argilas, microscopia

dos colúvios laterizados e datação pelo método de luminescência opticamente estimulada (Fig. 17).

Figura 17 – Mapa de localização das amostras coletadas para análise sedimentológica, difratometria de raios-X, datação por luminescência ópticamente estimulada (LOE) e microscopia de sedimentos laterizados.



A coleta das amostras para datação obedeceu as seguintes etapas (Fig. 18) :

- 1) Definida a seção a ser estudada, escolhe-se o ponto de coleta numa profundidade mínima de 0,50m em relação a superfície do terreno, visando-se evitar influência do horizonte pedogenizado com raízes sobre o horizonte aluvionar ou colúvio-aluvionar a ser amostrado;
- 2) Com a ajuda de uma marreta, crava-se no nível a ser amostrado e na posição horizontal, um tubo de metal ou de plástico PVC com 30cm de comprimento e 5cm de diâmetro; (Fig.18A)

Figura 18 A – Penetração do tubo de coleta de amostra para datação pelo método de luminescência opticamente estimulada. Figura 18 B – Amostra identificada e orientada para envio ao laboratório de datação.



- 3) Retira-se o tubo, fechando-o imediatamente com a ajuda de *plugs*, evitando-se assim, a irradiação da luz solar sobre os sedimentos e a redução da umidade original;
- 4) Identifica-se no tubo, a extremidade inicial de penetração na camada sedimentar e o código do ponto amostrado; (Fig. 18B)
- 5) Referencia-se através de aparelho GPS, o ponto de coleta em coordenadas geográficas e mede-se a profundidade da amostragem em relação a superfície do terreno;
- 6) Coleta-se num saco plástico uma amostra dos sedimentos do local de cravação do tubo metálico com cerca de 1kg de peso, para análise sedimentológica e mineralogia das argilas. Essa coleta é feita nas proximidades do local de cravação do tubo de metal ou PVC, objetivando-se obter uma relação compatível entre cronologia e a posição estratigráfica da amostra;
- 7) Na impossibilidade de penetração do tubo em função da dureza e resistência ao corte dos sedimentos silicificados e/ou ferruginosos, pode-se extrair com o auxílio de ferramentas apropriadas, uma amostra representativa com dimensões 15cmx10cmx10cm e envolvê-la em saco plástico escuro. O laboratório de análise, com equipamentos apropriados, extrairá desta amostra, as frações necessárias para a realização dos protocolos pertinentes ao método de datação por luminescência opticamente estimulada.

4.3 Atividades de laboratório

4.3.1 Análise Sedimentológica

As amostras coletadas em campo e representativas dos diferentes depósitos sedimentares quaternários foram processadas pelo Laboratório de Estudo Costeiros do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, seguindo rotinas estabelecidas e descritas resumidamente abaixo:

Procedimentos da análise granulométrica:

1. Catalogar as amostras (número de identificação, quantidade, local, etc.).
2. Desagregar a amostra (tomando cuidado para não fragmentar os grãos maiores), homogeneizar, quartear e retirar 100g da amostra.
3. Separar a areia da lama utilizando uma peneira de 0,062mm.

Procedimento para análise da fração areia:

- Secar a amostra em temperatura de 60°C, sendo que o tempo de secagem depende da quantidade de água armazenada no Becker.

- Depois de secar e pesar a amostra, colocá-la em um jogo de peneiras com intervalo de 1 fi até 4 fi, segundo a classificação de Wentworth (1922), in Guerra e Cunha (1966):

Frações Granulométricas	Escala (mm)	Φ (fi) = $-\log_2$ (mm)
Grânulo	4 a 2	-2 a -1
Areia muito grossa	2 a 1	-1 a 0
Areia grossa	1 a 0,5	0 a 1
Areia média	0,5 a 0,25	1 a 2
Areia fina	0,25 a 0,125	2 a 3
Areia Muito Fina	0,125 a 0,062	3 a 4

- Agita-se as peneiras no aparelho Rotap por 10 minutos e em seguida retira-se os grãos retidos em cada peneira e anota-se o peso e o diâmetro de cada fração, os quais são transformados em percentagens e elaborados os gráficos no aplicativo Excel®.

Procedimento para análise da fração lama:

- Anotar o peso do Becker, o n° da amostra e colocar no Becker toda a lama que foi separada com a peneira 0,062mm (fração menor que 4 fi);
- Deixar em repouso para a decantação de todo o sedimento em suspensão. Após o processo de decantação, retira-se o excesso de água;
- Secar a lama na temperatura de 60°C sendo que o tempo de secagem depende da quantidade de água armazenada no Becker;
- Quando a amostra estiver totalmente seca, anota-se o peso.

Esta fração lama (menor que 4 fi) é colocada no granulometro a laser de maneira a obter-se em percentagens as frações menores silte e argila. Parâmetros estatísticos, do tipo média, mediana, desvio padrão, assimetria e curtose relacionados aos valores de pesagem das diferentes frações granulométricas, foram calculadas com uso do aplicativo livre Gradistat® (BLOTT e PYER,2001) através do método proposto por Folk e Ward (1959).

Digitar os pesos coletados do peneiramento e da lama numa planilha Excel. Com os resultados da distribuição granulométrica teremos as seguintes informações:

- Peso total da amostra
- Peso do material retido em cada fração.
- % retido
- % acumulada

4.3.2 Procedimentos da análise morfooscópica e mineralógica

Cerca de 100 grãos das frações maiores que areia fina (0,25 – 0,125 mm) foram analisados, com o uso de lupa binocular, e classificados em relação aos diferentes tipos de arredondamento e esfericidades segundo o método visual de Powers (1953), juntamente com a textura superficial baseada no método de Muehe (1996). Esses resultados, a partir da ponderação pelo peso em planilha Excel originaram resultados em percentagens, bem como mapas e gráficos. A análise mineralógica foi efetuada com o uso da lupa binocular mostrando o significativo domínio do quartzo nas diferentes classes granulométricas, bem como, percentuais menores de biotita e moscovita e fragmentos de rochas integrantes do substrato rochoso regional, tais como, metarenitos, quartzitos, xistos e gnaisses.

4.3.3 Mineralogia das Argilas

A fração argila das amostras analisadas foi separada da fração lamosa, utilizando-se o método da sedimentação e o uso de hidróxido de amônia dispersante. Em seguida foram preparadas as laminas com o uso de esfregaço, objetivando-se a análise pelo método da difração de raios X.

As frações minerais com granulometria de argila, foram identificadas, através de difratogramas gerados com o uso do difratômetro.

Os procedimentos gerais para essas análises são descritos a seguir:

- (1) Pesar 20.0g de argila e desagregar em almofariz até granulometria inferior à peneira # ABNT 200 (abertura de 74mm).
- (2) Suspender a argila desagregada em 200ml de água destilada.
- (3) Adicionar 5.0ml de hidróxido de amônio (NH_4OH).
- (4) Agitar a suspensão e transferir para uma proveta de 250ml.
- (5) Deixar a suspensão em repouso durante 24 horas.
- (6) Com o auxílio de uma pipeta retirar a fração fina da suspensão, evitando perturbação da mesma e coleta do material grosseiro depositado.
- (7) Secar a fração fina da suspensão em estufa a 40°C e posteriormente desaglomerá-la.
- (8) Preparar uma suspensão argila-água com concentração de 60mg de argila por 1cm^3 de água destilada.
- (9) Retirar com a pipeta 3.0ml da suspensão preparada e depositar sobre uma lâmina de vidro.
- (10) Secar a lâmina em estufa a 40°C .
- (11) Realizar o ensaio de difração de raios-x, varrendo-se de 2 a 30° (escala 2 theta) com velocidade de 1grau/min.
- (12) Após o ensaio de raios-x, as distâncias interplanares (d) referentes aos picos apresentados no difratograma deverão ser confrontadas com as distâncias interplanares características de

cada fase, segundo tabelas padronizadas para os diferentes argilominerais encontrados na natureza.

4.3.4 Microscopia dos Colúvios Laterizados

Algumas amostras sedimentares extremamente endurecidas por terem na sua composição uma matriz silico-ferruginosa (laterizada), foram selecionadas para estudos petrográficos, visando a identificação dos componentes do arcabouço e matriz das fácies conglomeráticas e suas relações texturais. Esses estudos foram efetuados em lamínas delgadas, utilizando-se microscópio ótico, polarizante, binocular Zeiss, sob luz natural e polarizada, e registrando-se as principais frações através de fotografias.

4.3.5 Datação pelo Método da Luminescência Opticamente Estimulada (LOE)

Métodos como a termoluminescência (TL) e luminescência opticamente estimulada (LOE) são usados na datação direta do tempo de deposição dos sedimentos quaternários, tais como, areias de dunas, sedimentos epiclásticos, colúvios, aluviões, arenitos de praia e horizontes de solo, numa amplitude que varia entre 50 anos a 1,5 milhões de anos, superior assim, às datações por radiocarbono cujos limites alcançam valores entre 40 a 60 mil anos. Segundo Rittenour (2008, apud BARROS, 2012), outras técnicas como a datação de terraços fluviais por isótopos cosmogênicos e a datação de carbonatos pedogênicos pela série de urânio, fornecem idades mínimas de deposição dos sedimentos. Segundo Sallum et al. (2007), a cronologia dos sedimentos quaternários obtida pelo método de luminescência é internacionalmente aceita no âmbito da comunidade científica e pelo seu baixo custo analítico, alcance temporal superior a 1000ka A.P. e uso de diferentes minerais nas análises, constitui um instrumento importante na datação dos eventos quaternários. Exemplos do uso do método da luminescência opticamente estimulada e da termoluminescência em estudos de depósitos sedimentares no Brasil são mostrados a seguir (Tab. 3):

Tabela 3 – Exemplos brasileiros de trabalhos, que empregam a luminescência em materiais geológicos, para datação de depósitos quaternários.

Tipo de depósito	Área de estudo	Método usado	Mineral usado	Idades obtidas x 10³ anos A.P.	Referência
Coluvial	Marília e Presidente Prudente (SP)	TL LOE	quartzo	935 a 9	Tatumi <i>et al.</i> (2006)

Tipo de depósito	Área de estudo	Método usado	Mineral usado	Idades obtidas x 10³ anos A.P.	Referência
Coluvial e aluvial	Serra da Capivara (PI)	TL LOE	quartzo feldspato	3,3 a 400	Santos <i>et al.</i> (2005)
Aluvial	Alto Rio Paraná (SP, MS e PR)	TL LOE	quartzo	1,5 a 240	Stevaux (1993 e 200) Sallun; Suguio (2006)
Eólico	Rio São Francisco (BA)	TL	quartzo	0,9 a 28	Barreto <i>et al.</i> (2002a)
Marinho	Juréia (SP)	TL LOE	quartzo feldspato	10,3 a 0,317	Bentz (2004)
Marinho	Ilha Comprida (SP)	TL	quartzo	84,8 a 15,9	Suguio <i>et al.</i> (2003)
Marinho	Ilha Comprida (SP)	TL	quartzo	14 a 62	Giannini <i>et al.</i> (2003)
Eólico e aluvial	Amazônia	TL	quartzo	32,6 a 7,8	Carneiro Filho <i>et al.</i> (2002)
Marinho	Natal e Macau (RN)	TL LOE	quartzo feldspato	215 a 110	Barreto <i>et al.</i> (2002b)
Eólico	RN	TL LOE	quartzo	390 ao presente	Barreto <i>et al.</i> (2004)
Coluvial aluvial	SP, MG e RJ	LOE	feldspato	6,5 a 97,2	Tatumi <i>et al.</i> (2003a)
Eólico e marinho	PB	TL LOE	quartzo	3,2 a 229	Tatumi <i>et al.</i> (2003b)
Coluvial e aluvial	Queluz (SP)	LOE	feldspato	33 a 0,65	Arruda (2004)
Aluvial	Candelária (RS)	TL	quartzo	60	Fett Júnior; Oliveira (2005)
Marinho	Paranaguá (PR)	TL	quartzo	122 a 5,845	Barreto <i>et al.</i> (1999)
Eólico	Cauípe e Pecém (CE)	TL	quartzo	2,3 a 1	Maia <i>et al.</i> (1999)
Coluvial	Itabaiana e Pilar (PB)	TL LOE	quartzo	224,5 a 22	Corrêa <i>et al.</i> (2005)
Lagunar	Tramandaí (RS)	TL	quartzo	12,6 a 7,4	Dillenburg (1994)
Marinho e eólico	Cidreira e Torres (RS)	TL	quartzo	237 a 2,567	Poupeau <i>et al.</i> (1984 e 1988)
Marinho	Cananéia (SP)	TL	quartzo	17 a 110,22	Watanabe <i>et al.</i> (1997)
Depósito de turfas	Fazenda Nova (PE)	LOE	quartzo	19 a 58	Correa <i>et al.</i> (2009)
Sedimentos de sítios	Mato Grosso do Sul	LOE	quartzo	11 a 30,6	Gozzi <i>et al.</i> (2000)

Tipo de depósito	Área de estudo	Método usado	Mineral usado	Idades obtidas x 10 ³ anos A.P.	Referência
arqueológicos					
Sedimentos	Rio Claro e Piraçununga (SP)	TL	quartzo	15 a 745	Ferreira e Chang 2008
Coluvial	Presidente Figueiredo (AM)	LOE	Quartzo	22 a 57	Sarges <i>et. al</i> (2009)
Colúvios	Belo Jardim (PE)	LOE	Quartzo	20 a 73,9	Melo (2009)
Coluvial	Ribeirão dos Poncianos (MG)	TL	Quartzo	26,5 a 35	Missura (2005)
Colúvios	Bacia do Potiguar (RN)	LOE	Quartzo	5,4 a 310	Nogueira (2008)
Coluviões	Vale do Rio Conceição (MG)	LOE	Quartzo	1,5 a 262	Barros (2012)
Colúvios	Brejos Pernambucanos (PE)	LOE	Quartzo	0,09 a 20,4	Correa <i>et. al</i> (2008)
Eólico	MA-CE	LOE	Quartzo	108 a 3	Maia <i>et al</i> (2011)

Fonte: Sallun *et. al* 2007; modificado por Sampaio, 2012.

A termoluminescência ou luminescência estimulada térmicamente (TL) e a luminescência opticamente estimulada (LOE) ocorrem, quando materiais cristalinos ou vítreos, como zircão, vidro vulcânico, calcita, apatita, calcita, quartzo ou feldspato emitem luz quando são aquecidos, respectivamente, por uma fonte de calor ou um intenso feixe de luz.

A luminescência opticamente estimulada (LOE), pode ser assim definida, como a emissão de luz por material isolante ou semi-condutor (minerais) previamente irradiados, quando submetidos a uma excitação óptica.

Segundo Suguio (2010), a intensidade da luz emitida é proporcional à idade da amostra e está relacionada à quantidade de recombinações de cargas (elétrons) que são liberadas, em função da ionização prévia do material por fontes radioativas (radiações α , β , e γ), oriundas de isótopos naturais ^{236}U , ^{235}U , ^{232}Th e ^{40}K e da radiação cósmica. Em consequência, quanto maior for o tempo de exposição do mineral a essas fontes radioativas, maior será a intensidade do sinal LOE.

Segundo Correia e Silva, (2009), o evento de liberação da carga acumulada para os materiais sedimentares, isto é, a redução do sinal de LOE a zero, é o instante em que este material foi

exposto à luz do sol, durante os processos de erosão, transporte e sedimentação, e antes de ser recoberto por novo episódio deposicional. No caso de cristais de quartzo e feldspato, a redução do sinal LOE alcança valores residuais menores que 5% da carga acumulada inicial, após uma exposição à luz do sol pelo tempo de um minuto (GEOFREY-SMITH et al, 1988, apud BARROS, 2012).

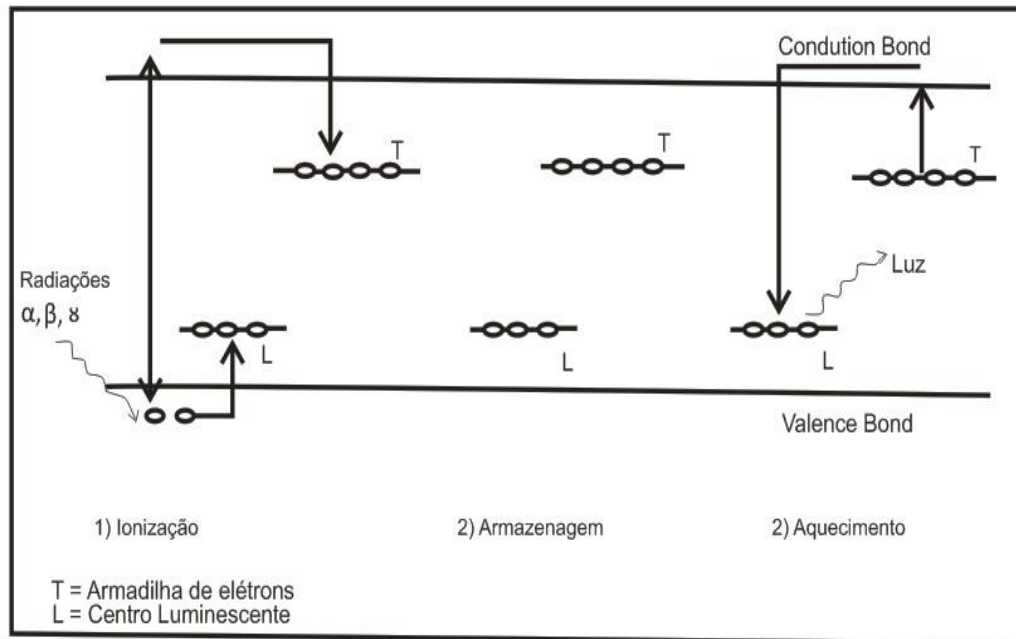
Discussões sobre o método, incluindo suas aplicações e limitações são encontradas em Walling (2002), Jain et al (2004 e Rittenour (2008); apud Barros (2012). A técnica se impôs a partir da década de 80 e das contribuições de Huntley et al (1985;1988).

Atualmente, no método de luminescência são empregados dois protocolos de procedimentos de análise denominados de: Dose Regenerativa de Alíquota Múltipla (MAR) e Dose Regenerativa de Alíquota Única (SAR) (DULLER, et al.1999).

No primeiro – Protocolo MAR -, são feitas leituras de luminescência sobre 20 a 40 cristais de quartzo ou feldspato, após aplicação de diferentes doses de radiação em laboratório. A idade obtida, em função da possibilidade da existência de cristais com carga residual (não zerada), pode ser acima da idade esperada pela média de luminescência de todos os cristais. No segundo – Protocolo SAR -, várias leituras de luminescência são efetuadas sobre cristais individuais de uma única amostra, reduzindo o erro nas medições e conseguindo-se assim, identificar e isolar quais os cristais que mostram carga residual não zerada (Duller et al., 1999,op.cit.) Em função dos menores custos de preparação e processamento o Protocolo MAR é o mais utilizado.

Um resumo do modelamento dos métodos de termoluminescência e luminescência opticamente estimulada segundo Ayta (2004) é mostrado na (Fig.19) e descrito a seguir:

Figura 19 - Modelamento dos métodos de termoluminescência e luminescência ópticamente estimulada.



Fonte: Ayta (2004).

(1) Ionização: Cristais de quartzo e feldspato de depósitos enterrados recebem radiações α , β e γ . a partir do decaimento das radiações de urânio, thorio e potássio do ambiente sedimentar, acrescidas das radiações cósmicas locais. Raios cósmicos primários originam-se fora do sistema solar e são compostos por prótons com mistura de núcleos com grande massa atômica. O fluxo das radiações cósmicas depende do campo geomagnético e também de atmosfera. Os raios cósmicos que chegam à superfície do planeta Terra são divididos em dois componentes: as radiações de baixa energia, composta por elétrons, são absorvidos após penetrarem cerca de 0,5m no solo e as radiações de alta energia que consistem de partículas do tipo prótons e muons. As idades das amostras obtidas por luminescência são inversamente proporcionais à dose de radiação cósmica incidente no local, sendo que a diferença entre a média experimental e teórica dos raios cósmicos é de cerca de 20 por cento.

(2) Armazenagem: As radiações promovem através da ionização, elétrons da banda de valência para a banda de condução, onde são armazenados pelos estados metaestáveis ou armadilhas de elétrons do cristal.

(3) Aquecimento: O processo de termoluminescência ou luminescência ópticamente estimulada ocorre quando o cristal é aquecido, respectivamente, por uma fonte de calor ou um

feixe de luz. Os elétrons então são liberados das armadilhas, até caírem no centro de recombinação, produzindo a curva de emissão de luz, a qual é proporcional à irradiação que a amostra recebeu com o tempo (dose acumulada).

(4) Cálculo da Idade: A equação para calcular a idade de deposição dos sedimentos é: Idade = paleodose ou dose equivalente ou dose acumulada (Gy) / dose ambiental ou dose anual (Gy/ano). A unidade gray (Gy), representa a quantidade de energia de radiação ionizante absorvida (dose) por unidade de massa sendo 1Gy equivalente a 1 joule por quilograma. O valor do numerador corresponde à radiação de decaimento dos radioisótopos de potássio, urânio e tório, acrescida dos valores da radiação cósmica, a qual o sedimento esteve exposto durante o tempo de soterramento. O valor do denominador equivale à taxa de radiação ionizante recebida pela amostra ao longo de um ano, sendo dependente de fatores como umidade ambiental, intemperismo químico e doses de radiação cósmica e é calculada através de fórmulas apropriadas. A radiação cósmica (GeV) é estimada em função da profundidade de amostragem do depósito sedimentar e da altimetria e latitude de sua localização (Melo, 2008), sendo constante perto do equador e mais intensa nos pólos, devido à atração do campo geomagnético do planeta (BARROS, 2012). A unidade GeV é uma unidade de medida de energia e equivale a um bilhão de elétrons-volt.

(5) Procedimentos Experimentais: Os grãos de quartzo da amostra, na fração de 88mm-180mm, são separados dos feldspatos e minerais pesados, com o uso de politungstato de sódio após o tratamento da amostra com 20% HF por 45 minutos, seguido por 20% HCL por 24 horas e uso de líquidos pesados para remoção de matéria orgânica, óxidos e hidróxidos de ferro e carbonatos.

A amostra é separada em seis partes e uma é submetida a leitura de luminescência para obtenção da luminescência natural e as outras partes recebem tratamento térmico a 480°C por 15 (quinze minutos) para eliminar a termoluminescência (TL), ou são expostas a luz solar por dezesseis horas para eliminar a luminescência ópticamente estimulada (LOE). Em seguida, as amostras são irradiadas com doses conhecidas de radiação ionizante com uma fonte de ^{60}Co com uma taxa dose de 312Gy/h e finalmente são medidas as razões TL/LOE. Com esses resultados, são obtidas curvas de calibração para cada amostra, plotando as intensidades de luminescência em função da dose e temperatura.

A Fig.20 exemplifica um equipamento utilizado para a leitura de medidas de luminescência ópticamente estimulada, o qual consiste em um sistema de iluminação através de LEDs (azul, verde e amarelo), filtros ópticos e um sistema de detecção de luz (fotomultiplicadora, pré amplificador e um contador de fótons SR400).

Figura 20 – Equipamento de medida de Luminescência Ópticamente Estimada (LOE) – Departamento de Física Nuclear/Instituto de Física da USP.



O conteúdo de radioisótopos nas amostras é determinado através do Inspector Portable Spectroscopy Workstation Camberra. As taxas anuais de irradiação são avaliadas usando o conteúdo dos resultados de radioisótopos e a contribuição dos raios cósmicos e é calculada segundo os procedimentos de Prescott and Hutton (1988).

As limitações principais do método de Luminescência Ópticamente Estimada (LOE), segundo Correa et al., 2008; Burbank e Anderson, 2001; Jain et al., 2008; Rittenour, 2008; apud Barros, 2012, são descritos a seguir:

- (1) Esvaziamento incompleto do sinal de LOE, em função da insuficiência de exposição do sedimento à luz solar originando superestimação dos valores da datação.
- (2) Incertezas nas taxas da dose acumulada, em função da falta de homogeneidade do sedimento à sensibilização pela radiação ionizante.
- (3) Erros podem ocorrer na datação de sedimentos muito antigos ou em áreas com exposição de rochas granitóides, como consequência, respectivamente, da não linearidade de crescimento do sinal de luminescência *versus* a adição de radiação a partir de determinada idade (armadilhas saturadas nos cristais), ou pela elevada radiação dos granitóides.

(4) No nível amostrado do perfil estratigráfico, os cristais de quartzo ou feldspatos que serão analisados pelo método LOE se estiverem recobertos por filmes de óxidos e hidróxidos de ferro ou manganês ou argilas, poderão fornecer idades superestimadas, como consequência do impedimento da ação da luz solar sobre o sedimento durante o tempo de exposição desde a sua deposição.

(5) Sedimentos com *grã* maior que silte e areia muito fina, apresentam menores cargas residuais (esvaziamento maior do sinal LOE) e em consequência, maior confiabilidade nas datações. Essa melhor eficiência deve-se a maior exposição desses sedimentos à luz solar, como consequência da velocidade menor de transporte e deposição em barras de canal durante os processos de erosão e transporte fluvial.

(6) Apesar das controvérsias sobre a aplicabilidade do método na datação de sedimentos aluvionares, em função da interferência do meio aquoso sobre a exposição da luz solar, o método LOE é considerado adequado para a datação de sedimentos fluviais.

5 RESULTADOS E CORRELAÇÃO DE DADOS

5.1 Caracterização Sedimentológica do Quaternário Continental

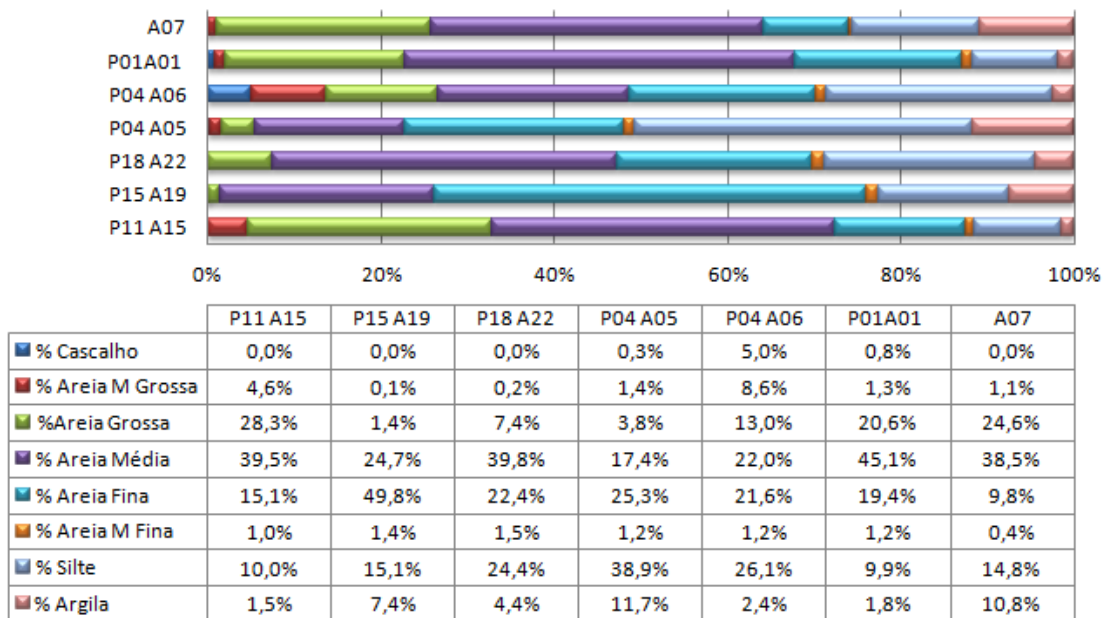
5.1.1 Estudos Granulométricos e Morfoscópicos dos Sedimentos Aluvionares, Colúvio-Eluviais e Detrítico-Lateríticos. (Anexo 1).

5.1.1.1 Sedimentos Aluvionares

Os estudos granulométricos e morfoscópicos mostram para os sedimentos aluvionares das planícies de inundação e terraços fluviais da área de estudo, as seguintes características:

1) Granulometria

Figura 21 – Granulometria dos sedimentos aluvionares.



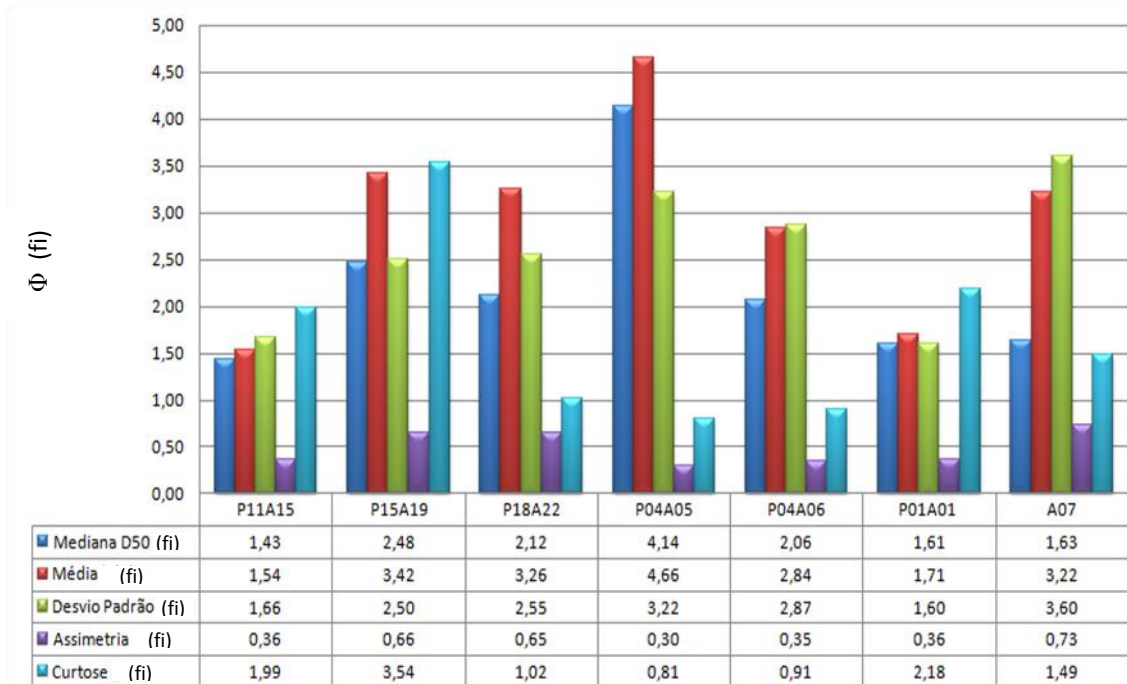
Todas as sete amostras são compostas marcadamente pelas frações areia e lama e em proporções reduzidas pela fração cascalho.

As frações areia, lama e cascalho mostram proporções, respectivamente, entre 49 a 88%, 11 a 50% e 0 a 5% do total da distribuição. As frações areia média e fina, respondem aproximadamente por 68 a 96% do total da fração areia, seguidas secundariamente pelas areias grossas, muito grossas e muito finas, enquanto a fração silte (58 a 91 %), predomina largamente sobre a fração argila em todas as amostras aluvionares.

2) Parâmetros Estatísticos Granulométricos

A mediana mostra um domínio das areias finas a média, enquanto o grau de seleção indica serem os sedimentos preferencialmente muito mal selecionados a mal selecionados. As curvas de distribuição mostram grau de assimetria entre muito positiva e positiva, enquanto a curtose varia entre configurações muito esbelta, muito leptocúrtica e muito achatada (muito platicúrtica).

Figura 22 – Parâmetros Estatísticos Granulométricos dos sedimentos aluvionares.



3) Morfoscopia: Arredondamento, Esfericidade e Textura Superficial

Figura 23 – Morfoscopia: Arredondamento.

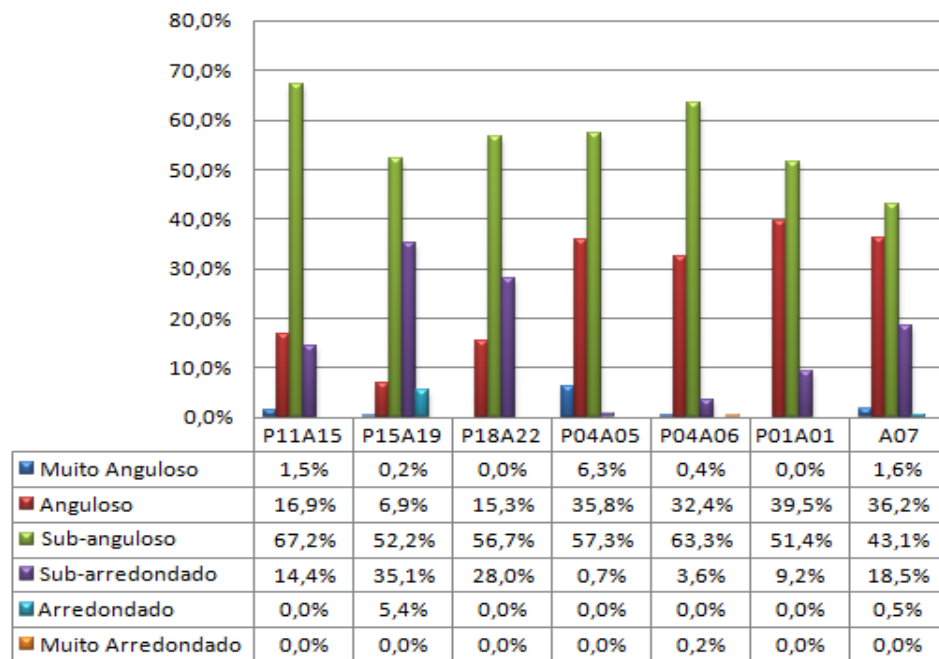


Figura 24 – Morfoscopia: Esfericidade.

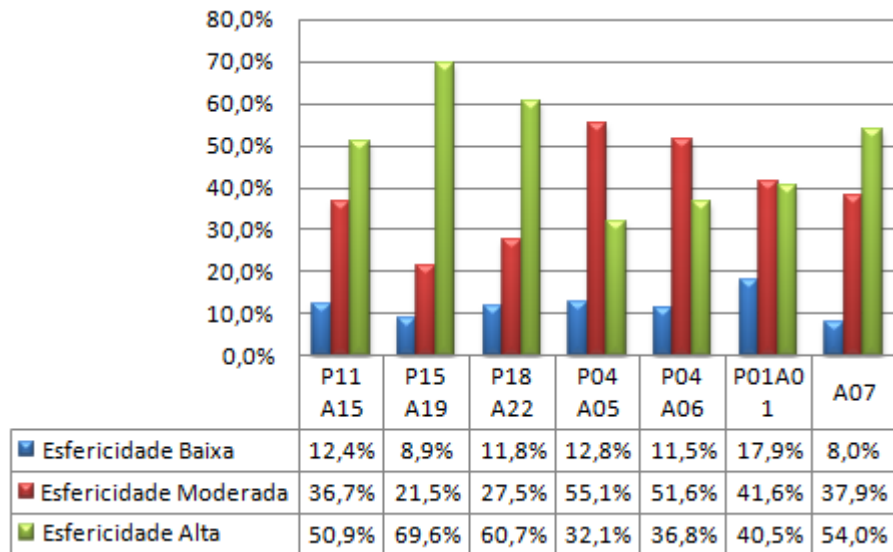
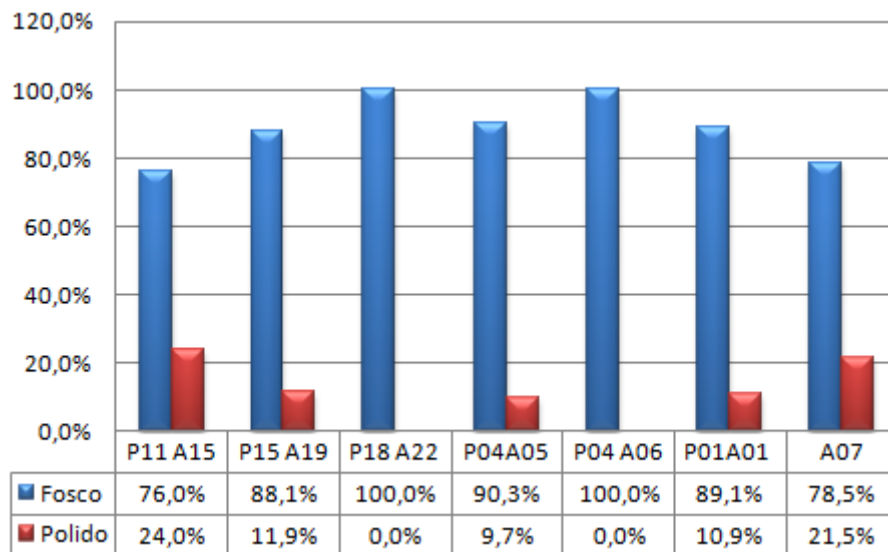


Figura 25 – Morfoscopia: Textura Superficial.



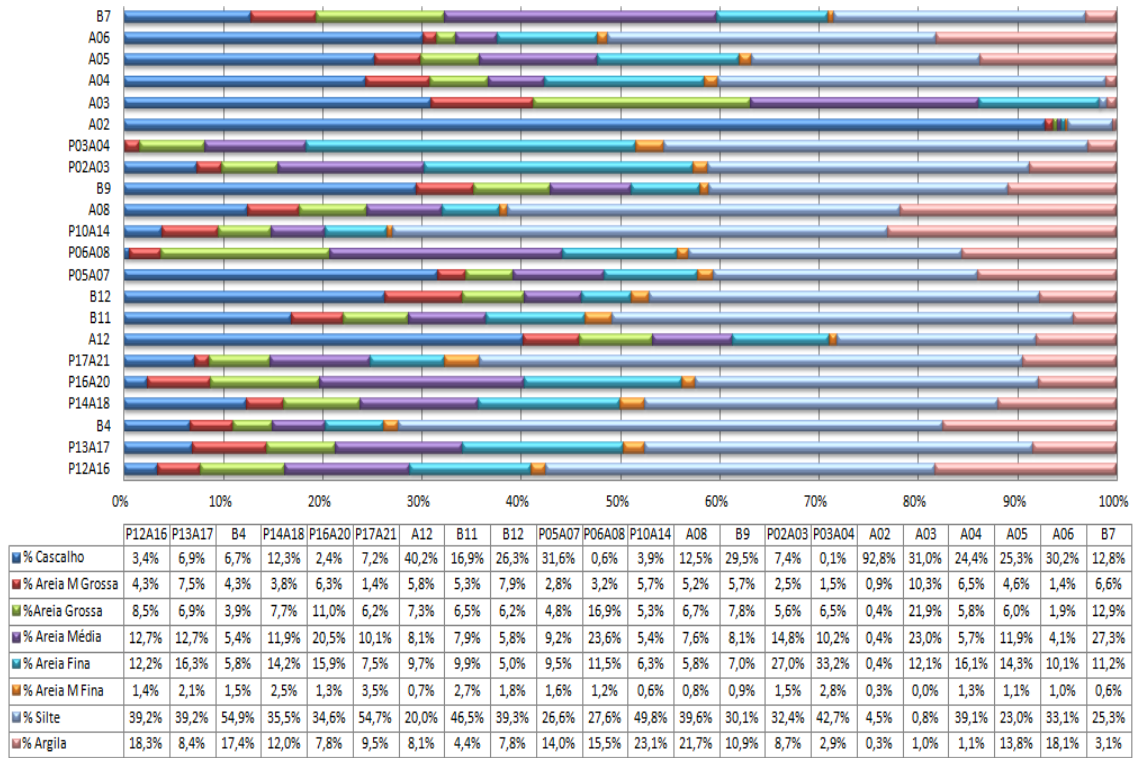
As amostras mostram grãos predominantemente variando entre subangulosos (43-67%) a angulosos (6-39%) e secundariamente, entre subangulosos a subarredondados; a esfericidade varia entre moderada (21-55%) a alta (69-32%) e secundariamente baixa (8 a 17%). A textura superficial mostra cerca de 76% a 100% de grãos foscos e 0% a 24% de grãos polidos.

5.1.1.2 Sedimentos Colúvio-Eluvionares

Os estudos granulométricos e morfoscópicos mostram para os sedimentos colúvio-eluvionares das diferentes sub-bacias hidrográficas de área de estudo, as seguintes características:

(1) Granulometria

Figura 26 – Granulometria dos sedimentos colúvio-eluviais *A10, B1 e B3 – Sem análise sedimentológica.

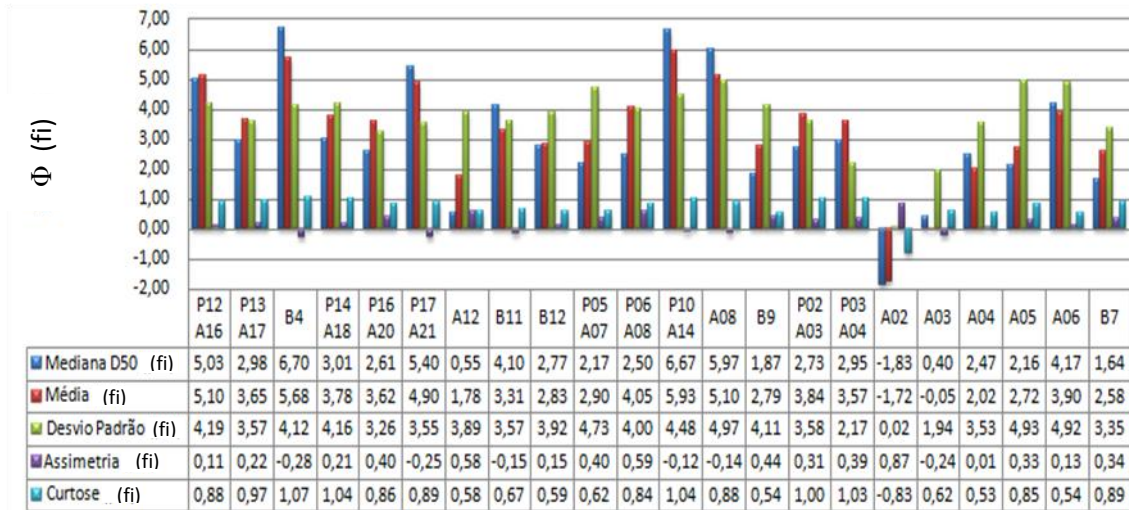


A análise das 22 amostras indica as seguintes distribuições das frações granulométricas:

- i) em treze amostras (P5A7, P10A14, P12A16, P13A17, P14A18, P17A21, A4, A5, A6, A8, B4, B9, B11), ocorre predomínio da lama (40-61%) e areia (18-46%) e proporções menores de cascalho (3-31%);
- ii) em outras seis amostras (P2A3, P3A4, P6A8, P16A20, A3 e B7), ocorre domínio da areia (41-67%) e lama (2-45%) e proporções secundárias do cascalho (06-34%);
- iii) em três amostras (A2, A12 e B12), ocorre domínio de cascalho (40-92%) e secundariamente de areia (2-31%) e lama (5-28%).

(2) Parâmetros Estatísticos Granulométricos

Figura 27 – Parâmetros Estatísticos Granulométricos dos sedimentos colúvio-eluviais.



Nas treze amostras com predomínio da fração lama e areia, a média e a mediana mostraram valores de f_i variando entre 2 a 8 compatíveis com a classificação das frações silte e areia fina.

Nas seis amostras com predomínio da fração areia e lama, a média e a mediana indicaram valores de f_i variando de -0.05 a 4.05, relacionados assim às frações areia muito fina a muito grossa. Nas três amostras com predomínio de cascalho, areia ou lama, os valores de f_i forneceram resultados entre 0,5 a -2 indicativo do domínio das frações areia grossa a grânulo.

Na análise do desvio padrão, independentemente do predomínio das frações lamosas e/ou arenosas, cerca de vinte e uma amostras indicaram valores de f_i entre 1,9 a 4,9, indicativo de grau de seleção dos tipos extremamente mal selecionado, muito mal selecionado e mal selecionado. A amostra A2 indicou valor de f_i de 0,02, indicativo do grau de seleção muito bem selecionado.

Na análise da assimetria, as treze amostras com domínio das frações de lama e areia acusaram valores de f_i entre 0,11 e 0,44, indicativo de assimetria muito positiva a positiva, exceção para as amostras P10A14, P17A21, A8, B4 e B11, que mostraram valores de f_i entre -0,12 e -0,27, indicativo de assimetria negativa. As seis amostras com predomínio da fração areia e lama, mostraram o valor de f_i variando entre 0,31 e 0,59, indicativo de assimetria muito positiva com exceção da amostra A3, com valor de f_i de -0,24 e assimetria negativa. As três amostras

com predomínio de cascalho, areia ou lama, mostraram valores de f_i variando entre 0.1 a 0.87 indicando uma assimetria muito positiva a positiva.

Na análise da curtose, para as treze amostras com predomínio de lama e areia os valores de curtose variaram entre:

- i. 0,90 – 1,1 (amostras P10A14, P13A17, P14A18 e B4) – correspondente à curva de distribuição mesocúrtica;
- ii. 0,67 – 0,90 (amostras P12A16, P17A21, A5 e A8) – relacionada à curva de distribuição do tipo platicúrtica;
- iii. <0,67 (amostras P5A7, A4, A6, B9 e B11) – associada à curva de distribuição muito platicúrtica.

Nas seis amostras com predomínio da fração areia e lama os valores da curtose variando entre 0.62 a 1.03 são compatíveis com a classificação das curvas de distribuição do tipo mesocúrtica (amostras P2A3 e P3A4), platicúrtica (amostra P6A8, P16A20 e B7) e muito platicúrtica (amostra A3).

As três amostras com predominância de cascalho e areia ou lama (amostras A2, B12 e A12), mostram distribuição de curva do tipo muito platicúrtica.

Morfoscopia: Arredondamento, Esfericidade e Textura Superficial.

Figura 28 – Morfoscopia: Arredondamento dos sedimentos colúvio-eluviais.

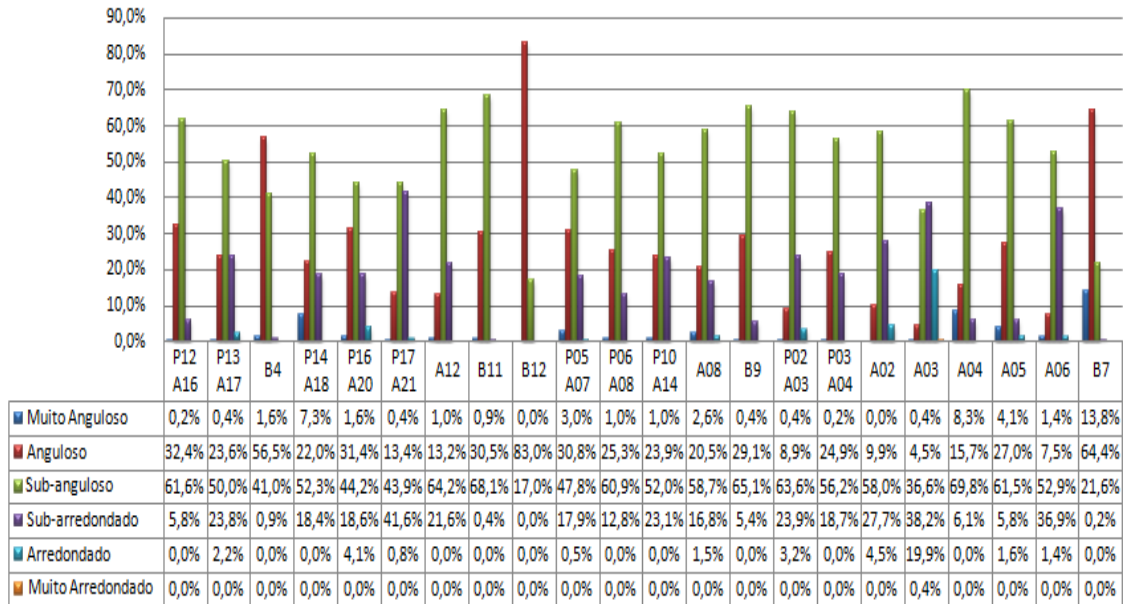


Figura 29 – Morfoscopia:Esfericidade.

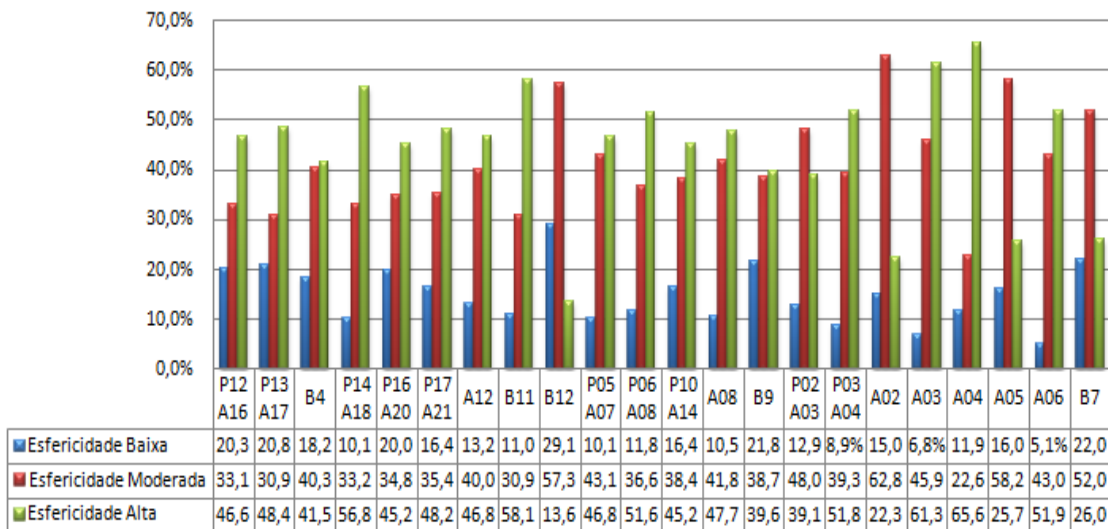
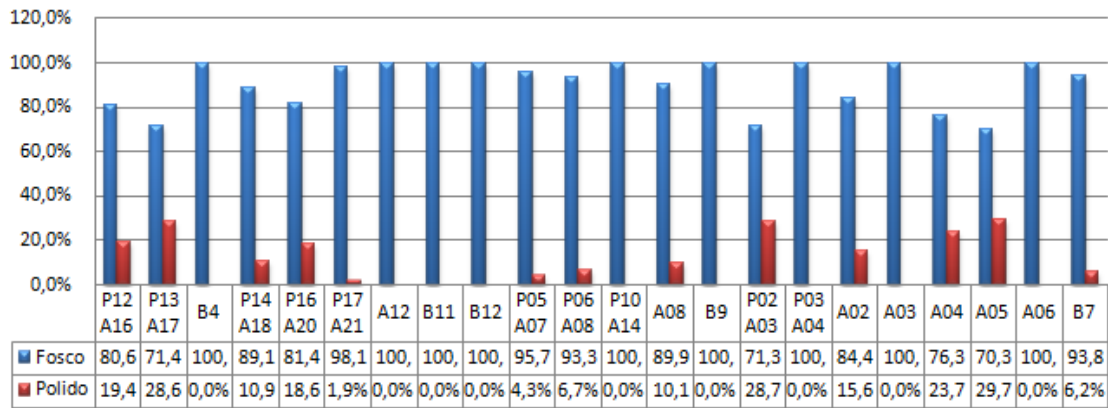


Figura 30 – Morfoscopia: Textura Superficial.



As treze amostras com predomínio de lama e areia mostram grãos com predomínio de arredondamento do tipo subanguloso a anguloso (57 a 99%) e secundariamente ocorrem grãos subarredondados (41 a 6,1%), arredondados (0,0 a 4%) e muito angulosos (0,2 a 8,3%). A esfericidade moderada a alta é marcadamente dominante, variando entre 79 a 94% dos grãos, enquanto a textura superficial apresenta grãos foscos, numa proporção variando entre 70 a 100% dos grãos analisados.

As seis amostras com predomínio de areia e lama apresentam grãos com arredondamento predominantemente subangulosos a subarredondados numa proporção da ordem de 63 a 87% do total de grãos analisados, seguidas secundariamente, por concentrações de grãos angulosos a muito angulosos e em menor proporção de grãos arredondados a muito arredondados. A esfericidade é predominantemente moderada a alta numa proporção de 80 a 91% dos grãos examinados e a textura superficial é controlada pelos grãos foscos, numa proporção variando entre 70 a 100% da distribuição estudada.

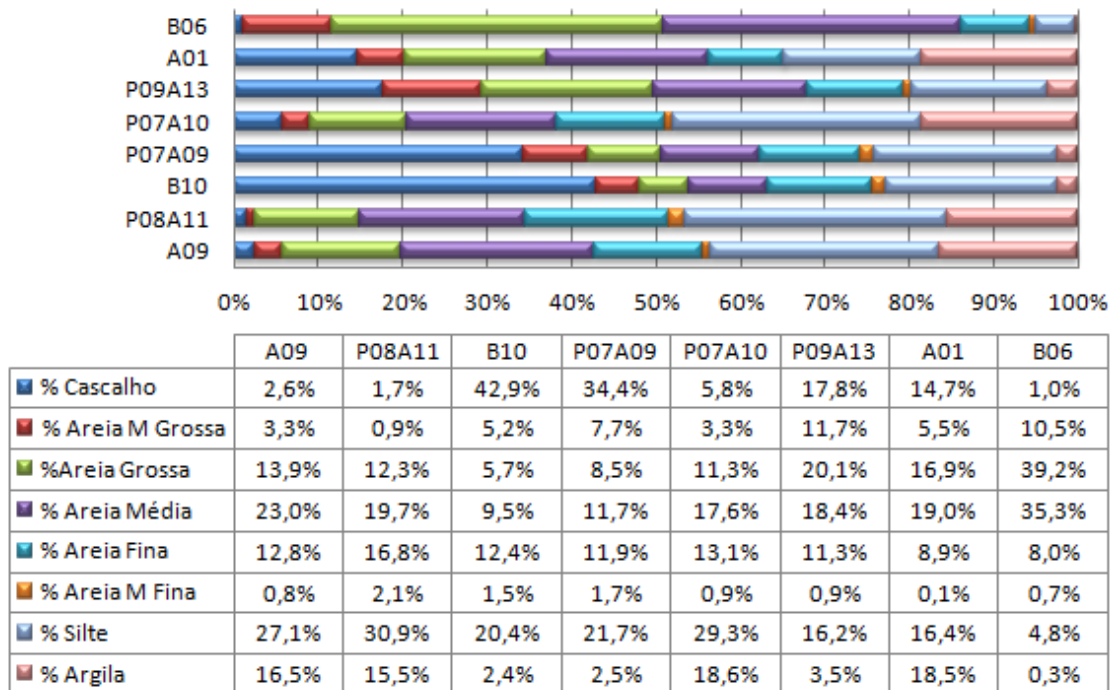
Nas três amostras cascalhosas, cerca de 85% dos fragmentos são subangulosos a subarredondados, e com esfericidade moderada a alta e quase 100% dos grãos são foscos.

5.1.1.3 Sedimentos Detrítico-Lateríticos

Os estudos granulométricos e morfoscópicos mostram para os sedimentos detrítico-lateríticos das diferentes sub-bacias hidrográficas da área de estudo, as seguintes características:

(1) Granulometria

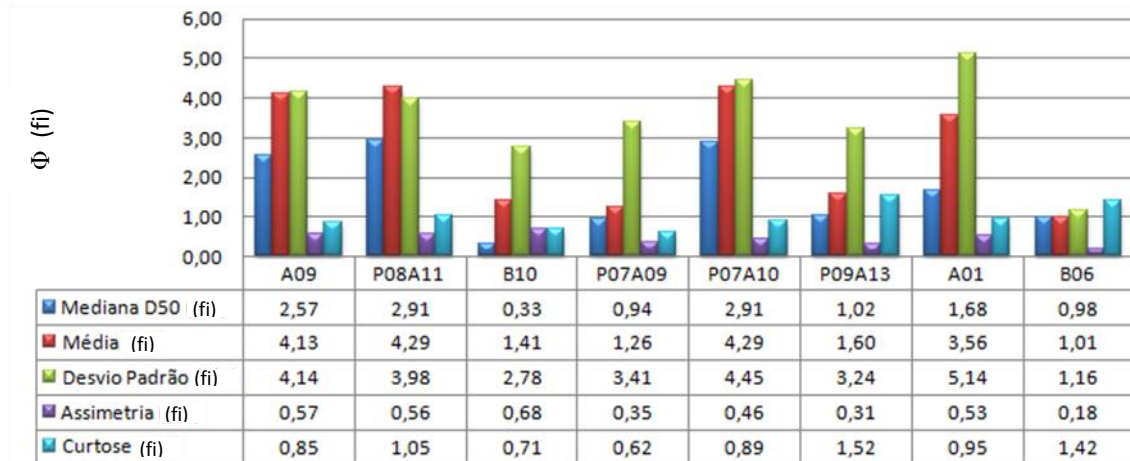
Figura 31 – Granulometria dos sedimentos detrítico-lateríticos.



Em todas as oito amostras analisadas, ocorre o predomínio das frações areia e lama e secundariamente da fração cascalho. A fração areia, com exceção das amostras B10 e P7A9, destaca-se em todas as outras amostras, com valores variando entre 46,2 a 62,4% do total das frações analisadas. Nas amostras B10 e P7A9, ocorre o domínio da fração cascalho, com valores variando entre 34,4 a 42,9% do total das frações analisadas. Nas frações areia, existe um nítido domínio das frações areia média e fina com valores variando entre 21,9 e 36,5% do total da fração areia. A fração lama, em todas as amostras, indica valores variando entre 19,7 a 46,4% do total das frações examinadas, tendo proporções da fração silte (16,2 a 30,9%) sempre superior a da fração argila (2,4 a 18,6%), com exceção da amostra A1.

(2) Parâmetros estatísticos granulométricos

Figura 32 – Parametros estatísticos granulométricos dos sedimentos detrítico-lateríticos.



Para todas as amostras, os valores da média e mediana (f_i) variam entre 0,33 a 4,29 f_i , compatíveis com a classificação das frações variando entre areia grossa a silte. Os valores mais baixos de f_i são associados as amostras B10 P7A9 e P9A13 e são compatíveis com as proporções significativas de cascalho na sua composição.

Em relação ao desvio padrão, as amostras analisadas mostraram o valor de f_i entre 2,78 a 5,14, indicativo do grau de seleção dos tipos muito mal selecionadas à extremamente mal selecionadas.

Os resultados dos valores de f_i para assimetria e curtose indicaram, respectivamente, variações entre 0,31 a 0,68 e 0,62 a 1,52 sugestivos de curva de distribuição com assimetria muito positiva e curtose dos tipos: muito platicúrtica (amostra P7A9); platicúrtica (amostras A9, B10 e P7A10); mesocúrtica (amostras A1 e P8A11); e muito leptocúrtica (amostra P9A13).

(3) Morfoscopia: Arredondamento, Textura Superficial e Esfericidade.

Figura 33 – Morfoscopia: Arredondamento.

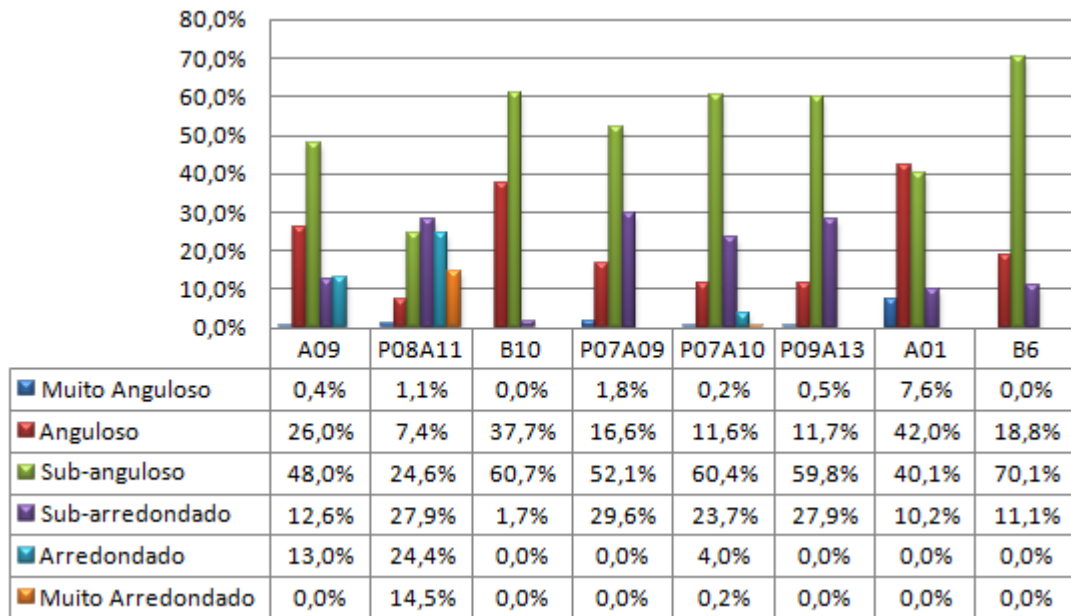


Figura 34 – Morfoscopia: Esfericidade.

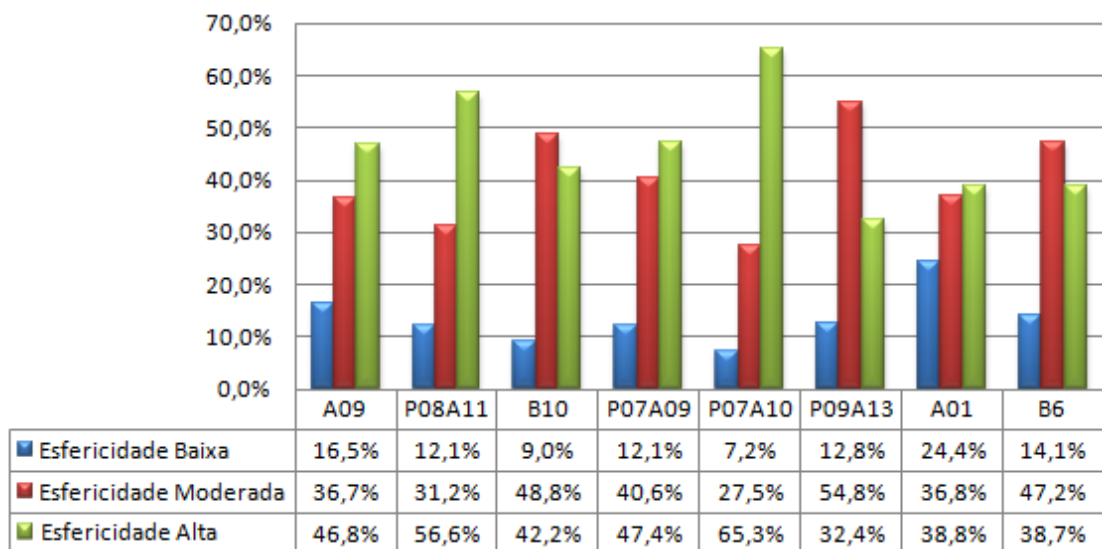
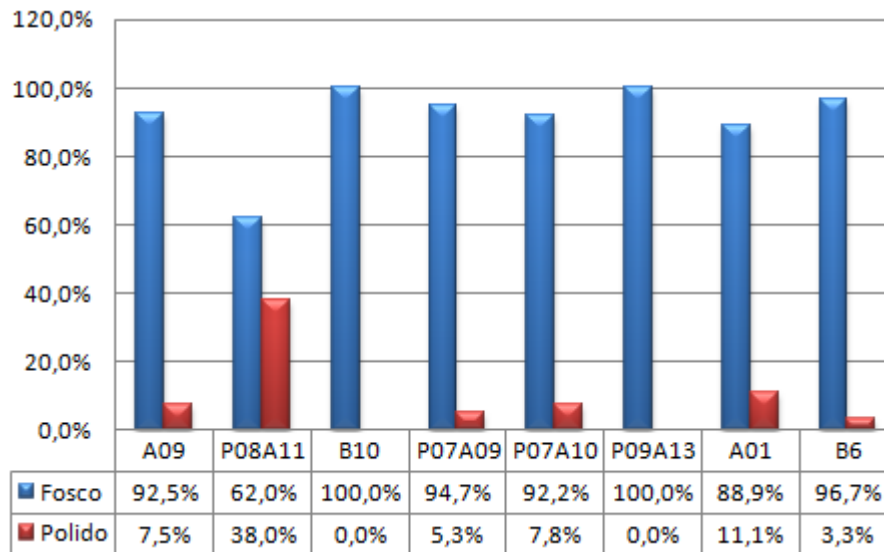


Figura 35 – Morfoscopia: Textura Superficial.



Com exceção da amostra P8A11, que indicou predomínio de grãos subarredondados a arredondados (52,3% do total da distribuição), todas as outras amostras apresentaram a prevalência na distribuição, de grãos angulosos a subangulosos, numa proporção variando entre 68,7 a 98,4% da distribuição.

A totalidade das amostras indica o predomínio de grãos foscos, numa proporção variando entre 62 a 100% dos grãos analisados. Em todas as amostras estudadas, as esfericidades moderada a alta responderam por cerca de 75,6 a 92,8% do total dos grãos estudados.

5.2 Caracterização Mineralógica das Argilas dos Sedimentos

Segundo Buckman; Brady (1976), existem dois grupos principais de argilas: (1) as argilas silicatadas, evoluídas a partir da atuação de processos de alteração física e química e/ou decomposição e recristalização de minerais como feldspatos, micas, anfibólios e piroxênios integrantes de diversificados substratos rochosos e sob diferentes domínios de clima e relevo; (2) as argilas constituídas de óxidos hidratados de ferro e alumínio dos tipos goetita, limonita e gibsitita comumente encontrados nos solos das regiões tropicais e subtropicais. As argilas são silicatos de composição variada incluindo cátions do tipo Al, Mg, Si, K e quantidades diversas de O e OH oriundas de processos como a hidrólise e ferrólise que controlam e regulam a evolução do perfil de intemperismo com conseqüente formação das argilas e dos óxidos de ferro e alumínio. Os cristais das argilas são constituídos por unidades

crystalográficas compostas por camadas alternadas de uma lâmina de sílica e uma lâmina de alumina (retículo cristalográfico do tipo 1:1) ou duas lâminas de sílica e uma de alumina (retículo cristalográfico do tipo 2:1).

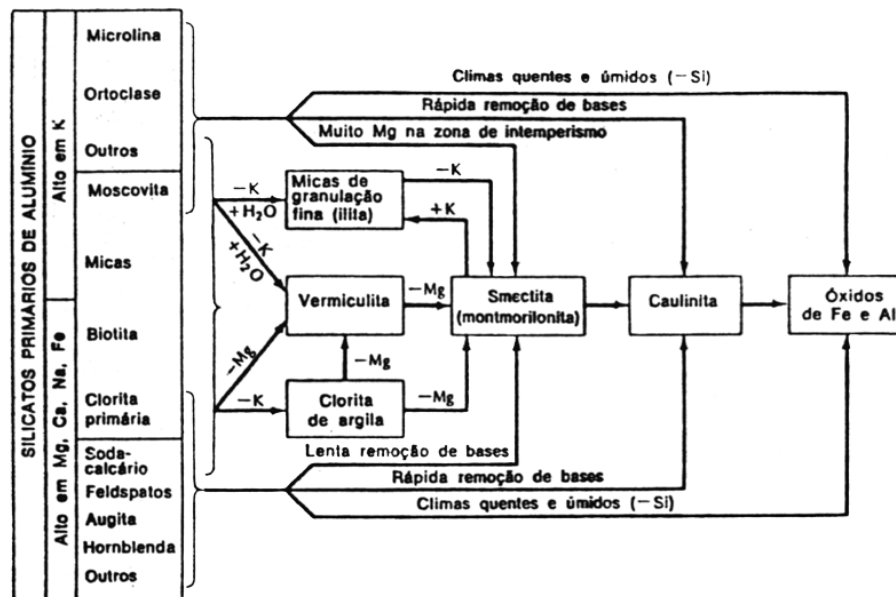
Segundo Buckman; Brady (1976), os principais grupos das argilas são:

- i. Grupo da caulinita (1:1) – Caulinita, haloisita e dickita;
- ii. Grupo da esmectita (2:1) – Montmorilonita, beidelita, nontronita e saponita;
- iii. Micas hidratadas (2:1) – Ilita, comumente associada com argilas montmoriloníticas;
- iv. Clorita-Vermiculita.

Associado com as argilas podem ocorrer nos perfis de intemperismo os óxidos de ferro do tipo hematita (Fe_2O_3), oxi-hidróxido de ferro hidratado – goethita ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), hidróxido de alumínio hidratado – gibbsita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) e anatásio (TiO_2).

O modelo de correlação, formação e evolução desses diferentes grupos é sintetizado por Buckman; Brady (1976) e mostrado na Fig. 36.

Figura 36 – Diagrama de formação das argilas.



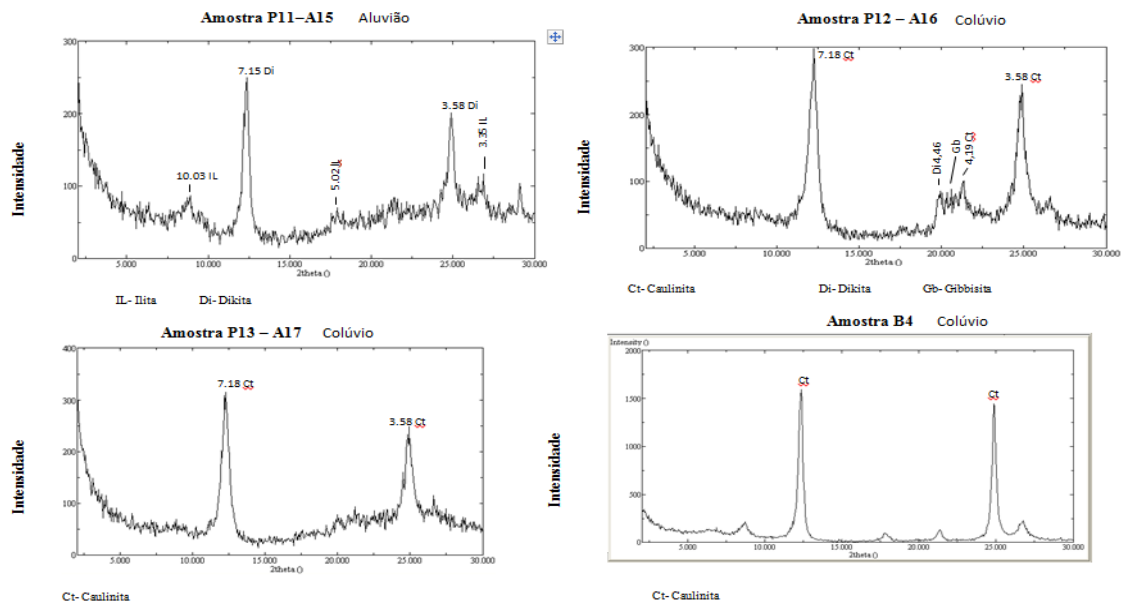
Fonte: Buckman; Brady, 1976.

A mineralogia das argilas das unidades geológicas (aluviões, colúvio-eluvionares e detrítico-lateríticas), encontra-se identificada nos difratogramas de raios-X (Figs. 74 a 82) e serão discutidas analisando-se o conjunto de amostras representativas das citadas unidades e sua associação com as sub-bacias hidrográficas e respectivos domínios geológico-geomorfológico.

5.2.1 Anticlinal de Itaguaçu-Bacia Hidrográfica do Rio Taquari - Amostras: P11A15, P12A16, P13A17, B4

A Fig. 37 representa os difratogramas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do rio Taquari – Anticlinal de Itaguaçu

Figura 37 - Difratogramas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do rio Taquari – Anticlinal de Itaguaçu.



A amostra P11A15, corresponde a um terraço aluvionar de areia quartzosa, lamosa, do rio Taquari, mostrando reflexos altos, sugestivo de argilominerais do tipo (1.1) dickita, respectivamente, entre os ângulos 11,5° a 12,5° e 24° a 26° (2θ) e reflexos baixos de argila ilita (1.1) entre os ângulos 8° a 9° (2θ) e 17,5° a 18° (2θ). O baixo reflexo de quartzo entre os ângulos 26° a 27,5° (2θ) sugere baixa percentagem desse mineral na fração argila.

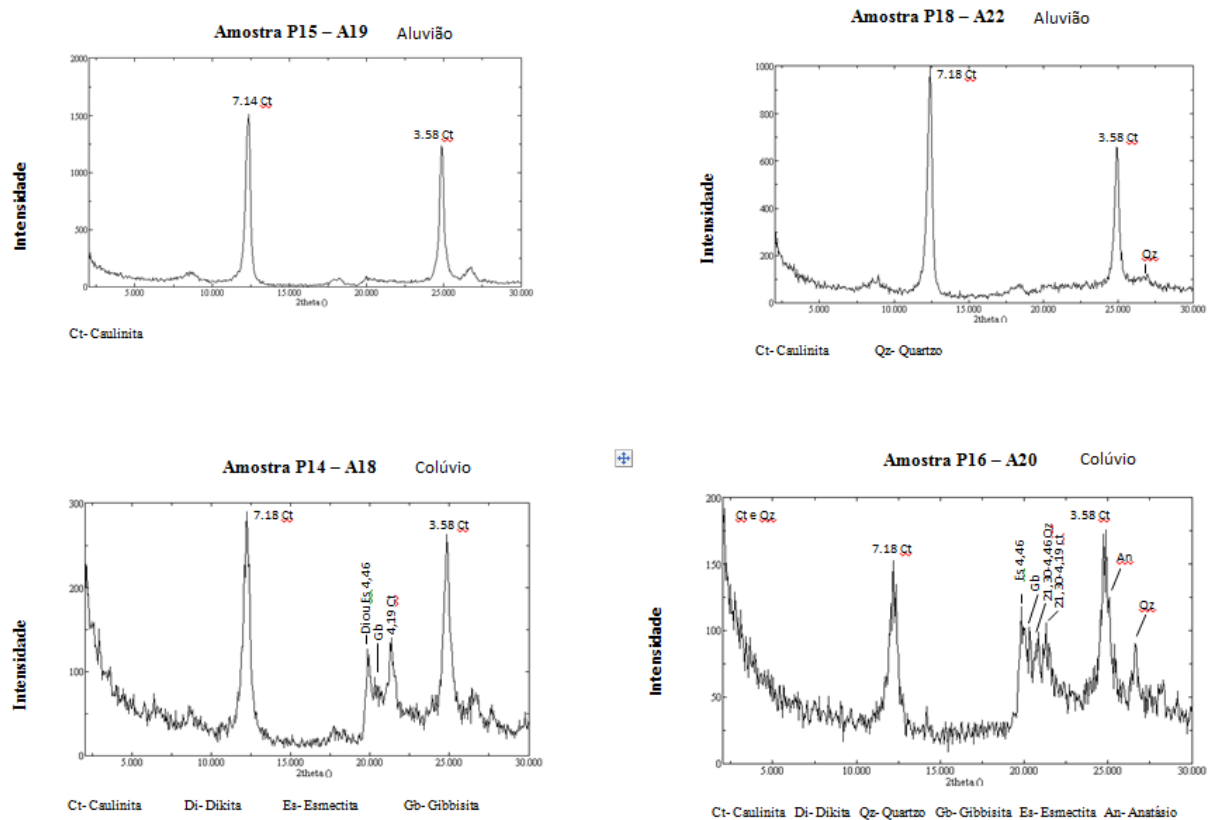
As amostras P12A16 e P13A17 são associadas à colúvios sustentados por matriz de lama arenosa cascalhosa e mostram reflexos altos entre os ângulos 10° a 15° (2θ) e 25° (2θ), indicando a presença de argila do grupo caulinita (1.1). Na primeira amostra são identificadas também, reflexos baixos entre 2° a 22,5° (2θ) associados a dikita e quartzo.

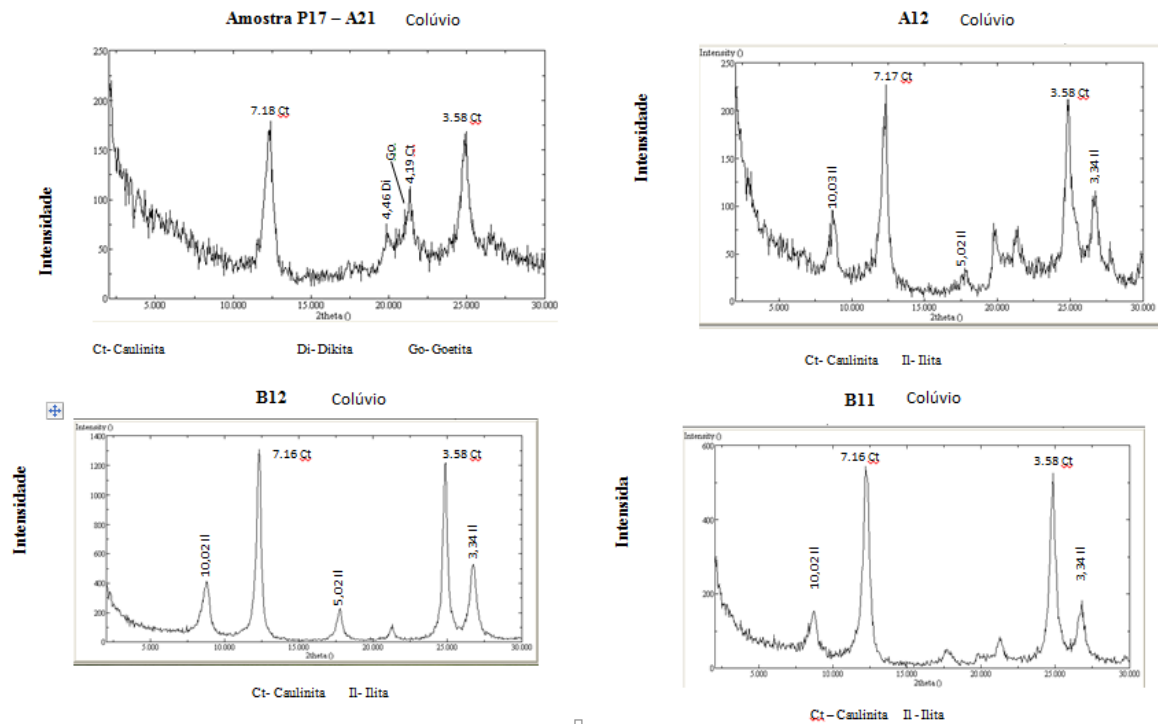
A amostra B4 representa um colúvio sustentado por matriz de lama cascalhosa e mostra reflexos altos entre os ângulos 10° a 15° (2θ) e 24° a 26° (2θ) associado a argila caulinita.

5.2.2 Sinclinal de Rio de Contas - Bacia Hidrográfica do Rio Brumado - Amostras: P15A19, P18A22, P14A18, A12, B11, P16A20, P17A21, B12, A9, P8A11 e B10

A Figura 38 representa os difratogramas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do alto rio Brumado – Sinclinal de rio de Contas.

Figura 38 - Difratogramas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do alto rio Brumado – Sinclinal de Rio de Contas.





As amostras P15A19 e P18A22, correspondem, respectivamente, a depósitos aluvionares do rio Brumado de areia lamosa maciça e areia intercalada num nível espesso de argila orgânica escura, mostrando reflexos altos entre os ângulos 10° a 15° (2θ) e $22,5^\circ$ a $27,5^\circ$ (2θ), sugerindo a presença do argilomineral do grupo caulinita (1.1).

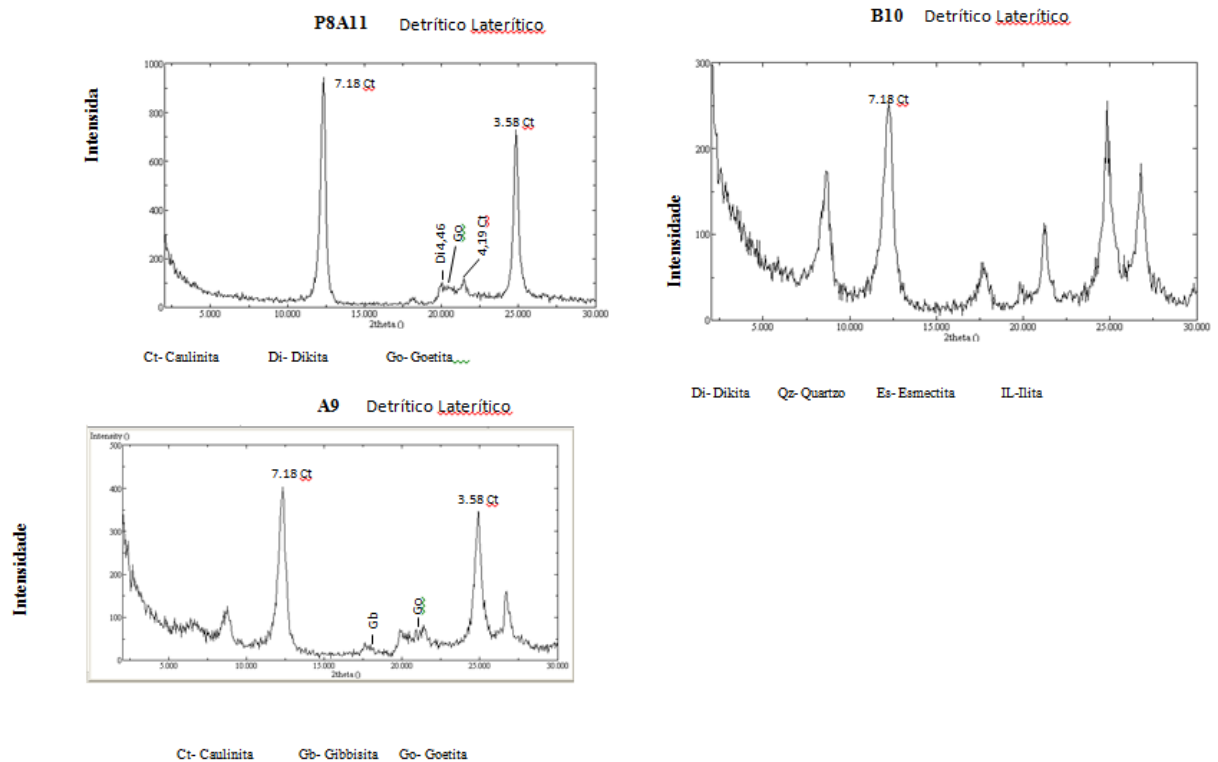
As amostras P14A18, P16A20 e P17A21, correspondem a depósitos coluvionares suportados por matriz de lama arenosa cascalhosa, mostrando altos reflexos entre os ângulos 10° e 15° (2θ) e 24° a 26° (2θ) provavelmente indicativo de argilominerais do grupo da caulinita. Os mesmos difratogramas indicam reflexos médios no intervalo 20° a $22,5^\circ$ (2θ), sugestivo da presença de argila dickita e do mineral quartzo. Nos difratogramas dessas amostras foram identificados reflexos relacionados aos minerais gibbisita, anatásio e quartzo.

A amostra A12 é associada a um colúvio suportado por matriz de cascalho arenoso lamoso, indicando reflexos elevados entre os ângulos 10° a 15° (2θ) e 24° a 26° (2θ) relacionado a argila caulinita e reflexos médios entre os ângulos $8,5^\circ$ a 9° , $17,5^\circ$ a 18° e 26° (2θ) característico da argila ilita.

As amostras B11 e B12 representam colúvios sustentados por matriz ou clastos, com matriz decomposição de lama cascalhosa indicando reflexos altos e médios dos ângulos de difração, sugestivos, respectivamente, de argilo minerais caulinita e ilita.

A Figura 39 representa os difratogramas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do alto rio Brumado – Sinclinal de Rio de Contas.

Figura 39 - Difratogramas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do alto rio Brumado – Sinclinal de Rio de Contas.



As amostras A9 e P8A11 são associadas a depósitos detrítico-lateríticos das áreas do Pediplano Cimeiro de Rio de Contas, e com composição de areia lamosa cascalhosa e níveis cascalhosos com canga ferruginosa. A análise de raio X indica reflexos altos entre os ângulos 11,5° a 13,2° e 22,5° a 27,5° (2θ), sugestivos de argilas do grupo da caulinita (1:1). Reflexos baixos na amostra P8A11 entre os ângulos 19,5° e 20° (2θ) são relacionados a argila dickita, enquanto na amostra A9, reflexos médios no intervalo angular de 7,5° a 9,0° (2θ), 17° a 18° (2θ), 21° a 22° (2θ) e 26° a 27,5° (2θ) são possivelmente relacionados a argila dickita e ao mineral quartzo. Nessa mesma amostra foi identificado nos ângulos de 18,2° a 21,2° a presença de gibbisita.

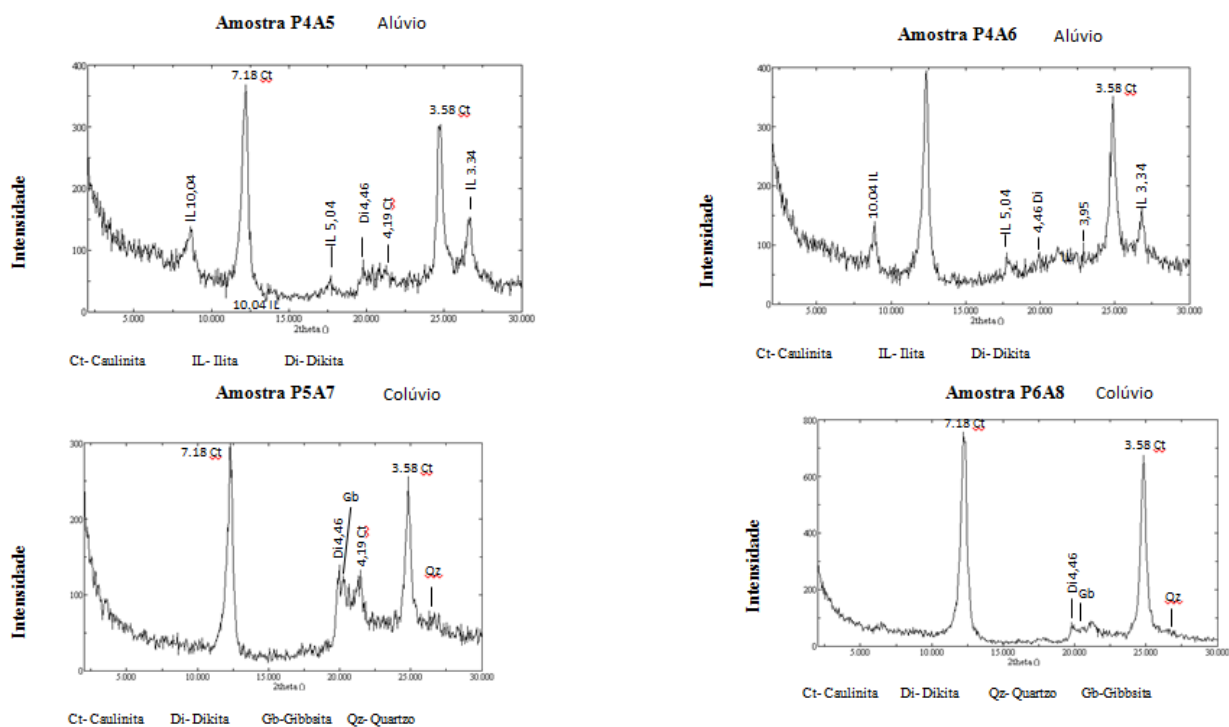
A amostra B10 corresponde a um depósito detrítico-laterítico do pediplano sertanejo da região de Livramento de Nossa Senhora, com composição de cascalho arenoso argiloso, o difratograma mostra reflexos altos nos ângulos de 10,5° a 14,5° e 24° a 26° (2θ) e reflexos

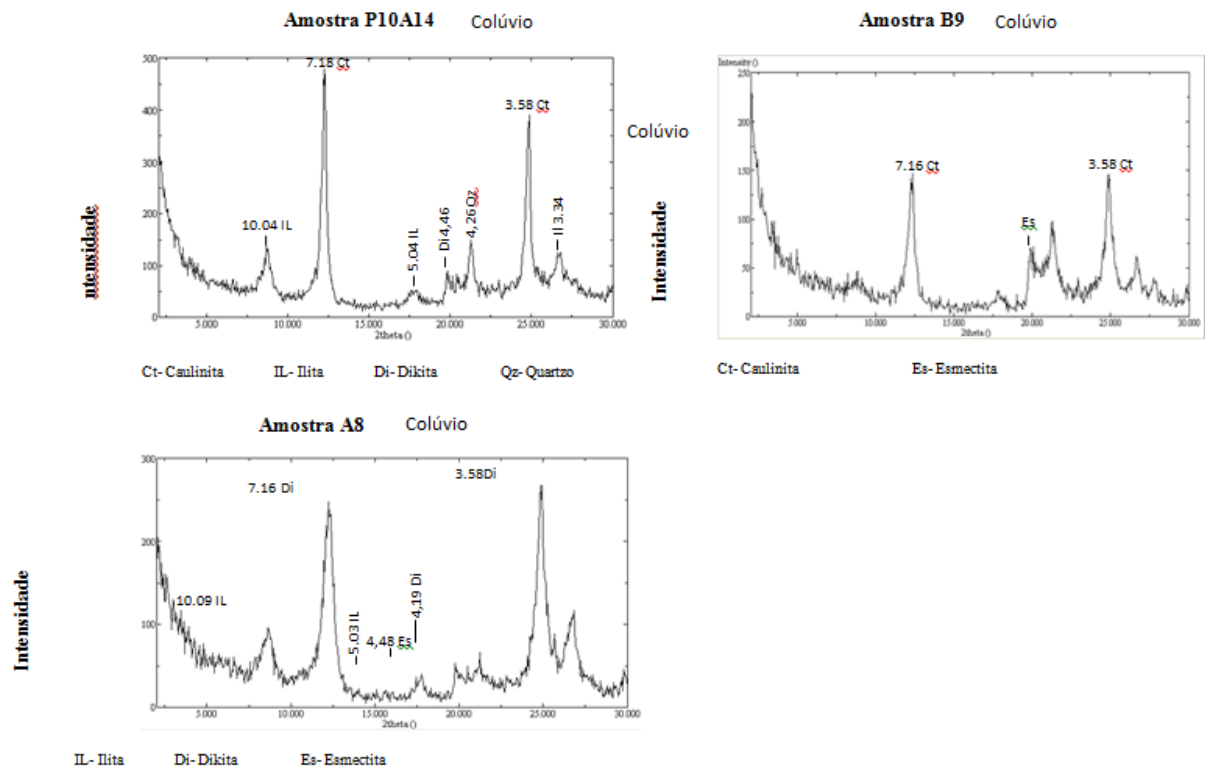
baixos com picos de $8,5^\circ$ (2θ) e 27° (2θ) característicos, respectivamente, das argilas caulinita e illita.

5.2.3 Anticlinal de Arapiranga - Bacia Hidrográfica do Rio das Furnas

A Figura 40 - representa os difratogramas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do Rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga.

Figura 40 - Difratogramas dos sedimentos aluvionares e coluvionares da bacia hidrográfica do rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga.



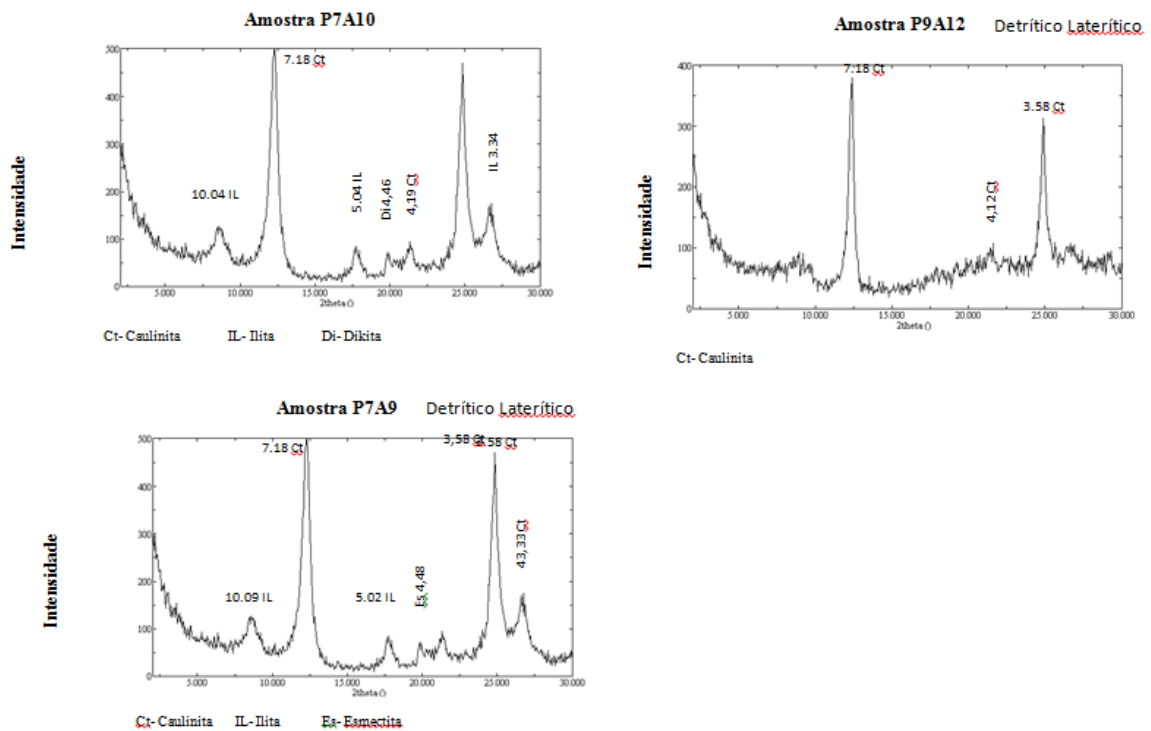


As amostras P4A5 e P4A6, correspondem a dois diferentes níveis de terraços aluvionares, de lama arenosa ou areia lamosa cascalhosa do rio das Furnas e mostram grande semelhança nos seus respectivos difratogramas. Reflexos altos nos intervalos angulares de difração entre 11° e 13° (2θ) e $24,5$ e $25,5^\circ$ (2θ) são relacionados às argilas do grupo da caulinita, enquanto baixas reflexões nos intervalos angulares de 8° a 9° (2θ), $17,5^\circ$ a $18,5^\circ$ (2θ) e $19,5^\circ$ a $20,5^\circ$ (2θ) poderiam ser relacionadas, respectivamente, às argilas ilita e dickita e ao mineral quartzo.

As amostras P5A7, P6A8, P10A14, A8 e B9, representam depósitos colúvio-aluviais suportados por matriz ou por clastos. As matrizes desses depósitos variam entre lama cascalhosa arenosa, areia lamosa cascalhosa e cascalho arenoso lamoso e mostram reflexos altos nos intervalos angulares de difração entre 10° a 15° e 23° a 26° (2θ), sugestivo de argilominerais do grupo caulinita (1:1). Reflexos medianos a baixos, em diferentes intervalos de ângulos de difração, podem ser associados a argila, minerais, dickita e ilita e foram identificadas em todas as amostras acima, com exceção da amostra B9. Nas amostras P5A7 e P6A8, foram também identificados minerais do tipo gibbissita e quartzo.

A Figura 41 - representa os difratogramas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do Rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga.

Figura 41 - Difratogramas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do Rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga.



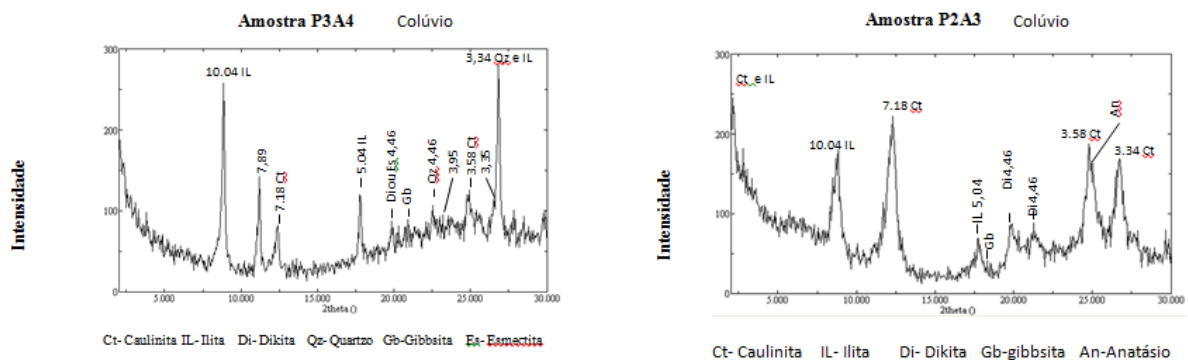
As amostras P7A9 e P7A10 correspondem a um colúvio sustentado por clastos e/ou matriz de composição arenosa cascalhosa lamosa ou lamosa arenosa cascalhosa, mostrando reflexos altos nos valores angulares de 12° e $24,9^\circ$ (2θ) sugestivo da argila caulinita. Reflexos médios a baixos são verificados nos ângulos de difração de $8,7^\circ$, $17,7^\circ$ e $26,8^\circ$ (2θ) associados a ilitas. Na amostra P7A9 foi identificado o mineral esmeectita no valor angular de $19,8^\circ$ (2θ).

A amostra P9A13, relacionada a um colúvio sustentado por clastos muito endurecido, indica reflexos altos nos valores angulares de difração associados ao mineral caulinita. Esses resultados podem não ser confiáveis em função da possibilidade de contaminação por material orgânico durante a coleta do sedimento.

5.2.4 Sinclinal- Anticlinal do Riacho da Vargem -Bacia Hidrográfica do Riacho da Vargem

A Figura 42 - representa os difratogramas dos sedimentos coluvionares da bacia hidrográfica do Riacho da Vargem.

Figura 42 - Difratogramas dos sedimentos coluvionares da bacia hidrográfica do riacho da Vargem.

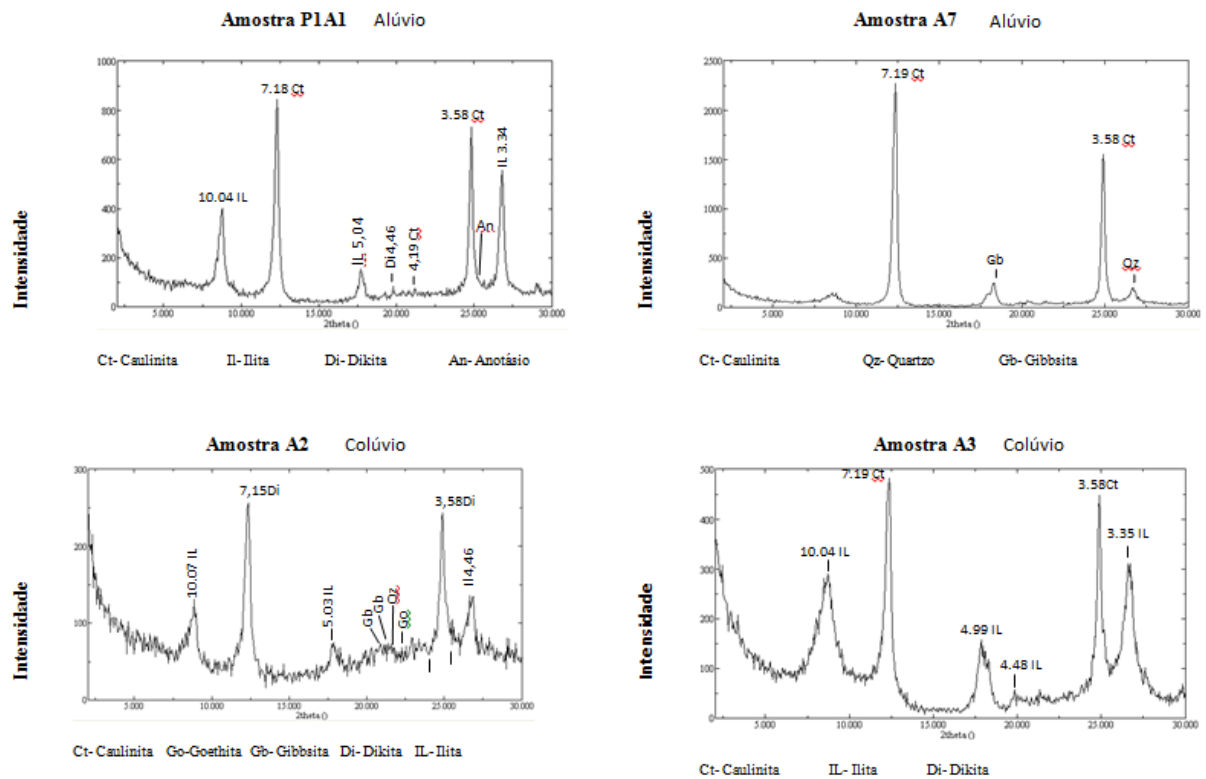


As amostras P2A3 e P3A4, são associadas a dois diferentes níveis de colúvio suportados por matriz de areia lamosa cascalhosa distribuídos ao longo da encosta do vale do riacho da Vargem e mostram uma semelhança razoável na mineralogia das suas argilas. O difratograma mostra para a primeira amostra (P2A3), altos reflexos nos valores angulares de difração de $12,5^\circ$ a $24,8^\circ$ e 26° a 8° (2θ), sugestivos de argilas do grupo caulinita enquanto no pico angular de $18,2^\circ$ (2θ) identificou-se gibbsita. Reflexos baixos e médios são observados nos valores angulares de $8,8^\circ$, $17,7^\circ$ e 20° (2θ) relacionados a presença de ilita e dickita. A segunda amostra (P3A4) indica reflexos altos para ângulos com valores de $8,9^\circ$ e $26,8^\circ$ (2θ) associados a argilas do tipo ilita. Reflexos baixos no valor angular de $19,8^\circ$ (2θ) indica a presença de dickita; no pico angular de $20,8^\circ$ (2θ) foi reconhecido o mineral gibbsita.

5.2.5 Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra - Bacia Hidrográfica do Alto Rio de Contas

A Figura 43 - representa os difratogramas dos sedimentos Aluviais e coluviais da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra.

Figura 43 - Difratogramas dos sedimentos aluviais e coluviais da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra.

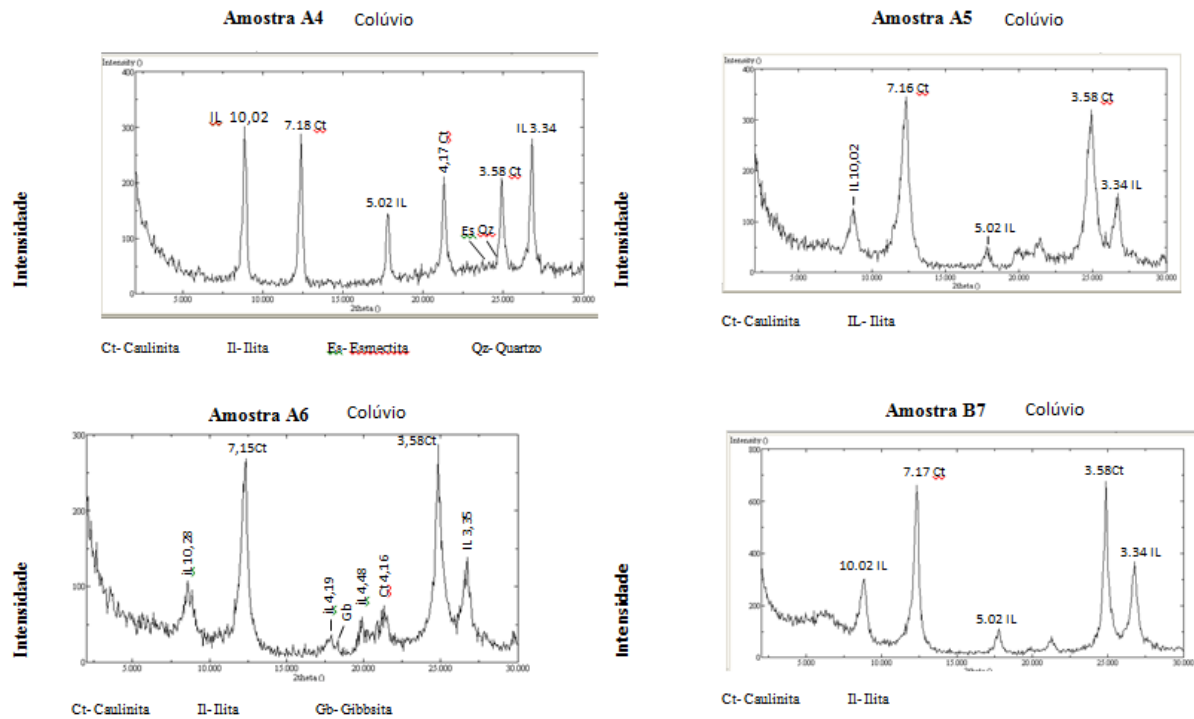


As amostras P1A1 e A7, representam depósitos aluvionares do rio de Contas, cujos difratogramas mostram para a primeira amostra (P1A1), reflexos altos nos valores angulares de difração de $12,5^\circ$ e 25° (2θ), sugestivos de presença de argilominerais (1:1) caulinita e reflexos médios e fracos para ilita e dickita. A segunda amostra (A7), indica reflexos elevados nos valores angulares de difração de $12,5^\circ$ e 25° (2θ) relacionados também à presença do argilomineral caulinita.

As amostras A2 e A3 consistem, respectivamente, em colúvios sustentados por clastos com matriz de cascalho lamoso arenoso e colúvio sustentado por matriz de areia cascalhosa lamosa. As amostras indicam reflexos altos nos valores angulares de $12,5^\circ$, 21° e 25° (2θ) indicativos da presença da argila caulinita e reflexos médios nos valores angulares de $8,8^\circ$, $17,8^\circ$, e $26,5^\circ$ (2θ) sugestivo da presença da argila ilita. A amostra A2, adicionalmente, apresenta picos angulares associados a gibbsita, goethita e quartzo.

A Figura 44 - representa os difratogramas dos sedimentos coluvionares da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra.

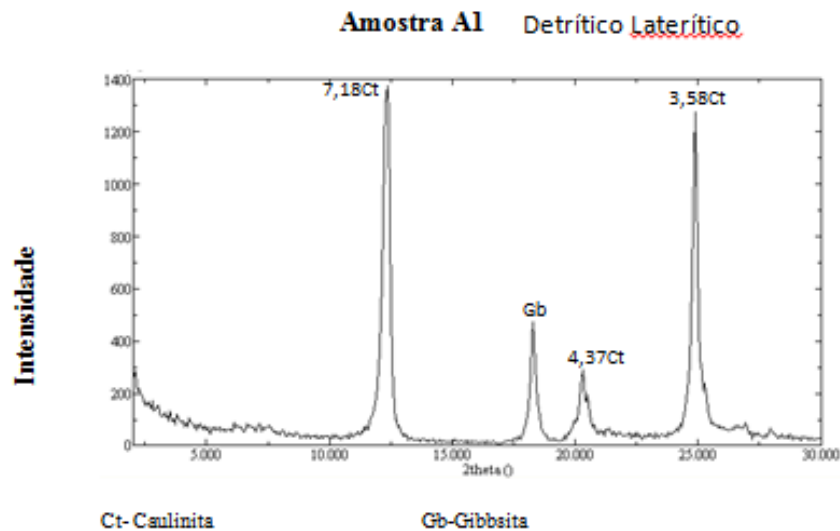
Figura 44 - Difratogramas dos sedimentos coluvionares da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra.



As amostras A4, A5, A6 e B7 representam colúvios sustentados por matriz e/ou clastos com matriz variando entre lama arenosa cascalhosa e areia argilosa cascalhosa. Seus difratogramas mostram semelhança no predomínio da argila caulinita no intervalo angular de $12,3^\circ$, $21,3^\circ$ e 25° (2θ) e secundariamente da argila ilita no intervalo angular de $8,8^\circ$, $17,7^\circ$ e $26,7^\circ$ (2θ).

A Figura 45 - representa os difratogramas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã.

Figura 45 - Difratomogramas dos sedimentos detrítico-laterítico da bacia hidrográfica do alto rio de Contas – Sinclinal de Piatã.



A amostra A1, representa um colúvio sustentado por matriz arenosa lamosa cascalhosa associada aos sedimentos detrítico-lateríticos do pediplano cimeiro de Piatã.

A amostra A1, mostra reflexos altos nos valores angulares de 12,5° e 25° (2θ) sugestivos de argilominerais do grupo da caulinita e reflexos baixos no valor angular de 18,2° (2θ) relacionado ao mineral gibbsita.

As amostras B5 e B6 representativas também dos sedimentos detrítico-lateríticos não foram analisadas, tendo em vista a impossibilidade de extração da argila.

5.2.6 Discussão dos Resultados

A caracterização mineralógica das argilas distribuídas nos sedimentos quaternários continentais permite com razoável aproximação, identificar os diferentes graus de intemperismo dos componentes mineralógicos que integram o embasamento rochoso sobre o qual evoluiu a cobertura de solo. Os processos de pedogênese são importantes agentes na elaboração das encostas, originando uma multidiversidade de perfis de solo que posteriormente poderão ser remobilizados para a formação de depósitos coluvionares ou serem evacuados como carga sedimentar pelos canais fluviais que drenam as encosta em

direção ao vale principal de escoamento até encontrarem armadilhas geológica-geomorfológicas favoráveis e serem depositadas como acumulações aluvionares.

Uma importante ferramenta utilizada nos estudos dos depósitos sedimentares quaternários é a micromorfologia com o uso de microscopia ótica dos constituintes desses depósitos, objetivando a identificação de microfeições associadas a processos deposicionais, e retrabalhamento pós-deposicional. As formações superficiais quaternárias, especialmente as muito antigas são susceptíveis a mostrarem marcantes alterações na composição mineralógica da fração argila, em função da superposição da pedogênese atual sobre esses sedimentos.

Idealmente, em seções estratigráficas bem controladas de encostas recobertas parcialmente por depósitos coluvionares e com substrato rochoso e perfis de solo conhecidos, os estudos de caracterização mineralógica da fração argila e a micromorfologia, permitem uma razoável aproximação entre a composição das diferentes fácies coluvionares e os horizontes dos perfis de solo residual que serviram de fonte para os colúvios.

As Tabelas 4, 5 e 6 representam uma síntese da mineralogia das argilas e outros minerais identificados nos sedimentos quaternários continentais da área de estudo e associadas às diferentes bacias hidrográficas e domínios geológico-geomorfológicos.

Tabela 4 - Síntese da mineralogia das argilas e outros minerais associados aos sedimentos aluvionares.

Amostras	Domínio Geológico-Geomorfológico	Argilo-minerais e outros minerais		
		Reflexos		
		Alto	Médio	Baixo
P11A15	Anticlinal de Itaguaçu -Pediaplano sertanejo - B.H. do rio Taquarí	Dickita	Ilita	Quartzo
P15A19	Sinclinal do rio de Contas - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Brumado	Caulinita		
P18A22	Sinclinal do rio de Contas - Pediplano Cimeiro - B.H. do rio Brumado	Caulinita		
P4A5	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita		Ilita, Dickita, Quartzo
P4A6	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita		Ilita, Dickita, Quartzo
P1A1	Antiforme de Abaíra - Pediplano Sertanejo - B.H. do Rio de Contas	Caulinita	Ilita, Dickita	
A7	Antiforme de Abaíra - Pediplano Sertanejo - B.H. do Rio de Contas	Caulinita		Gibbsita, Quartzo

Tabela5 - Síntese da mineralogia das argilas e outros minerais associados aos sedimentos detrítico-lateríticos.

Amostras	Domínio Geológico-Geomorfológico	Argilo-minerais e outros minerais		
		Reflexos		
		Alto	Médio	Baixo
A9	Sinclinal do Rio de Contas - Pediplano Cimeiro - B.H. do rio Brumado	Caulinita		Gibbsita
P8A11	Sinclinal do Rio de Contas - Pediplano Cimeiro - B.H. do rio Brumado	Caulinita		Dickita e Gibbsita
B10	Complexo Gavião - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Brumado	Caulinita		Ilita e Quartzo
P7A9	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita	Ilita	Smectita
P7A10	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita		Ilita e Dickita
A1	Sinclinal de Piatã - Pediplano Cimeiro - B.H. do rio de Contas	Caulinita		Gibssita

Tabela 6 - Síntese da mineralogia das argilas e outros minerais associados aos sedimentos colúvio-eluviais.

Amostras	Domínio Geológico-Geomorfológico	Argilo-minerais e outros minerais		
		Reflexos		
		Alto	Médio	Baixo
P12A16	Anticlinal de Itaguaçu - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Itaquarí	Caulinita		Dickita e Quartzo
P13A17	Anticlinal de Itaguaçu - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Itaquarí	Caulinita		
B4	Flanco Ocidental da Sinclinal do rio de Contas - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Taquarí	Caulinita		
P14A18	Flanco Ocidental da Sinclinal do Rio de Contas - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Brumado	Caulinita	Dickita	Gibbsita
P16A20	Flanco Ocidental da Sinclinal do Rio de Contas - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Brumado	Caulinita	Dickita	Gibbsita, Anatósio E quartzo
P17A21	Flanco Ocidental da Sinclinal do Rio de Contas - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Brumado	Caulinita	Dickita	Gibbsita
A12	Flanco Oriental da Sinclinal de Água Quente - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio Brumado	Caulinita	Ilita	
B11	Flanco Oriental da Sinclinal de Água Quente - Pediplano Sertanejo - B.H. do Rio Brumado	Caulinita	Ilita	
B12	Flanco Ocidental da Sinclinal do Rio de Contas - Pediplano Sertanejo - B.H. do Rio Brumado	Caulinita	Ilita	
P5A7	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita	Dickita	Gibbsita e Quartzo
P6A8	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita	Dickita e Ilita	Gibbsita e Quartzo
P10A14	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita		Ilita e Dickita
A8	Flanco Oriental da Sinclinal do rio de Contas - Complexo Gavião - B.H. do Rio das Furnas	Caulinita		Ilita e Dickita
B9	Anticlinal de Arapiranga - Pediplano Sertanejo - B.H. do rio das Furnas	Caulinita		
P2A3	Sinclinal da Vargem - Complexo Brumado - B.H. do Riacho das Vargens	Caulinita	Ilita e Dickita	Gibbsita

P3A4	Sinclinal da Vargem - Complexo Brumado - B.H. do Riacho das Vargens	Ilita	Dickita	Gibbsita
A2	Flanco Oriental da Sinclinal de Piatã - B.H. do alto rio de Contas	Caulinita	Ilita	Gibbsita, Goethita e Quartzo
A3	Flanco Oriental da Sinclinal de Piatã - B.H. do alto rio de Contas	Caulinita	Ilita	
A4	Flanco Oriental da Sinclinal de Piatã - Complexo Brumado - B.H. do alto rio de Contas	Caulinita	Ilita	Quartzo
A5	Antiforme de Abaíra - Complexo Caraguataí - B.H. do alto rio de Contas	Caulinita	Ilita	
A6	Flanco Oriental do Antiforme de Abaíra - Complexo Caraguataí - B.H. do alto rio de Contas	Caulinita	Ilita	Gibbsita
B7	Flanco Oriental do Antiforme de Abaíra - B.H. do alto rio de Contas	Caulinita	Ilita	

A análise das tabelas acima mostra para todas as bacias hidrográficas e respectivos domínios geológico-geomorfológicos o predomínio marcante nos sedimentos continentais quaternários de argilominerais mais estáveis como a caulinita e secundariamente das argilas ilita e dickita. Pequenas quantidades de goethita, gibbsita, anatásio e quartzo, também foram identificados em algumas amostras. Essa associação, encontrada em sedimentos que tiveram uma história de mobilização, transporte e deposição pode indicar uma relativa homogeneidade composicional das áreas-fonte, sujeitas a processos de acentuado intemperismo químico, sob condições de clima mais úmido e expressivos períodos de estabilidade que favoreceram os processos de monossilitização, com formação da caulinita. A ocorrência de ilita em diversas amostras analisadas pode indicar processo de bissialitização, sob condições de eventos secos e quentes que favoreceram sua formação. Não se pode descartar possibilidade de novas evoluções pedogenéticas nos horizontes superiores desses sedimentos, como por exemplo, mudanças de fase e neoformação.

A diversidade das cronologias das idades de deposição dos sedimentos continentais, incluindo as argilas analisadas e variando entre 1 a 301 ka A.P. (conforme mostrado a seguir no capítulo 5.3 - Análise de facies dos sedimentos), indica a multiciclicidade de processos de pedogênese nas áreas fontes ao longo do Pleistoceno médio e Holoceno, sob diferentes condições climáticas. Os horizontes de alteração intempérica foram, assim, periodicamente também remobilizados e sedimentados em diferentes sítios deposicionais dos tipos encostas e planícies aluvionares. Esses depósitos, possuem assim, na sua composição, argilas oriundas dos antigos solos que se tornaram áreas-fonte desses sedimentos, os quais por sua vez, no novo sítio deposicional, poderiam desenvolver novos perfis de solos ou sofrerem, de novo, processos de alteração das argilas antigas.

5.3 Análise de Facies dos Sedimentos Quaternários Continentais

5.3.1 Sedimentos aluvionares

Seções estratigráficas efetuadas em campo, visando a caracterização da textura e estrutura dos depósitos aluvionares quaternários, juntamente com a caracterização granulométrica e morfooscópica das amostras representativas dessas seções, foram utilizadas na identificação de associações faciológicas gerais, indicativas do ambiente e dos processos deposicionais. Em função das dimensões de área de estudo, optou-se pela análise do conjunto de amostras representativas das diferentes bacias hidrográficas que drenam domínios geológico-geomorfológico específicos, numa tentativa de identificar padrões de fácies e processos sedimentares comuns a essas áreas, e relacionadas aos depósitos aluvionares. Referências à cronologia de deposição desses sedimentos, obtidas pelo método da luminescência opticamente estimulada (LOE), também são indicados nas seções estratigráficas (Figs.46 a 51 e Tab 7).

A Tab. 7 apresenta um quadro síntese, comparativo, das diferentes fácies e processos deposicionais observados nos sedimentos aluvionares associados às diferentes bacias hidrográficas e domínios geológico-geomorfológicos.

Tabela 7 – Depósitos Aluviais - Quadro comparativo das Seções Estratigráficas. B.H. – Bacia Hidrográfica. ka A.P. (mil anos antes do presente).

Seções Estratigráficas	Domínios Geológico-Geomorfológicos	Fácies	Idade de Deposição (ka A.P.)	Processos Depositionais
P11A15	Anticlinal de Itaguaçu B.H. do rio Taquari	Areia lamosa	1.900	Incisão e migração lateral do canal Agradação
P15A19	Complexo Gavião B.H. do rio Brumado	Areia lamosa ligeiramente cascalhosa	1,1	Incisão e migração lateral do canal Agradação
A11			1,0	

Seções Estratigráficas	Domínios Geológico-Geomorfológicos	Fácies	Idade de Deposição (ka A.P.)	Processos Depositionais
P18A22	Sinclinal de Rio de Contas B.H. do rio Brumado	Lama com nível de Areia Areia lamosa com grânulos e seixos	18,7	Depósitos de planície de inundação (overbank) em estágios de inundação ou lagos efêmeros (acresção vertical) ou Depósitos de extravazamento sobre a planície de inundação (acresção vertical)
P4A5	Anticlinal de Arapiranga B.H. do rio das Furnas	Areia lamosa	6,7	Incisão e migração lateral do canal Agradação
P4A6		Areia lamosa ligeiramente cascalhosa	2,0	
P1A1	Antiforme de Abaíra B.H. do rio de Contas	Areia lamosa e ligeiramente cascalhosa	15,9	Incisão e migração lateral do canal Agradação
P1A2			19,9	
Pxx	Antiforme de Abaíra B.H. do rio de Contas	Areia quartzosa impura, argilosa e feldspática com blocos de ortognaisse	18,9	Incisão e migração lateral do canal Agradação
A7	Antiforme de Abaíra B.H. do rio de Contas	Areia lamosa ligeiramente cascalhosa	< 1,0	Depósitos de Planície de inundação Agradação

Do total de sete seções descritas e amostradas dos sedimentos aluvionares distribuídos nas diferentes bacias hidrográficas da área de estudo, cinco seções (P11A15, P15A19-A11, P4A5-P4A6, P1A1-P1A2 e A7) representam fácies relativamente homogêneas de areia lamosa, ligeiramente cascalhosa, enquanto duas seções apresentam, respectivamente, (1) facies de lama com nível de areia e areia lamosa com grânulos e seixos (P18A22) e (2) areia quartzosa, impura, argilosa e feldspática com blocos rochosos dispersos (Pxx).

5.3.1.1 Bacia Hidrográfica do Rio Taquari – Anticlinal de Itaguaçu

A seção P11A15 (Fig. 46) indica uma única fácies de areia lamosa para os sedimentos aluvionares do rio Taquari na região do distrito de Itaguaçu, com idade de deposição de 1900 ±600 anos A.P.

P11A15

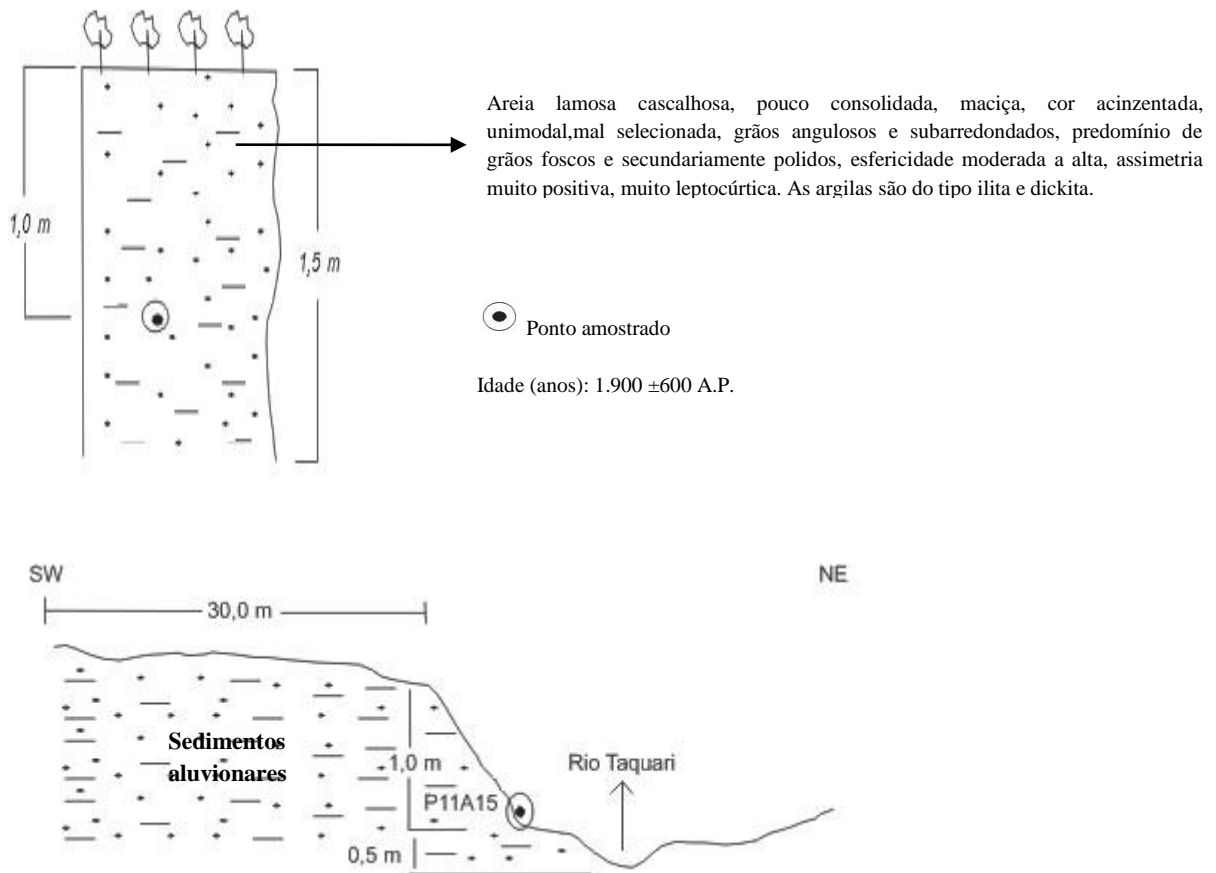
Localização: Estrada Livramento de Nossa Senhora - Distrito de Itaguaçu, aproximadamente 1 km a nordeste de Itaguaçu.

Coordenadas: 183662 mE / 849112 mN; Altitude: 488 m.

Domínio Geológico: Janela erosiva da zona axial da anticlinal de Itaguaçu, onde são expostos: ortognaisses arqueanos do Complexo Gavião; metarenitos e metaconglomerados paleoproterozóico da Fm. Serra da Gameleira; metavulcânicas xistificadas da Fm. Novo Horizonte – Grupo Rio dos Remédios; depósitos detrítico-lateríticos de altitudes entre 480m e 700m e depósitos coluvionares.

Domínio Geomorfológico: Terraço aluvionar do rio Taquari, afluente do rio Brumado, que disseca o Pediplano Sertanejo situado entre as serras do Brejo, Melancia, Almas e Rio de Contas.

Figura 46 – Seção estratigráfica P11A15 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio Taquarí.





5.3.1.2 Bacia Hidrográfica do Rio Brumado – Sinclinal de Rio de Contas

A seção P18A22 (Fig. 47) indica no entorno da cidade de Rio de Contas a presença de duas fácies aluvionares: a inferior, de lama com nível de areia lamosa e a superior, de areia lamosa com grânulos e seixos de quartzo. A fácies inferior mostra idade de deposição de 18.700 ± 3.700 anos A.P.

P18A22

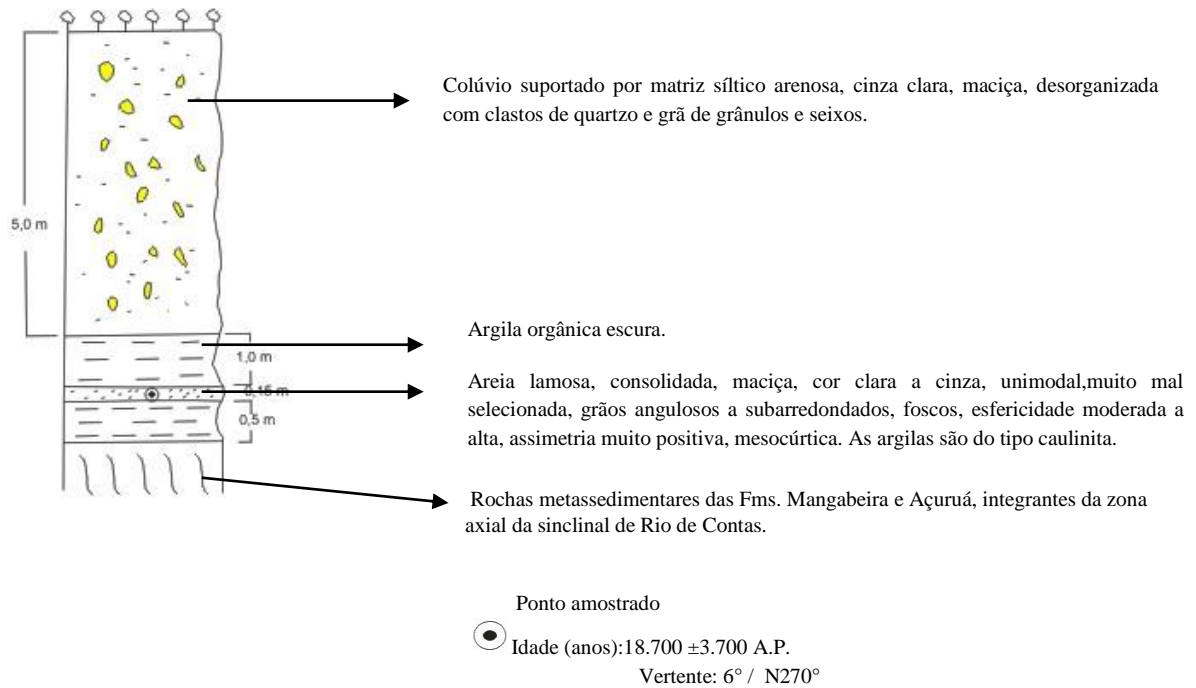
Localização: Área urbana da cidade de Rio de Contas. Local de exploração de argilas para cerâmica.

Coordenadas: 196437 mE / 8497038 mN; Altitude: 1009 m.

Domínio Geológico: Zona axial do sinclinório de Rio de Contas. Os litotipos paleoproterozóicos são relacionados aos metargilitos, metarenitos e metassiltitos da Fm. Açuruá e metarenitos impuros da Fm. Mangabeira (Grupo Paraguaçu). Sedimentos aluvionares são associados ao rio Brumado e seus tributários.

Domínio Geomorfológico: Entorno da planície aluvionar do rio Brumado e vertentes da serra do Sumidouro, tendo como substrato rochoso litotipos metassedimentares das Fms. Mangabeira e Açuruá. Sedimentos aluvionares resultam da ação do modelado de acumulação aluvionar do rio Brumado e seus tributários.

Figura 47 – Seção estratigráfica P18A22 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio Brumado.



A seção P15A19 – A11 (Fig. 48) aponta no entorno da cidade de Livramento para a ocorrência de uma única fácies de areia lamosa ligeiramente cascalhosa, com idade de deposição variando entre 1000 a 1.100 ± 300 anos A.P.

P15A19 E A11

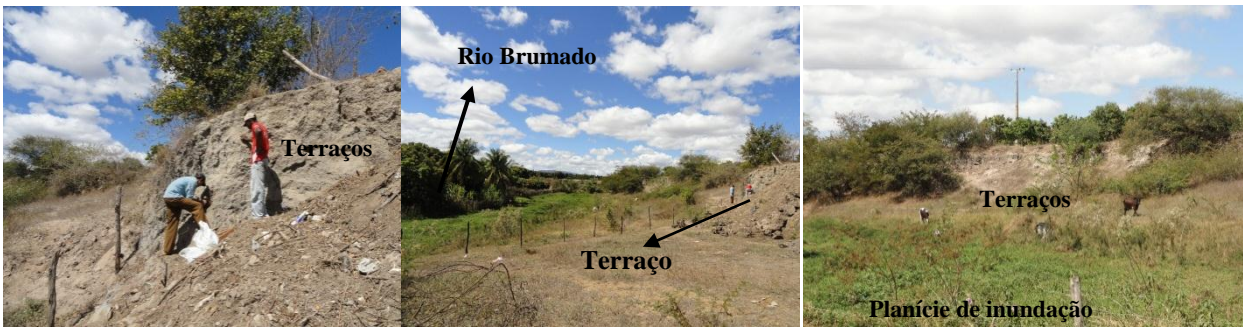
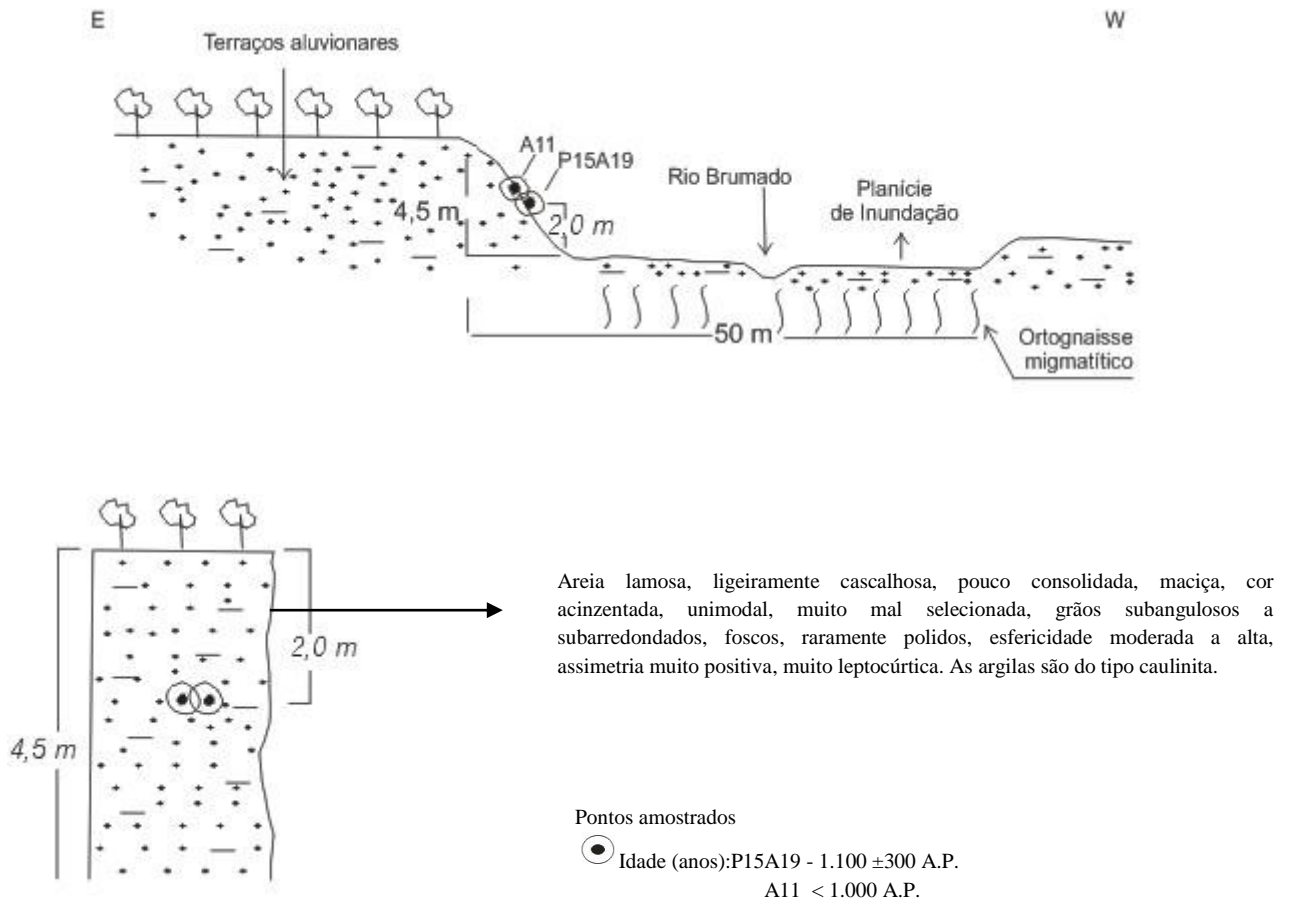
Localização: Rio Brumado na área urbana de Livramento de Nossa Senhora.

Coordenadas: 192865 mE / 8489358 mN; Altitude: 457 m.

Domínio Geológico: sedimentos quaternários de planície e terraço aluvionar sobre ortogneisse migmatítico do Complexo Gavião.

Domínio Geomorfológico: planície de inundação, terraço aluvionar e calha fluvial do rio Brumado, afluente do rio de Contas, que diseca o Pediplano Sertanejo.

Figura 48 – Seção estratigráfica P15A19 e A11 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio Brumado.



5.3.1.3 Bacia Hidrográfica do Rio das Furnas – Anticlinal de Arapiranga

A seção P4A5 - P4A6 (Fig. 49), situada no entorno do distrito de Arapiranga, representa dois níveis de terraços aluvionares do rio das Furnas, onde o terraço superior apresenta uma fácies com composição de lama arenosa ligeiramente cascalhosa e maciça, enquanto o terraço inferior mostra uma fácies de areia fina, lamosa, cascalhosa, maciça.

Suas idades de deposição são, respectivamente, de 6.700 ± 1.200 anos A.P. e 2.000 ± 500 anos A.P.

P4A5 e P4A6

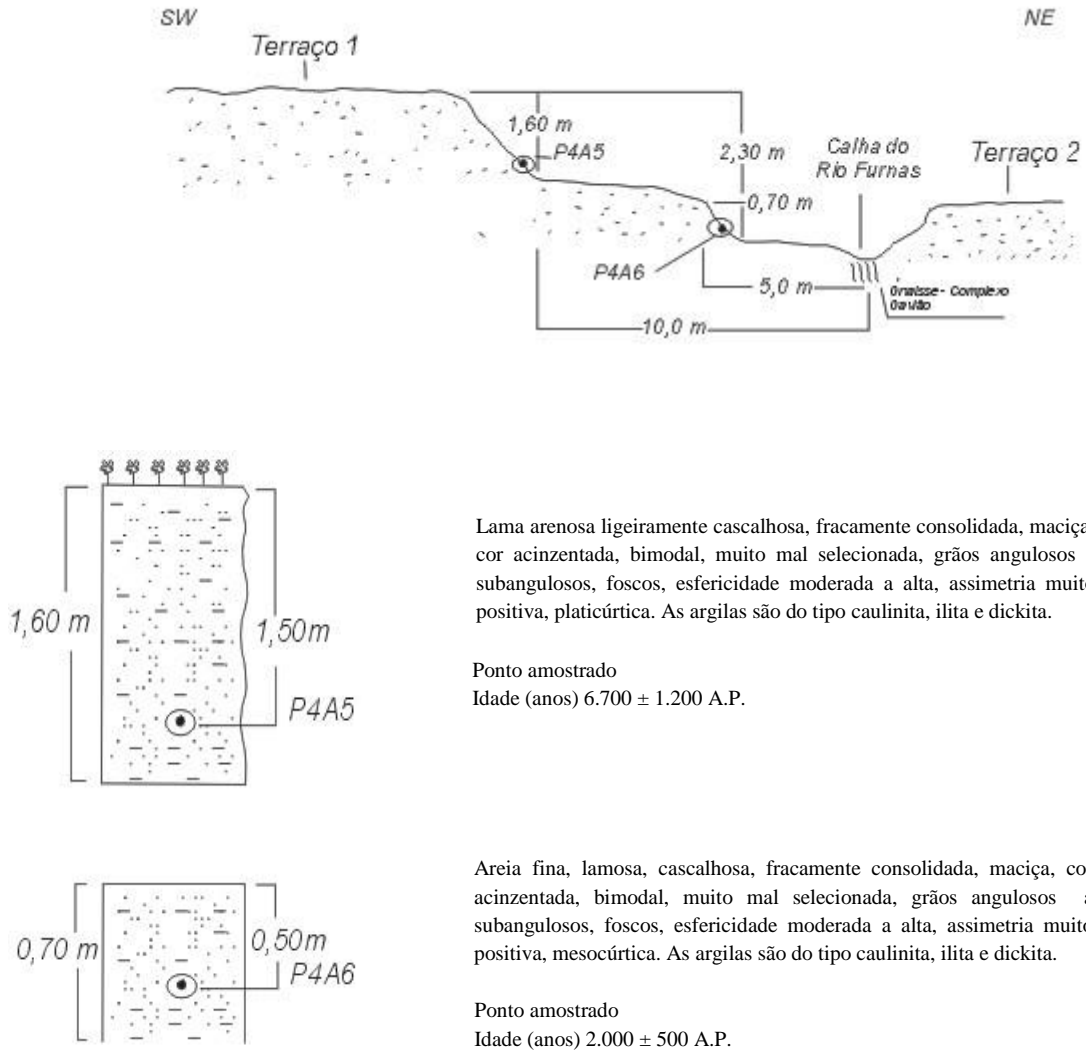
Localização: 1,2 km a SE de Arapiranga (distrito de Rio de Contas) nas proximidades do encontro entre o riacho Canabrava e o rio Furnas.

Coordenadas: 201654 m E / 8507968 m N, Altitude: 623 m

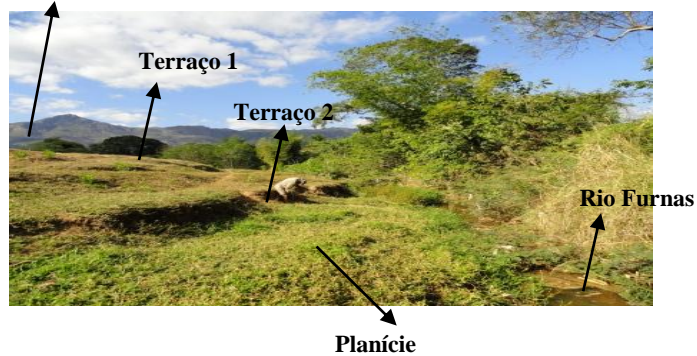
Domínio Geológico: Janela erosiva na anticlinal de Arapiranga, expondo rochas arqueanas do tipo ortognaisse migmatítico do Complexo Gavião. Os flancos da anticlinal são sustentados por litologias paleoproterozóicas de tipo metaquartzo pórfiro e metarriolitos hidrotermalizados e milonitizados da Fm. Novo Horizonte e quartzo arenito e metaconglomerado da Fm. Ouricuri do Ouro (Grupo Rio dos Remédios).

Domínio Geomorfológico: Calha fluvial e terraços aluvionares do rio Furnas, afluente do rio de Contas, que dissecam o Pediplano Sertanejo situado ente as serras do Molhado, Porco Gordo e Bananeira.

Figura 49 – Seção estratigráfica P4A5 e P4A6 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio das Furnas.



Flanco NE da anticlinal de Arapiranga.



5.3.1.4 Bacia Hidrográfica do Alto Rio de Contas – Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra

A seção A7 (Fig. 50), mostra no entorno do distrito de João Correia a ocorrência de uma facies de areia lamosa ligeiramente cascalhosa, com idade de deposição de aproximadamente 1000 anos A.P.

A7

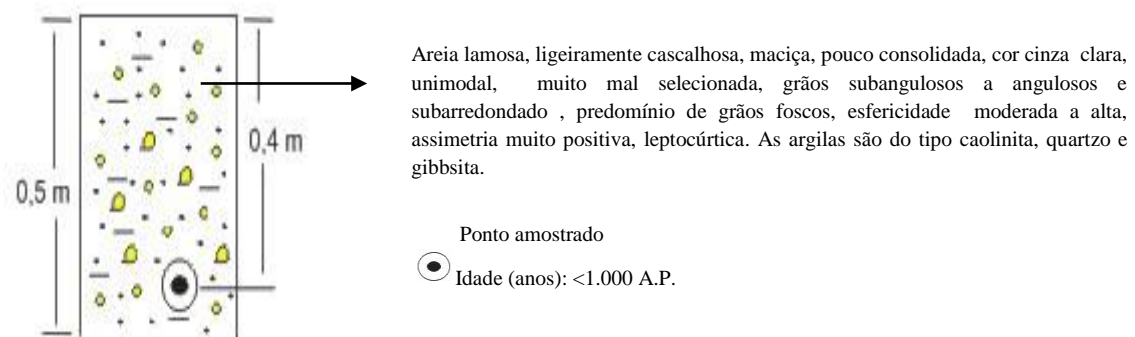
Localização: Aluvião do rio de Contas – Imediação do distrito de João Correia (10 metros da margem direita do rio de Contas).

Coordenadas: 218798 mE / 8531600 mS; Altitude: 590 m.

Domínio Geológico: Idem ao ponto A6.

Domínio Geomorfológico: Vale do rio de Contas. Área sujeita a ação do modelado de acumulação fluvial.

Figura 50 – Seção estratigráfica A7 – Sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio de Contas.



A Fig.51 (seção P1A1, P1A2 e PXX), indica em área próxima à cidade de Jussiape, a ocorrência de dois conjuntos faciológicos: o primeiro conjunto, associado a um terraço fluvial (P1A1- P1A2), é uma areia lamosa ligeiramente cascalhosa, com idades de deposição variando entre 15.100 mais ou menos 3.500 e 19.900 \pm 1.800 anos A.P.. O segundo conjunto, situado na planície de inundação, próximo à base do terraço, é uma areia quartzosa impura, argilosa e feldspática, recristalizada por diagênese e com blocos de ortognaisses dispersos, e com idade de deposição de 18.950 \pm 1.750 anos A.P.

P1A1 - P2A2 - PXX

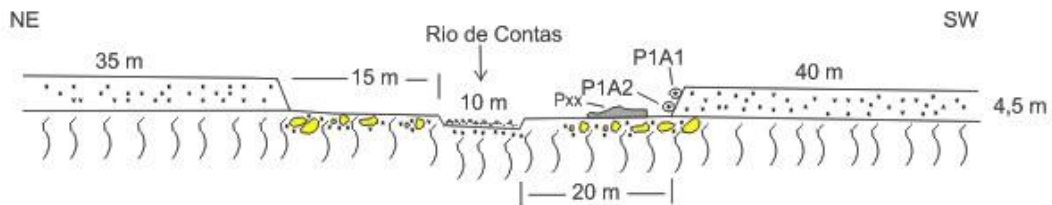
Localização: Cento e cinquenta metros à jusante da ponte sobre o rio de Contas, na antiga estrada ligando as cidades de Jussiape e Rio de Contas.

Coordenadas: 217693 m E / 8498110 m N, Altitude: 482 m.

Domínio Geológico: Exposição do ortognaisse Caraguataí e sedimentos aluvionares.

Domínio Geomorfológico: Planície de inundação, terraços aluvionares e calha do rio de Contas, que dissecam o Pediplano Sertanejo, situado entre as serras do Bicho e Caldeirão.

Figura 51 – Seção estratigráfica P1A1, P1A2 e Pxx - Bacia hidrográfica do rio de Contas.



Terraços aluvionares: Sedimentos quartzosos de grã areia e silte.



Planície de inundação – Sedimentos quartzosos na fração areia e silte, grânulos e seixos. Afloramentos rochosos e blocos e matacões de ortognaisse e de veios de quartzos são comuns.



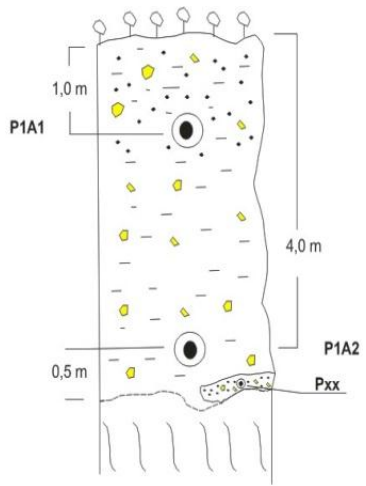
Conglomerado aluvionar suportado por matriz, de cor cinza escuro e amarelada, maciço, friável, fração areia fina a muito grossa, mal selecionada, grãos arredondados a angulosos, com composição de quartzo, plagioclásio e cianita e micas/ argila amarelada com óxidos de ferro. Blocos de gnaisses e de veios de quartzo estão imersos nos sedimentos. Sua área de exposição corresponde a cerca de 40 m² e com espessura decimétrica).



Ortognaisse de Caraguataí. Foliação N-S com mergulho subvertical.



Pontos amostrados



Areia quartzosa média, lamosa, ligeiramente cascalhosa, maciça, pouco consolidada, cor cinza a creme, unimodal, pobremente selecionado, grãos angulosos a subangulosos, esfericidade média a alta, foscas, assimetria muito positiva e muito leptocúrtica. As argilas são do tipo caulinita, illita e dickita.

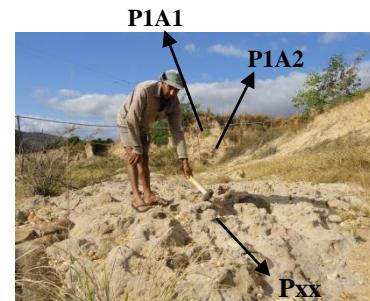
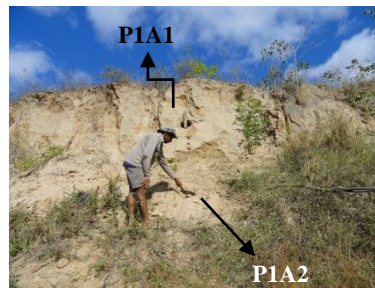
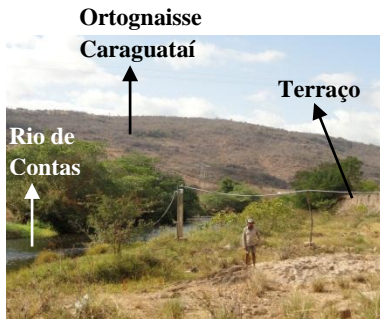
Conglomerado suportado por matriz

Ortognaisse granítico fitado de Caraguataí.

Discordância

Pontos amostrados

Idade (anos): P1A1 – 15.900 ± 3.500 A.P.
 P1A2 – 19.900 ± 1.800 A.P.
 Pxx – 18.950 ± 1.750 A.P.



5.3.1.5 Processos e Mecanismos Depositionais

Sedimentos associados a planícies aluviais ou de inundação, terraços fluviais e calhas de escoamento refletem eventos temporais de estabilidade e instabilidade no sistema fluvial. Dessa maneira, a acumulação sedimentar nos vales fluviais (processo de agadação e degradação) ocorre sob contexto climático e/ou tectônico específico, os quais, por sua vez, controlam a produção e evacuação de sedimentos na bacia hidrográfica e promovem alterações no nível de base e no regime hidrológico. Apenas nos grandes rios, as planícies de inundação mostram feições características do tipo canais abandonados, barras de pontal e diques, enquanto que, em reduzidas bacias hidrográficas, as acumulações sedimentares são propensas à remoção e alteração (LEOPOLD et al, 1964, *apud* PAULO BARROS, 2012). Diferentes níveis de terraços originam-se de sucessivos encaixes fluviais em antigas superfícies deposicionais, que podem ser ao longo da evolução temporal do vale, parcial ou totalmente suprimidos, como consequência da hidrodinâmica controlada pela migração lateral do canal fluvial.

A análise da área de estudo, mostra um contexto geológico-geomorfológico fortemente controlado por macro feições estruturais de dobras e falhas, onde se sobressaem relevos montanhosos e drenagens retilinizadas com mudanças bruscas de curso. Essas características, conduzem na maior parte do domínio montanhoso a uma sedimentação aluvionar pouco expressiva em dimensão areal e espessura. As áreas mais favoráveis e que mostram sedimentação aluvial de planície de inundação de maior expressão estão localizadas na confluência, respectivamente, do rio de Contas com os rios Lameirão, Água Branca, Furnas, Vargem e Água Suja e do rio Taquari com o rio Brumado, na vizinhança da cidade de Livramento. Os vales fluviais mais expressivos e com carga sedimentar aluvionar significativa, encontram-se nas depressões escavadas em estruturas dobradas e integrantes das sub-bacias hidrográficas dos rios Taquari, Furnas, Vargem e Brumado.

As calhas fluviais integrantes das sub-bacias hidrográficas mostram acumulações de sedimentos (aluviões ativos), com granulometria variando entre lama, areia, grânulos, seixos, blocos e matacões e com composição variada, refletindo a diversidade de fontes litológicas à montante. Afloramentos rochosos descontínuos, com variados graus de alteração intempérica, podem ocorrer tanto nas calhas quanto nas reduzidas planícies de inundação e refletem os diferentes substratos rochosos regionais dissecados pelos cursos fluviais.

Registros de terraços fluviais são reduzidos, sendo mapeados nos rios das Furnas, Taquari, Brumado e Contas e mostram um contato inferior com sedimentos da planície aluvionar, distribuição descontínua, espessuras máximas de 4,5m e com horizonte superior pedogenizado ou antropizado. Não foram mapeados outros níveis superiores de terraço no vale fluvial. Os terraços preservados, considerando-se suas idades de deposição determinada pelo método LOE, num intervalo cronológico entre 1000-19.900 anos A.P., são terraços mais novos, tendo os antigos terraços sido eliminado pela erosão, alterados pela pedogênese ou recobertos por formações coluvionares das médias e altas encostas ou simplesmente não terem tido condições de serem depositados em função de forte controle estrutural imposto aos canais fluviais da alta bacia do rio de Contas. Os terraços observados são, na sua maioria, do tipo não pareado, isto é, não apresentam elevações semelhantes nas margens fluviais, o que segundo Charlton (2008), *apud* Paula Barros (2012), são os terraços mais usuais e resultam da ação conjunto de incisão e migração lateral do canal.

Os terraços do rio de Contas, a sul da cidade de Jussiape, indicam ser do tipo escalonado, isto é, ocorre exposição do substrato rochoso (ortognaisse Caraguatai) entre os níveis aluviais identificados. Os terraços das outras sub-bacias hidrográficas sugerem ser do tipo embutido, onde não é exposto o embasamento rochoso arqueano/paleoproterozóico. Os primeiros podem sugerir soerguimento persistente através de controle tectônico que permite uma incisão dominante em relação às fases deposicionais, enquanto os segundos são associados a mudanças no regime hidrodinâmico do rio, com fase de maior ou menor energia de transporte, não sendo exposto o substrato rochoso durante eventos de incisão do canal fluvial.

Os terraços fluviais do rio Brumado, identificados no entorno da cidade de Livramento de Nossa Senhora, apesar de sua expressividade em dimensão e espessura indicaram idades de deposição em torno de 1.1 ka A.P. Esses valores foram baseados em duas amostras (P15A19 e A11), coletadas próxima uma da outra, o que garante a reprodutibilidade dos resultados, os quais, contrastam com valores obtidos em sedimentos no rio das Furnas (6.7 ka A.P.), rio Taquarí (1.9 ka A.P.) e rio de Contas (19.9 ka A.P.). Condições climáticas excepcionais com influência no regime hidrológico do rio teriam que ser consideradas para permitir uma deposição de tal porte em escala de tempo muito restrita (processo de agradação).

O rio Água Suja, apesar de sua importância como canal tributário da bacia do alto rio de Contas, apenas nos doze quilômetros finais do seu curso, apresenta discretas acumulações (não amostradas) da planície aluvionar e um reduzido nível de terraço fluvial com 1 metro de espessura, situado quatro quilômetros a noroeste do distrito de Caraguatai.

Os depósitos aluvionares identificados mostram fácies predominantemente do tipo lama arenosa ou areia lamosa, ambas ligeiramente cascalhosas, mal selecionados, assimetria positiva, grãos predominantemente foscas, subangulosos a angulosos, esfericidade moderada a alta e associadas a terraços e planícies aluviais. Não foram observadas estruturas sedimentares oriundas da migração de formas de leito subaquosas, tais como, estratos cruzados ou laminação horizontal. Depósitos de acreção vertical associadas a camadas lamosas de cor escura com extensão lateral de centenas de metros e com nível centimétrico de areia de cor branca e recobertos por depósitos aluvionares areno siltosos cascalhosos, foram identificados nas proximidades da cidade de Rio de Contas (amostra P18A22) e representam, possivelmente, sedimentos (*Overbank*) depositados durante estágios de água elevada ou

produto de deposição lenta em depressões marginais ao canal de escoamento e preenchida durante eventos de enchentes.

5.3.2 Sedimentos Colúvio-Eluvionares

Seções estratigráficas efetuadas em campo, visando a caracterização da textura e estrutura dos depósitos colúvio-eluviais quaternários, juntamente com a caracterização granulométrica e morfológica das amostras representativas dessas seções, foram utilizadas na identificação de associações fácias gerais, indicativas do ambiente e dos processos deposicionais. Em função das dimensões de área de estudo, optou-se pela análise do conjunto de amostras representativas das diferentes bacias hidrográficas que drenam domínios geológico-geomorfológicos específicos, numa tentativa de se encontrar padrões de fácies e processos sedimentares comuns a essas áreas, e relacionadas aos depósitos coluvionares. Referências à cronologia de deposição desses sedimentos, obtidas pelo método da luminescência opticamente estimulada (LOE), também são indicados nas seções estratigráficas (Figs.52 a 74) e Tab. 8.

A Tab. 8, apresenta um quadro síntese comparativo das diferentes fácies e processos deposicionais observados nos sedimentos colúvio-eluvionares associados às diferentes bacias hidrográficas e domínios geológico-geomorfológicos da área de estudo.

Tabela 8 – Depósitos Colúvio-Eluviais - Quadro comparativo das seções estratigráficas: CSM - Colúvio sustentado por matriz; CSC – Colúvio sustentado por clastos; CSCh – Colúvio sustentado por clastos sub horizontalizados; A - areia; L - lama; C - cascalho; B.H. – Bacia Hidrográfica; ka A.P (mil anos antes do presente).

Seções Estratigráficas	Fácies	Matriz	Idade de Deposição (ka A.P.)	Processos Deposicionais	Domínios Geológico-Geomorfológicos
P12A16	CSM	LAC	57,5	Fluxos de areia e lama	Anticlinal de Itaguaçu/Complexo Gavião B. H. Rio Taquari
P13A17	CSM	LAC	9,8	Fluxos de areia e lama	Anticlinal de Itaguaçu/Complexo Gavião B. H. Rio Taquari
B4	CSM/ CSC	LC	9,76	Fluxo de areia e lama	Interface entre o Complexo Gavião e o Flanco ocidental da Sinclinal de Rio de Contas B.H. rio Taquarí

Seções Estratigráficas	Fácies	Matriz	Idade de Deposição (ka A.P.)	Processos Depositionais	Domínios Geológico-Geomorfológicos
A10 B1 B3	CSC	-	28,9 25,8 24,3	Fluxo de detritos coesivo	Flanco Ocidental da Sinclinal de Rio de Contas B.H. Rio Brumado
A12	CSCCh/ CSC	CAL	27	Fluxo de detritos coesivo	Flanco Ocidental da Sinclinal de Água Quente B.H. Rio do Paulo/Rio Brumado
P17A21	CSC	LAC	301	Fluxo de detritos coesivo	Flanco Ocidental da Sinclinal do Rio de Contas B.H. Rio Brumado
B11	CSM/ CSC	LC	18,3	Fluxo de detritos	Flanco Oriental da Sinclinal de Água Quente B.H. Rio Brumado
B12	CSC	CAL	17,6	Fluxo de detritos	Interface entre o Complexo Gavião e o Flanco Ocidental da Sinclinal de Rio de Contas B. H rio Brumado
P14A18	CSM	LAC	44,5	Fluxos de areia e lama	Complexo Gavião - ortognaisse B. H. Rio Brumado
P16A20	CSM	ALC	16,4	Fluxos de areia e lama	Complexo Gavião - ortognaisse B. H. Rio Brumado
A8	CSC/ CSM/ CSC	LAC	124,5	Fluxos de areia e lama	Flanco oriental da Sinclinal de Rio de Contas B.H. Rio das Furnas
P5A7	CSC/ CSM	LCA	45,2	Fluxo de detritos coesivo	Anticlinal de Arapiranga B.H. Rio das Furnas
P6A8	CSM	ALC	14,6	Fluxos de areia e lama	Anticlinal de Arapiranga B.H. Rio das Furnas
P10A14	CSM	LAC	5,6	Fluxos de areia e lama	Anticlinal de Arapiranga B.H. Rio das Furnas
P2A3	CSM	ALC	19,3	Fluxos de areia e lama	Sinclinal das Vargens B.H. do Riacho das Vargens
P3A4	CSM	AL	39,7	Fluxos de areia e lama	Sinclinal das Vargens B.H. Riacho das Vargens
A2	CSC	CLA	não determinado	Fluxo de detritos coesivo	Flanco oriental do Sinclinal de Piatã B.H. alto Rio de Contas
A3	CSM	ACL	89,5	Fluxos de areia e lama	Flanco oriental do Sinclinal de Piatã B.H. alto Rio de Contas
A4	CSCCh/ CSC	LAC	16,5	Fluxo de detritos coesivo	Flanco oriental do Sinclinal de Piatã/Complexo Brumado B.H. alto Rio de Contas
A5	CSM	LAC	9,2	Fluxos de areia e lama	Antiforme de Abaíra/Complexo Caraguataí B.H. alto Rio de Contas

Seções Estratigráficas	Fácies	Matriz	Idade de Deposição (ka A.P.)	Processos Depositionais	Domínios Geológico-Geomorfológicos
A6	CSC	LCA	5,3	Fluxo de detritos coesivo	Flanco Oriental do Antiforme de Abaíra/Complexo Caraguataí B.H.alto rio de Contas
B7	CSM/ CSC	ACL	18,8	Fluxos de detritos	Flanco Oriental do antiforme de Abaíra. B.H.alto Rio de Contas
B9	CSM	LC	30,5	Fluxo de detritos	Flanco Oriental da Sinclinal do Rio de Contas. B.H.alto Rio de Contas

Do total de vinte e três seções descritas e amostradas relacionadas aos sedimentos coluvionares, doze seções (A3, A5, A8, P2A3, P3A4, P6A8, P10A14, P12A16, P13A17, P14A18, P16A20 e B9) mostram fácies de colúvio sustentado por matriz (CSM); cinco seções (A2, A6, A10, P17A21, B12) mostram fácies de colúvio sustentados por clastos (CSC); quatro seções (P5A7, B4, B11 e B7) mostram associações de fácies de colúvio sustentados por matriz e clastos (CSM-CSC); uma seção (A12) apresenta duas fácies de colúvio sustentado por clastos (CSC-CSC) e uma seção (A8) mostra associação de duas fácies de colúvios sustentados por clastos e uma fácies de colúvio sustentado por matriz (CSC-CSM-CSC).

5.3.2.1 Anticlinal de Itaguaçu-Bacia de Hidrográfica do Rio Taquari

As seções P12A16 e P13A17 (Fig. 52 e 53) mostram no entorno do distrito de Itaguaçu facies de colúvio sustentado por matriz de lama arenosa cascalhosa, com idade de deposição variando respectivamente entre 9.800 ± 1800 e 57.500 ± 14000 anos A.P.

P12A16

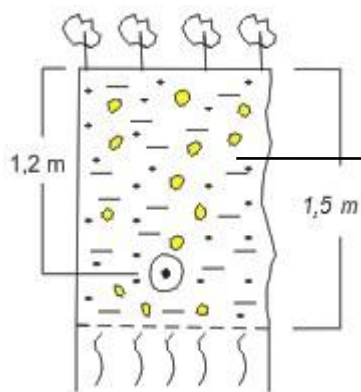
Localização: Vizinha ao ponto P11-A15

Coordenadas: 183721 m E / 8495138 m N, Altitude: 500 m.

Domínio Geológico: Semelhante ao Ponto P11-A15.

Domínio Geomorfológico: Vertentes desenvolvidas sobre ortognaisses do Complexo Gavião e metavulcânicas xistificadas da Fm. Novo Horizonte. Depósitos elúvio-coluvionares são comuns sobre as vertentes e resultam da ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 52 – Seção estratigráfica P12A16 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Taquari.



Colúvio sustentado por matriz. Os fragmentos são de veios de quartzo subangulosos a subarredondado. A matriz é uma lama arenosa ligeiramente cascalhosa, maciça, consolidada, cor vermelha-amarronzada, trimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, predomínio de grãos foscos e secundariamente polidos, esfericidade alta a moderada, assimetria positiva, platicúrtica. As argilas são do tipo caulinita, dickita e gibbsita.

● Ponto amostrado

Idade (anos): 57.500 ± 14.000 A.P.

Vertente: 7° N200°



Detalhe do colúvio amostrado



Vista geral da área de coleta do ponto P12A16.

Flanco NE da anticlinal de Itaguaçu.

P13A17

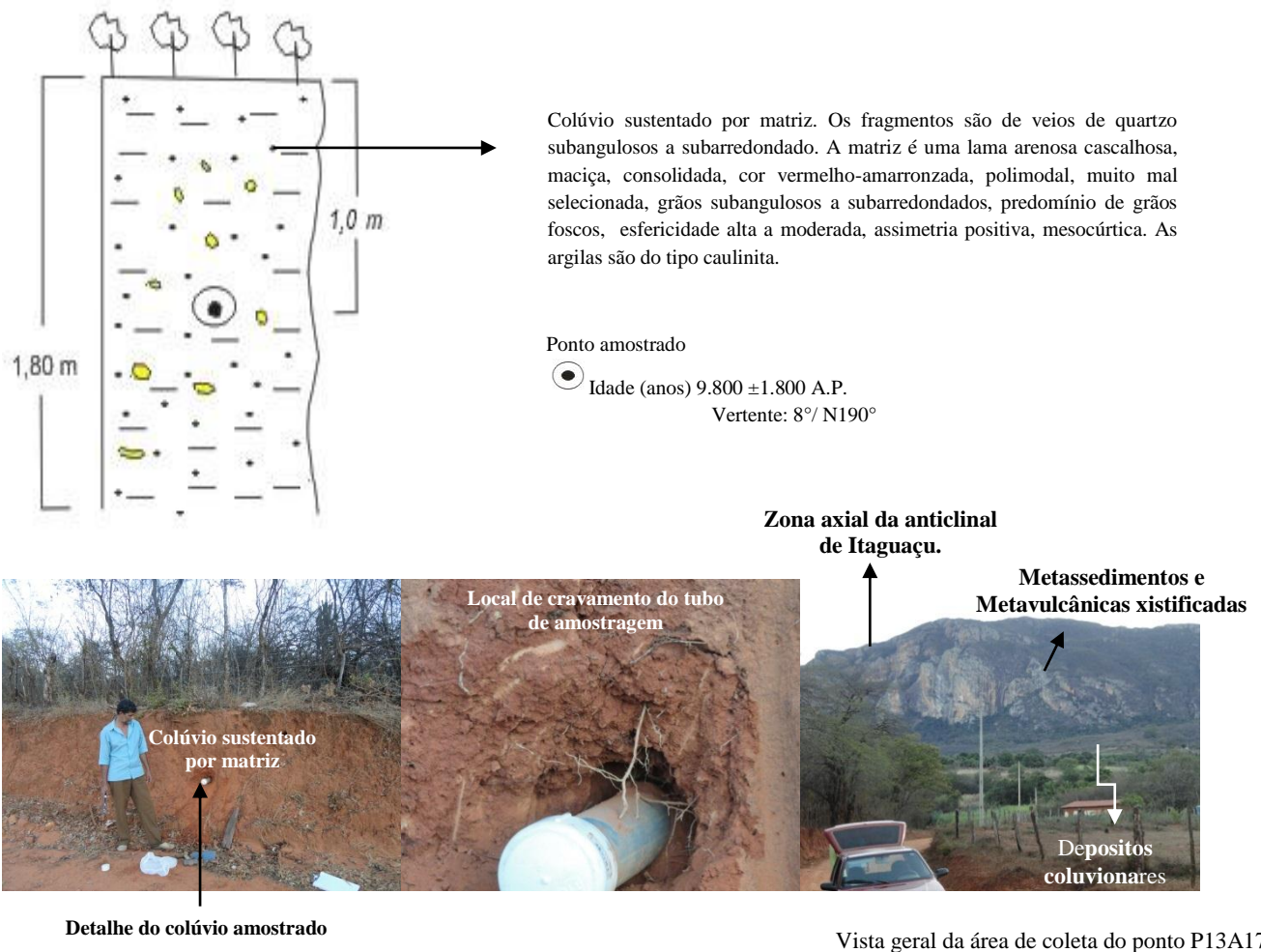
Localização: Talude de corte na estrada Livramento de Nossa Senhora – Itaguaçu –Lagoinha, 1 km a oeste de Itaguaçu.

Coordenadas: 182694 m E / 8494540 m N, Altitude: 512 m.

Domínio Geológico: Semelhante ao Ponto P11-A15 e P12-A16.

Domínio Geomorfológico: Semelhante ao ponto P12-A16.

Figura 53 – Seção estratigráfica P13A17 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Taquarí.



A seção B4 (Fig.54), apresenta duas facies de colúvio com idade da ordem de 9.760 A.P.

B4

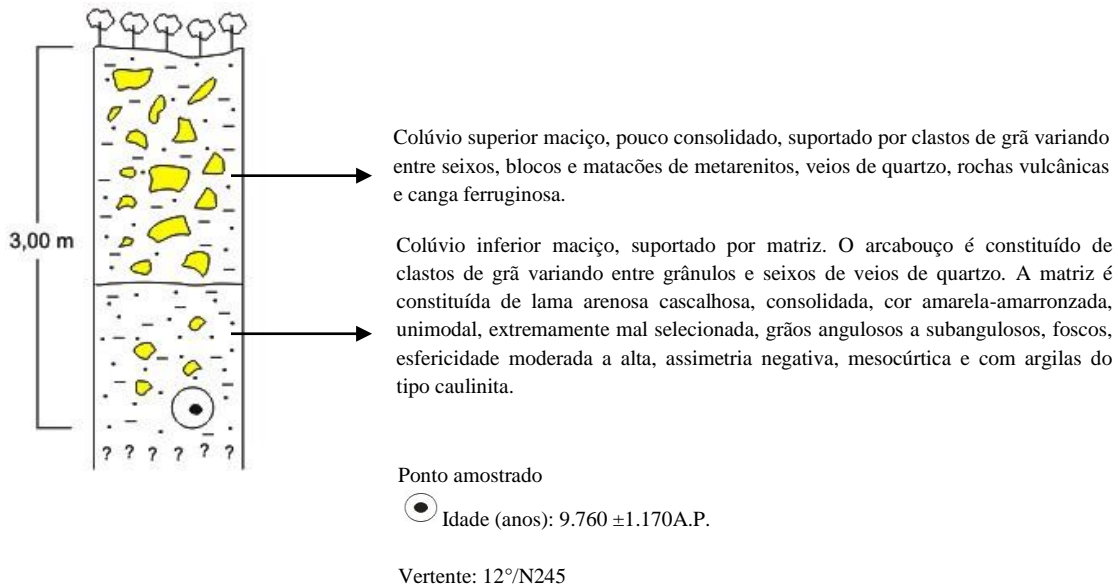
Localização: Voçorocas entre as Serras do Cercado e das Almas, a cerca de 6 km a NW de Livramento de Nossa Senhora.

Coordenadas: 190147 m E / 8494860 m N, Altitude: 903 m.

Domínio Geológico: Exposições rochosas pontuais de ortognaisses do Complexo Gavião, rochas metassedimentares e metavulcânicas do Grupo Rio dos Remédios e depósitos coluvionares.

Domínio geomorfológico: Vertentes integrantes da sub-bacia do rio do Ouro, afluente do rio Taquari, que dissecam as encostas sub-serranas da Serra das Almas.

Figura 54 – Seção estratigráfica B4 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Taquarí.



5.3.2.2 Sinclinal de Rio de Contas - Bacia Hidrográfica do Rio Brumado

As seções P14A18 e P16A20 (Figs 55 e 56) mostram fácies de colúvio sustentado por matriz de areia lamosa e lama arenosa cascalhosa com idades variando entre 16.400 ± 2000 e 44.500 ± 6.500 anos A.P.

P14A18

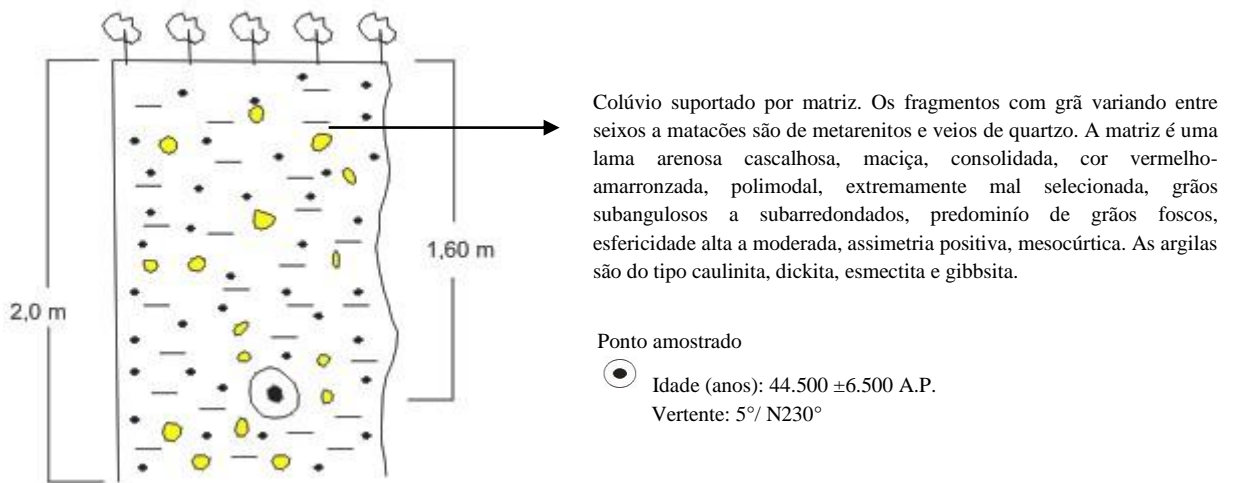
Localização: Estrada Livramento de Nossa Senhora - Distrito de Barrinha, próximo ao canal de irrigação do DNOCS, a aproximadamente 5 km a SE de Livramento Nossa Senhora.

Coordenadas: 194777 m E / 8487686 m N, Altitude: 559 m.

Domínio Geológico: Flanco ocidental do sinclínório de Rio de Contas em contato com rochas de Complexo Gavião. O substrato rochoso paleoproterozóico é associado a: metarenitos e metaconglomerados da Fm. Serra da Gameleira; metarriolitos e metaquartzo pórfiro da Fm. Novo Horizonte e quartzitos e metaconglomerados da Fm. Ouricuri do Ouro (Grupo Rio dos Remédios). O complexo Gavião da idade arqueana é representado por ortognaisses migmatíticos.

Domínio Geomorfológico: Encostas suaves, drenadas por canais fluviais parcialmente retilinizadas e paralelizadas, afluentes da bacia do rio Brumado, que disseca o pediplano sertanejo, situado entre as serras do Rio de Contas, Almas, Molhado, Brejo e Melancia. Sedimentos coluvionares nas encostas refletem a ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 55 – Seção estratigráfica P14A18 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.



Flanco sudoeste da sinclinal de Rio de Contas, sustentado por litotipos metassedimentares e metavulcânicos.





Vista geral da área de coleta da seção P14A18.

P16A20

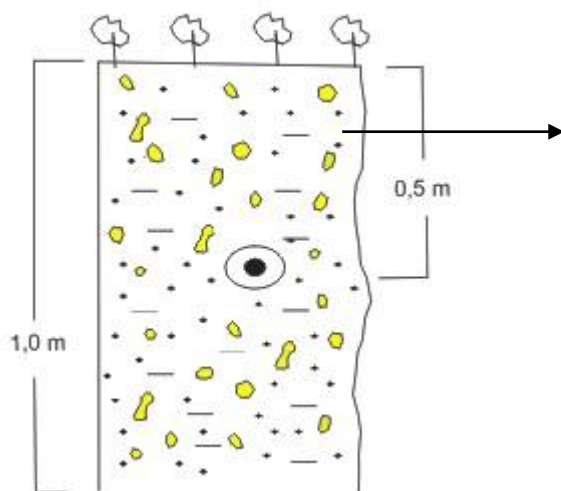
Localização: Estrada Livramento de Nossa Senhora ao Distrito de Barrinha, aproximadamente 1,5 km da cidade de Livramento.

Coordenadas: 194166 m E / 8489148 m N, Altitude: 479 m.

Domínio Geológico: Idem ao ponto P14-A18.

Domínio Geomorfológico: Idem ao ponto P14-A18 (talude de corte).

Figura 56 – Seção estratigráfica P16A20 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.



Colúvio sustentado por matriz. Os fragmentos são de veios de quartzo com grã variando entre granulos e seixos. A matriz é uma areia lamosa, ligeiramente cascalhosa, maciça, consolidada, cor vermelha, trimodal, muito mal selecionada, grãos angulosos a subarredondados, predominantemente foscas, esfericidade alta a moderada, assimetria muito positiva, platicúrtica. As argilas são do tipo caulinita, dickita, quartzo, gibbsita, esmectita e anatásio.

Ponto amostrado

● Idade (anos): 16.400 ± 2.000 A.P.
Vertente: 5° / N230°



Detalhe do colúvio amostrado



Flanco SW da sinclinal de Rio de Contas

Vista geral da área de coleta da seção P16A20.

As seções P17A21 , A10 e A12 (Figs. 57, 58 e 59) representam fácies de colúvio sustentado por clastos com matriz de cascalho arenoso lamoso com idades variando entre 27.000 \pm 3000 e 301.000 \pm 54.000 A.P.

P17A21

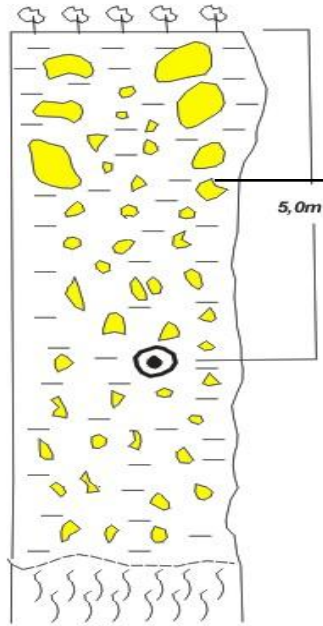
Localização: Antiga estrada Livramento de Nossa Senhora a Rio de Contas. Acesso ao bar do riacho Bonito e captação de água do DNOCS na base da Cachoeira do Rio Brumado.

Coordenadas: 195293 m E / 8492712 m N, Altitude: 568 m.

Domínio Geológico: Flanco ocidental do sinclínório de Rio de Contas. Substrato rochoso paleoproterozóico é associado aos metarenitos e metaconglomerados da Fm. Serra da Gameleira; metarriolitos e metaquartzito pórfiro hidrotermalizados e milonitizados da Fm. Novo Horizonte e quartzitos e metaconglomerados da Fm. Ouricuri do Ouro (Grupo Rio dos Remédios). Depósitos coluvionares são comuns.

Domínio Geomorfológico: Ação do modelado de dissecação diferencial sobre as vertentes das serras das Almas e Rio de Contas, esculpidas sobre litologias metassedimentares e metavulcânicas do Grupo Rio dos Remédios. Sedimentos colúvio-eluvionares resultam da ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 57 – Seção estratigráfica P17A21 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.

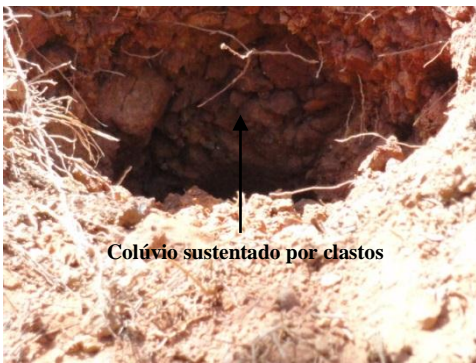


Colúvio sustentado por clastos, de grã variando entre granulo a matação de veios de quartzo, metarenitos e metavulcânicas, maciço, muito consolidado. A matriz é uma lama arenosa cascalhosa, maciça, muito consolidada, cor amarelo-avermelhada, trimodal, muito mal selecionada, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade alta a moderada, assimetria negativa, platicúrtica. As argilas são do tipo caulinita, dickita e goethita.

Metarenitos da Fm. Serra da Gameleira

Ponto amostrado

Idade (anos): 301.000 ± 54.000 A.P.
Vertente: $5^\circ / N225^\circ$



Colúvio sustentado por clastos

Detalhe do ponto de coleta.

Flanco ocidental da sinclinal de Rio de Contas.



Depósito coluvial amostrado

Vista geral do depósito coluvionar



Ponto de amostragem

Vista geral do colúvio amostrado

A10-B1-B3

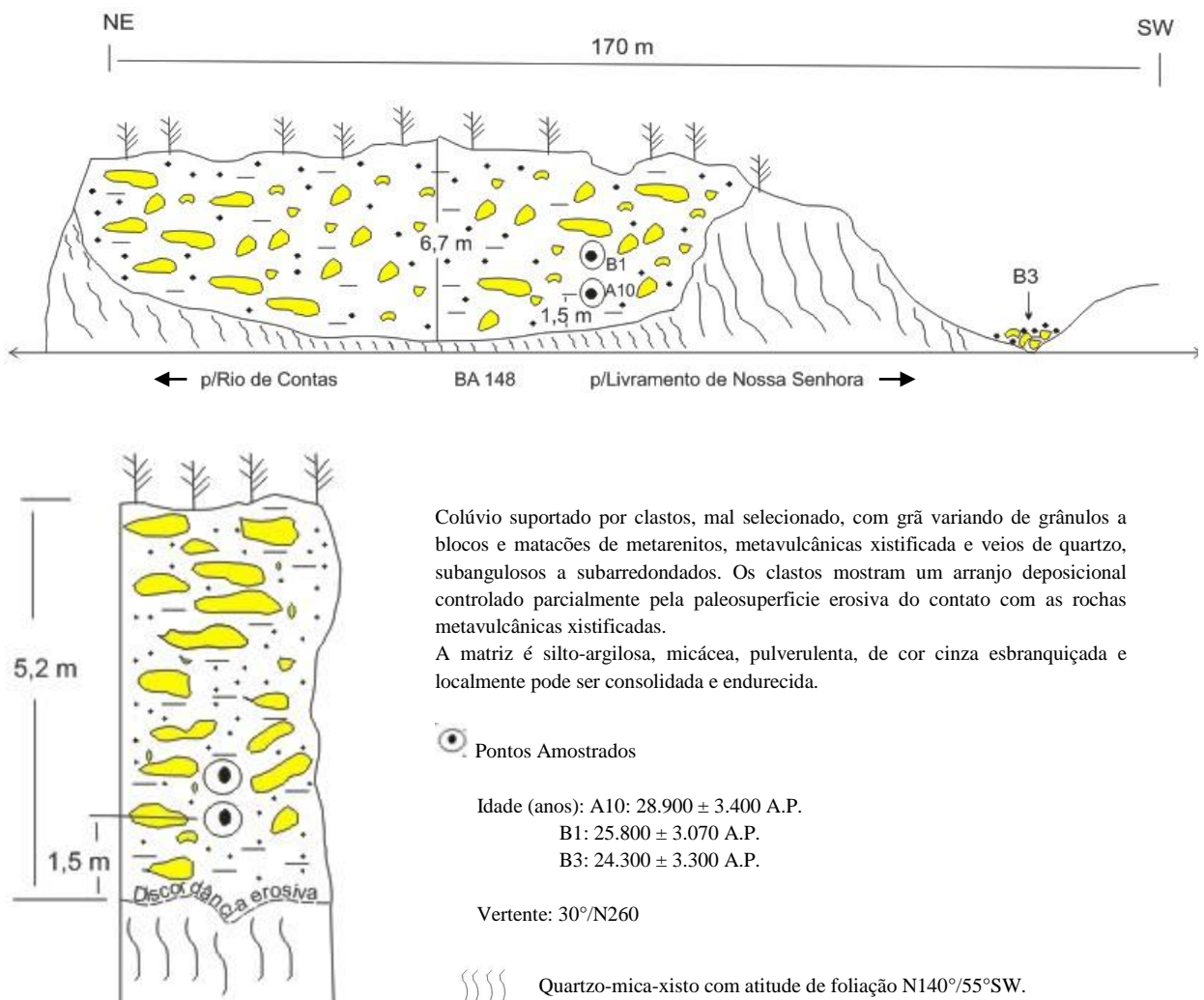
Localização: Rodovia BA-148, 4,5 km de Rio de Contas, no sentido de Livramento de Nossa Senhora (Próximo à Cabeça do Saci-Nega Zoffir).

Coordenadas: 196744 m E / 8492494 m N, Altitude: 834 m.

Domínio Geológico: Flanco SW da sinclinal de Rio de Contas. Litologias paleoproterozóicas da Fm. Novo Horizonte (Grupo Rio dos Remédios), do tipo quartzo mica-xisto (rochas metavulcânicas cisalhadas e hidrotermalizadas).

Domínio Geomorfológico: Vertentes associadas às Serras das Almas e Rio de Contas, esculpidas sobre litologias da Fm. Novo Horizonte. São localmente recobertas por colúvios derivados da ação de modelados de acumulação.

Figura 58 – Seção estratigráfica A10 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.





1-rocha metavulcânicas xistificada; 2-colúvio suportados por clastos; 3-Paleosuperfície erosiva de contato.



Detalhe da matriz silto argilosa pulverulenta.



A12

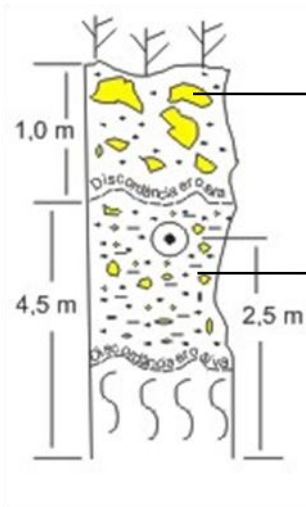
Localização: Rodovia BA-156. 15 km de Livramento de Nossa Senhora no sentido Paramirim.

Coordenadas: 180744 m E / 8480636 m N, Altitude: 483 m.

Domínio Geológico: Flanco ocidental da sinclinal de Água Quente. Zona de contato entre as rochas arqueas do tipo ortognaisse migmatítico do Complexo Gavião e granitóides paleoproterozóicos do Rio do Paulo com litologias paleoproterozóicas do tipo metarenitos impuros da Fm. Mangabeira (Grupo Paraguaçu) e quartzo-mica-xisto (metavulcânicas), cisalhados e hidrotermalizados da Fm. Novo Horizonte (Grupo Rio dos Remédios).

Domínio Geomorfológico: Vertentes desenvolvidas na interface entre o pediplano Sertanejo associado ao Complexo Gavião e aos granitóides Rio do Paulo e o relevo serrano da Serra da Melancia, relacionado às rochas metassedimentares e metavulcânicas das Fms. Mangabeira e Novo Horizonte (Grupo Rio dos Remédios). Depósitos coluvionares, resultantes da ação do modelado de acumulação, recobrem parcialmente as vertentes.

Figura 59 – Seção estratigráfica A12 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.

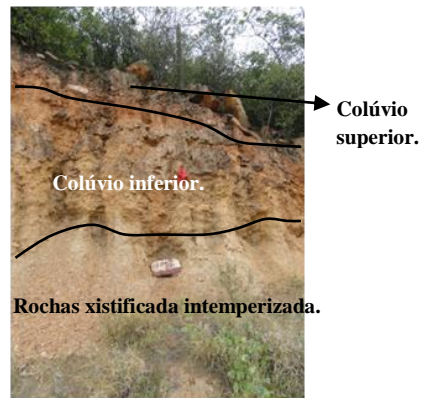
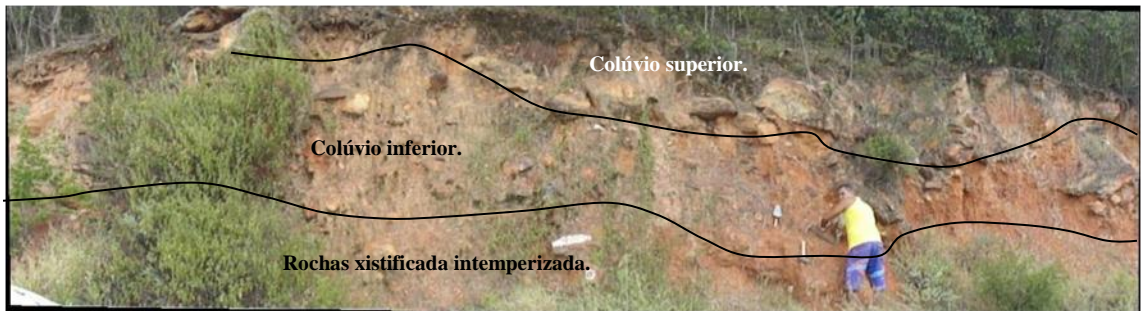


Nível de colúvio superior suportado por clastos, muito pobremente selecionado, desorganizado, com grã variando de grânulos a blocos e matacões de escala métrica de rochas do tipo metarenitos e quartzitos, grosseiramente estratificados sub-horizontamente, subanguloso a subarredondado. A matriz é arenoargilosa, cor amarronzada, maciça, pouco compactada, mal selecionada, com grânulos e seixos de veio de quartzo.

Nível de colúvio inferior suportado por clastos, mal selecionado, grosseiramente estratificado subhorizontalmente, com grã variando desde grânulos a blocos de metarenitos, canga ferruginosa e veios de quartzo, subangulosos. A matriz é de cascalho arenoso lamoso, maciço, muito consolidado, cor vermelha, polimodal, muito pobremente selecionado, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito fina, muito platicúrtica. As argilas são do tipo: caulinita e illita.

Ponto amostrado

● Idade (anos): 27.000 ± 3.000 A.P.
Vertente: 18° / N140°



Vista geral da vertente recoberta por depósito coluvionar.

As seções B11 e B12 (Fig 60 e 61) representam facies colúviais sustentadas por matriz e/ou clastos, com idades variando entre 18.330 ± 3.230 e 17.600 ± 1.900 A.P.

B11

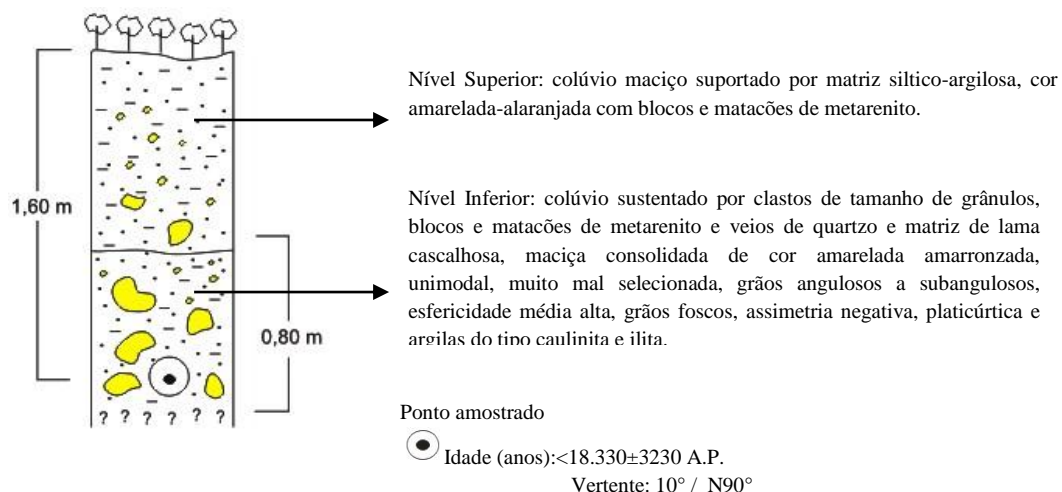
Localização: Estrada Livramento de Nossa Senhora - povoado de Várzea, situado a 12 km a sudoeste de Livramento de Nossa Senhora.

Coordenadas: 180802 m E / 8487028 m N, Altitude: 526m.

Domínio Geológico: flanco ocidental da sinclinal de Água Quente sustentado por rochas metassedimentares e metavulcânicas paleoproterozóicas da Formação Novo Horizonte (metarriolitos e metaquartzitos pórfiro milonitizados) e da Formação Serra da Gameleira (Metaconglomerados e metaquartzarenitos). Coberturas colúvio-eluvionares recobrem descontinuamente esse domínio.

Domínio Geomorfológico: encostas integrantes de serra do Brejo, dissecados pela drenagem afluente do rio Taquari. A ação do modelado de acumulação colúvionar é representada pelos depósitos colúvio-eluvionares das encostas.

Figura 60 – Seção estratigráfica B11 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.





Detalhe do colúvio inferior



Flanco NE da sinclinal de Água Quente.

Colúvio superior

Colúvio inferior

B12

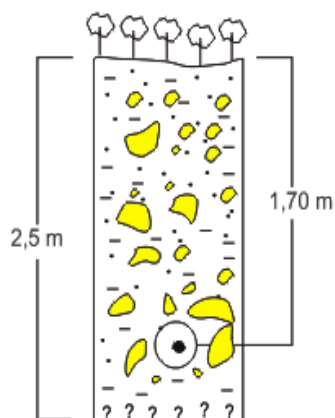
Localização: Rodovia Livramento de Nossa Senhora – Rio de Contas, a 2 km da área urbana de Livramento.

Coordenadas: 194712 m E / 8492182 m N, Altitude: 534m.

Domínio Geológico: Zona de contato entre o embasamento cristalino representado pelo Complexo Gavião (ortognaisses) e o flanco ocidental da sinclinal do rio de Contas, sustentado localmente por litotipos das Formações Serra da Gameleira (metaquartzarenito e metaconglomerado), Formação Novo Horizonte (metarriolitos e metaquartzitos pórfiro xistificados) e Formação Ouricuri do Ouro (metaconglomerados, metagrauvas e metaquartzarenito). Coberturas colúvio-eluvionares recobrem parcialmente as encostas.

Domínio Geomorfológico: encostas sub-serranas que marcam a transição entre o Pediplano Sertanejo sustentado pelo Complexo Gavião e as serras das Almas e Rio de Contas sustentadas pelos litotipos da Formação Serra da Gameleira, Grupo Rio dos Remédios e Grupo Paraguaçu.

Figura 61 – Seção estratigráfica B12 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio Brumado.



Depósitos colúviais sustentados por clastos com grã de seixos, grânulos e matações de veios de quartzo, metavulcânicas e metarenitos. A matriz é caracterizada como um cascalho areno-argiloso, consolidada, maciça, de cor avermelhada, unimodal, muito mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, esfericidade baixa a média, grãos foscos, assimetria positiva, platicúrtica e argilas do tipo caulinita e illita.

Ponto amostrado

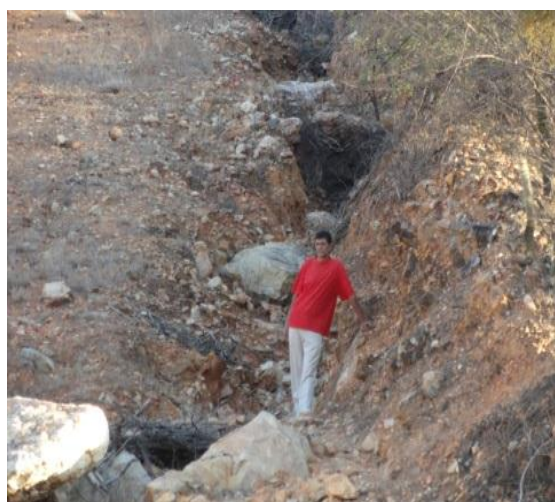


Idade (anos): 17.600 ± 1900 A.P.

Vertente: 5° / N225°



Detalhe da área de exposição do colúvio sustentado por clastos



Detalhe da vertente superior e depósitos colúvionares

Flanco SW da sinclinal de Rio de Contas



Vista geral da área de exposição do colúvio sustentado por clastos



Detalhe da vertente inferior e depósitos colúvionares

5.3.2.3 Anticlinal de Arapiranga - Bacia do rio das Furnas

As seções P10A14, A8 e B9 (Fig. 62, 63 e 64) apresentam fácies de colúvio suportado por matriz de lama arenosa cascalhosa ou de areia lamosa cascalhosa com idades variando entre 5600 ± 1.100 até 124.500 ± 18370 A.P.

P10A14

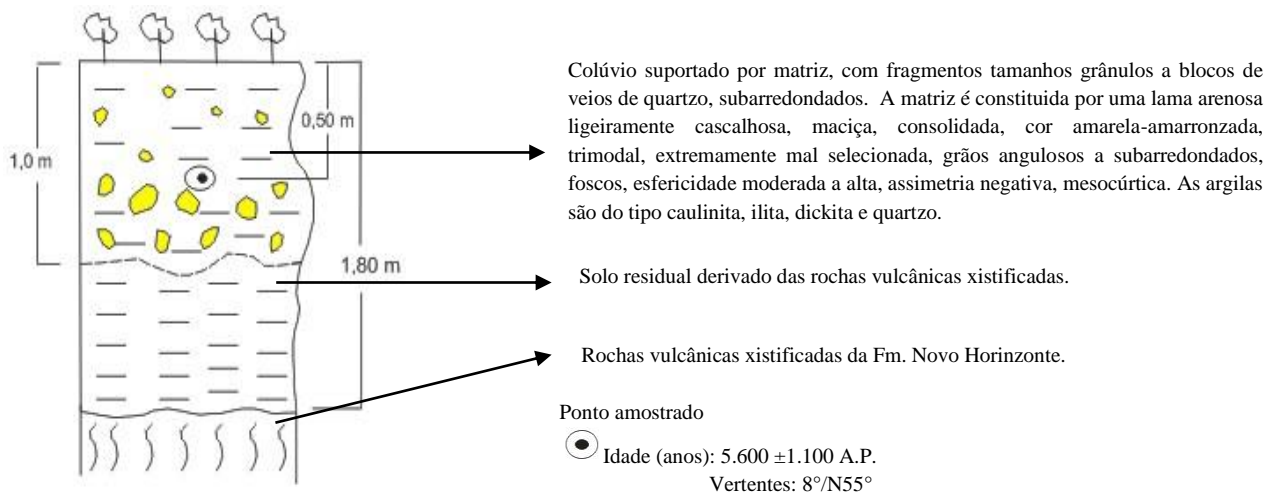
Localização: Talude de corte na estrada Rio de Contas – Fazenda João Dias – Umbuzeiro Santo aproximadamente a 1,8 km da Fazenda João Dias.

Coordenadas: 199665 m E / 8501756 m N, Altitude: 891 m.

Domínio Geológico: Idem ao P9-A13 e P9-A12.

Domínio Geomorfológico: Vertentes esculpidas sobre rochas metavulcânicas xistificadas da Fm. Novo Horizonte (Grupo Rio dos Remédios). Sobre as vertentes são comuns as ocorrências de depósitos coluvionares, resultantes da ação de modelados de acumulação coluvionar.

Figura 62 – Seção estratigráfica P10A14 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.





Fragmentos de veios de quartzo de grã variada imersos na matriz de lama arenosa cascalhosa.



Metassedimentos e metavulcânicas da anticlinal de Arapiranga



Vista geral das vertentes recobertas por depósitos coluvionares

A8

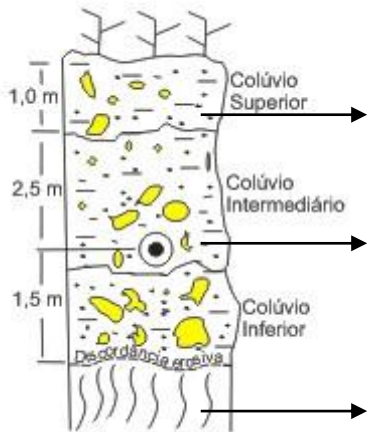
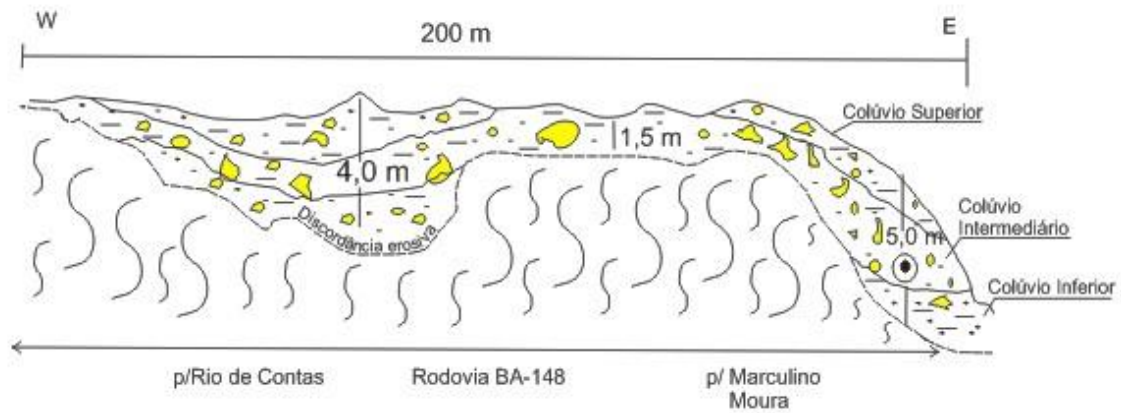
Localização: Rodovia BA-148, 7,5 km do distrito de Marculino Moura no sentido da cidade de Rio de Contas. Flanco oriental da sinclinal de Rio de Contas.

Coordenadas: 202329 m E / 8495228 m N, Altitude: 569 m.

Domínio Geológico: Região do contato entre os ortognaisses migmatíticos arqueanos do Complexo Gavião e metarenitos, metaquartzo pórfiro e metarriolitos paleoproterozóicos das Fms. Ouricuri de Ouro e Novo Horizonte (Grupo Rios dos Remédios).

Domínio Geomorfológico: Vertentes escarpadas da Serra do Sumidouro e vertentes pouco declivosas do Pediplano Sertanejo, desenvolvidas, respectivamente, sobre metassedimentos e metavulcânicas do Grupo Rio dos Remédios e Complexo Gavião. Espessos depósitos coluvionares resultantes da ação do modelado de acumulação coluvionar, recobrem parcialmente as vertentes.

Figura 63 – Seção estratigráfica A8 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.



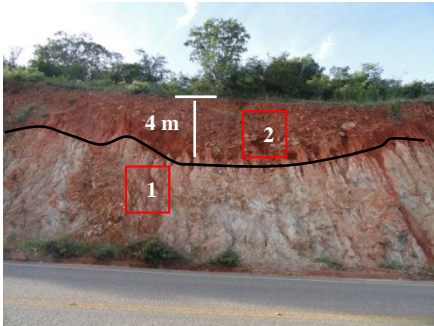
Níveis de colúvio superior e inferior suportados por clastos, maciço, mal selecionado, com grã variando entre grânulos até matações de veios de quartzo, metarenitos, quartzitos e canga ferruginosa. A matriz é lamosa arenosa de cor vermelha, endurecida.

Nível de colúvio intermediário suportado por matriz, maciço, mal selecionado. Os clastos do arcabouço são de grã variando entre grânulos e blocos de veios de quartzo e rochas diversas. A matriz é do tipo lama cascalhosa arenosa, maciça, muito consolidada, cor vermelha, bimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, foscos, esfericidade alta e moderada, assimetria negativa, platicúrtica. As argilas são do tipo ilita, dickita e esmectita.

Ortognaisse cisalhado do complexo Gavião e/ou rocha vulcânica xistificada da Fm. Novo Horizonte.

Ponto amostrado

- Idade (anos): 124.500 ±18.370 A.P.
- Vertente: 13° / N55°



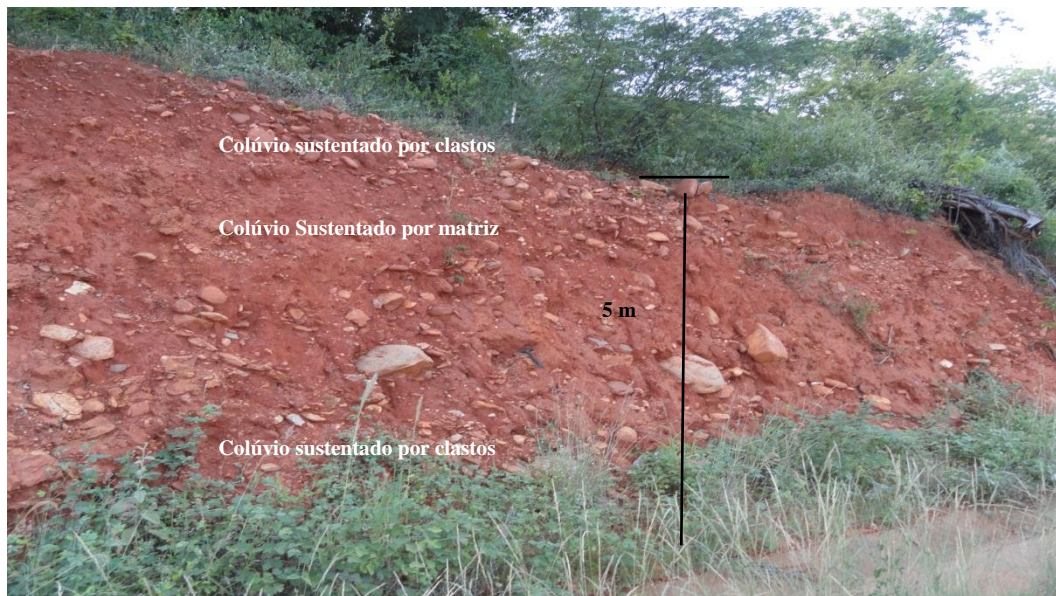
Flanco NE da sinclinal de Rio de Contas.

Vista geral do Afloramento:

1 - Granitoide do complexo Gavião/rochas metavulcânicas da Fm. Novo Horizonte. 2 – Colúvio suportado por matriz de lama areno-cascalhosa.



Colúvio intermediário sustentado por matriz.



B9

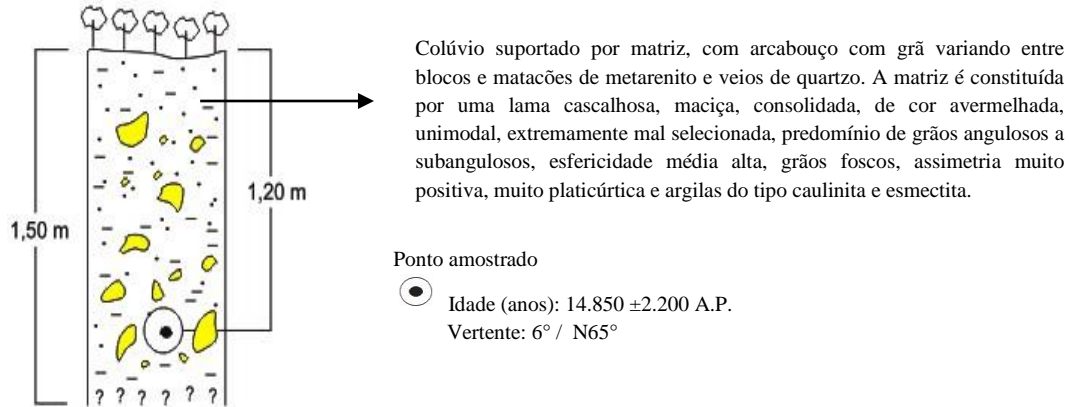
Localização: Estrada Rio de Contas- fazenda João Dias-Arapiranga, aproximadamente 7 km a NE da cidade de Rio de Contas.

Coordenadas: 199648 m E / 8502686 m N, Altitude: 796 m.

Dominio Geológico: flanco oriental da sinclinal de Rio de Contas, sustentado por rochas metassedimentares e metavulcânicas do Grupo Rio dos Remedios, subdivididos nas Formações Ouricuri do Ouro (metaconglomerados e metarenitos) e Novo Horizonte (metarriolitos e metaquartzo pórfiro). Sedimentos colúvio- eluvionares recobrem de maneira descontínua as vertentes.

Domínio Geomorfológico: encostas integrantes da serra do Molhado dissecadas pelas drenagens afluentes do rio das Furnas. As coberturas coluvionares apresentam depósitos correlativos associados a ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 64 – Seção estratigráfica B9 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.



Detalhe do colúvio sustentado por matriz e ponto de amostragem



Vista geral da vertente amostrada

As seções P5A7 e P6A8 indicam fácies de colúvio suportado por clastos e/ou matriz de lama e/ou areia cascalhosa e com idades variando entre 45.200 ± 12.100 e 14.600 ± 2.000 anos A.P.

P5A7

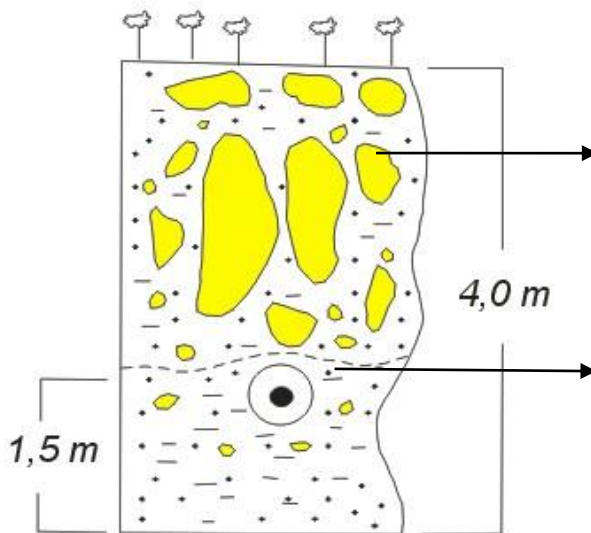
Localização: Talude de corte em área de empréstimo na estrada Arapiranga (distrito de Rio de Contas) a Ouro Verde (distrito de Piatã) a 1 km de Arapiranga.

Coordenadas: 199730 m E / 8508656 m N, Altitude: 690 m.

Domínio Geológico: Janela erosiva da anticlinal de Arapiranga, expondo rochas arqueanas do tipo ortogneisse do Complexo Gavião; metarriolitos e metaquartzo pórfiro paleoproterozóicos da Fm. Novo Horizonte; metarenitos e metaconglomerados da Fm. Ouricuri do Ouro (grupo Rio dos Remédios) e depósitos de colúvios quaternários.


Domínio Geomorfológico: Vertentes integrantes da bacia do Rio Furnas – afluente do rio de Contas – que dissecam o pediplano sertanejo situado entre as serras do Molhado, Porco Gordo e Bananeiras.

Figura 65 – Seção estratigráfica P5A7 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.



Colúvio superior, maciço, fracamente consolidado, suportado por clastos, de grã variando entre grânulos, seixos, blocos e matações de metarenitos subangulosos a subarredondados. A matriz é do tipo areno siltosa, mal selecionada, com grânulos, seixos e blocos de veios de quartzo e metarenitos.

Colúvio inferior suportado por matriz. O arcabouço é composto por grânulos, seixos e blocos de veios de quartzo e metarenito. A matriz é do tipo lama cascalhosa, arenosa, pouco consolidada, maciça, cor amarelo-alaranjada, polimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos a subarredondaos, foscas, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, muito platicúrtica. As argilas são do tipo caulinita, ilita, dickita, gibbsita e quartzo.

 Ponto amostrado:
 Idade (anos) 5.200 ± 12.100 A.P.
 Vertente: $10^\circ / N120^\circ$



Colúvio inferior (Lama cascalhosa arenosa)

Vista geral do afloramento

P6A8

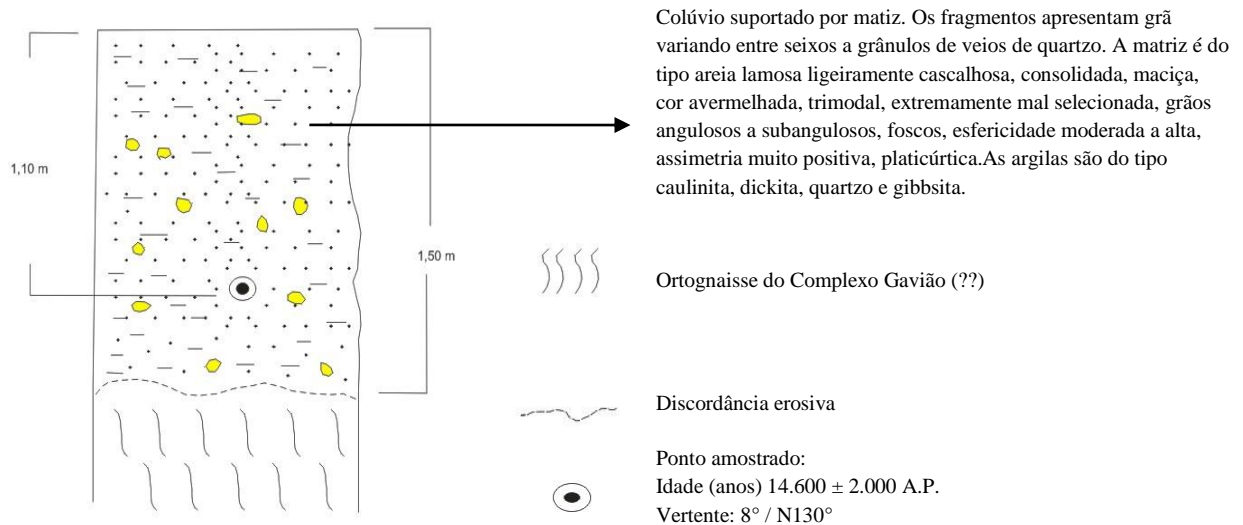
Localização: Talude de corte estrada Arapiranga (distrito do Rio de Contas) a Ouro Verde (distrito de Piatã), a 600m de Arapiranga.

Coordenadas: 199894 m E / 8508446 m N, Altitude: 650 m.

Domínio Geológico: Predomínio de exposição de solo residual e rochas arqueanas do Complexo Gavião e depósitos coluvionares quaternários.

Domínio Geomorfológico: Vertentes integrantes da bacia do rio Furnas – afluentes do rio de Contas – que dissecam o pediplano sertanejo situado entre as Serras de Molhado, Porco Gordo e Bananeiras.

Figura 66 – Seção estratigráfica P6A8 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio das Furnas.



Vista geral da vertente amostrada



Detalhe do local amostrado

5.3.2.4 Anticlinal / Sinclinal das Vargens - Bacia Hidrográfica do Riacho da Vargem

As seções P2A3 e P3A4 (Fig.67 e 68) mostram fácies do colúvio suportado por matriz de composição areno-lamosa cascalhosa e idade entre 19.300 ± 1.700 e 39.700 ± 9.900 anos A.P.

P2A3

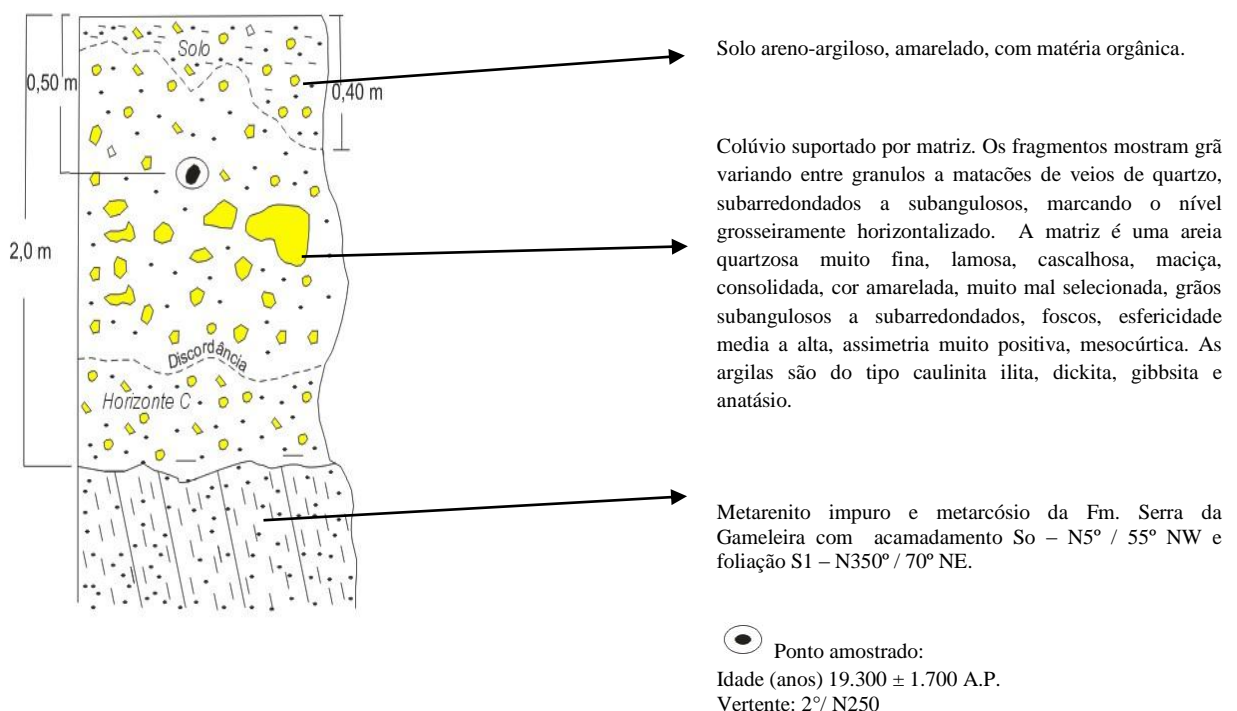
Localização: Vale do riacho da Vargem entre Jussiape e Marcolino Moura.

Coordenadas: 213452 m E / 8498984 m N, Altitude: 532 m.

Domínio Geológico: Metarenitos e metaconglomerados de idade paleoproterozóica da Fm. Serra da Gameleira e metarritimitos, metarenitos ferruginosos e manganésíferos, metavulcânicas e gnaisses do Complexo Brumado de idade arqueana.

Domínio Geomorfológico: Voçoroca no Vale do Riacho da Vargem, situado entre as serras do Bicho e Bananeira. Vertentes desenvolvidas sobre litologias da Fm. Serra da Gameleira e recobertas por sedimentos resultantes da ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 67 – Seção estratigráfica P2A3 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do riacho da Vargem.





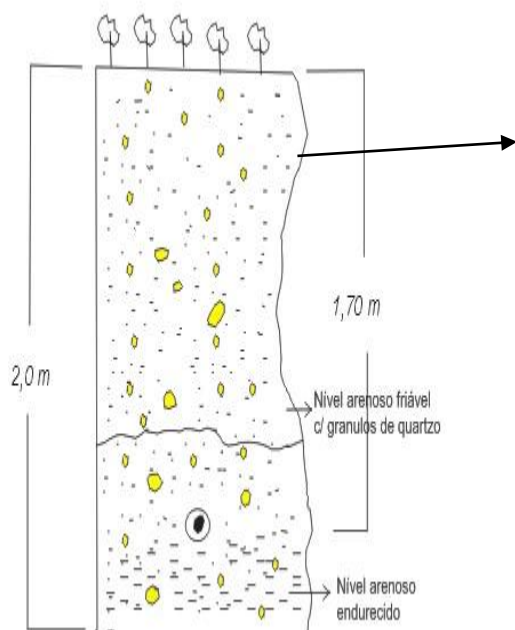
P3A4

Localização: 300 m à jusante do ponto P2A3.

Coordenadas: 213193 m E / 8498830 m N, Altitude: 530 m.

Domínio Geológico e Geomorfológico semelhantes ao ponto P2A3.

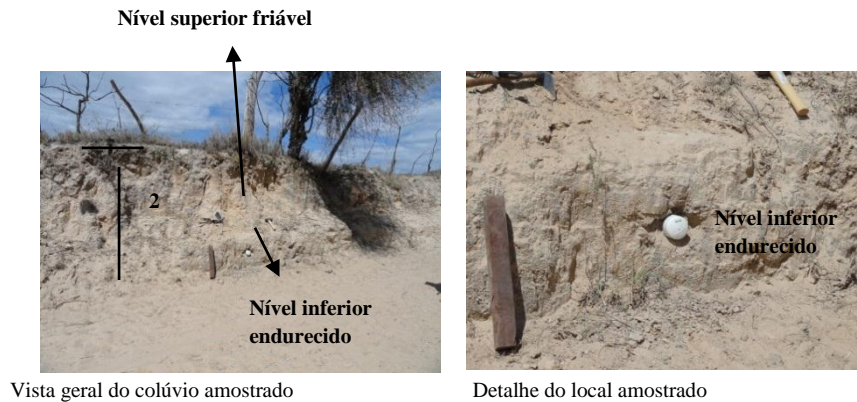
Figura 68 – Seção estratigráfica P3A4 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do riacho da Vargem.



Colúvio suportado por matriz. Os fragmentos são de grã seixos e grânulos de quartzo. A matriz é de areia quartzosa muito fina, lamosa, ligeiramente cascalhosa, pouco consolidada, grosseiramente estratificada, cor cinza clara, muito mal selecionada, grãos subangulosos a angulosos, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, mesocúrtica. As argilas são do tipo caulinita, ilita, dickita, quartzo e gibbsita.



Ponto amostrado:
Idade (anos) 39.700 ± 9.900 A.P.
Vertente: 2° / N250



5.3.2.5 Bacia Hidrográfica do alto rio de Contas -Sinclinal de Piatã e Antiforme de Abaíra

As seções A6, A2, A4 (Fig. 69, 70 e 71) indicam fácies de colúvio suportado por clastos e com matriz variando entre lama e/ou cascalho arenoso com idades variando entre 5.300 ± 620 a 16.500 ± 2.100 anos A.P.

A6

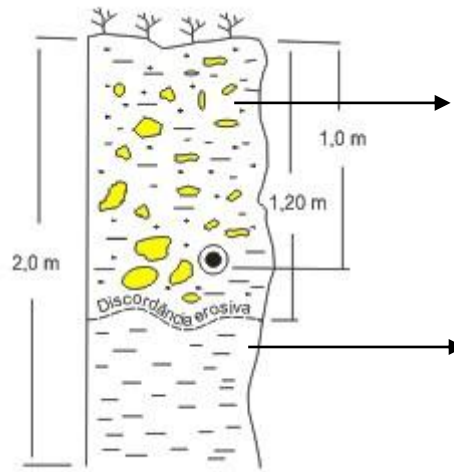
Localização: Próximo à área urbana de João Correia – Distrito de Mucugê.

Coordenadas: 218794 m E / 8531510 m N, Altitude: 620 m.

Domínio Geológico: Borda oriental do antiforme de Abaíra. Litologias paleoproterozóicas do tipo ortognaisse granítico e biotita ortognaisse do denominado “Ortognaisse Caraguataí”, próximo ao contato com metarriolitos e metaquartzo pórfiro da Fm. Novo Horizonte e metaquartzarenito da Fm. Ouricuri do Ouro (Grupo Rios dos remédios).

Domínio Geomorfológico: Vertentes da Serra da Jibóia, esculpidas em litologias metassedimentares e metavulcânicas do Grupo Rio dos Remédios e Ortognaisse Caraguataí. São recobertos localmente por sedimentos coluvionares resultantes da ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 69 – Seção estratigráfica A6 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.

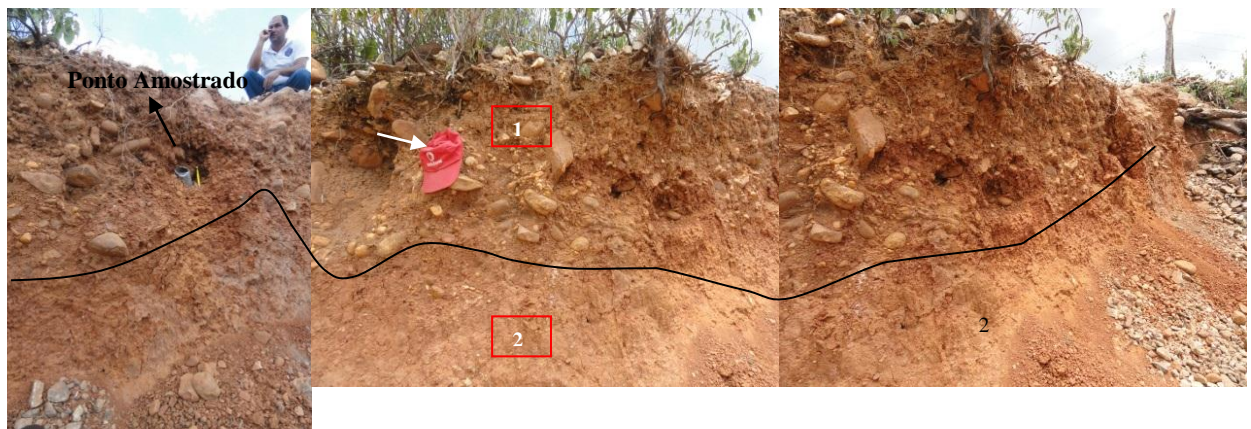


Colúvios sustentados por clastos de tamanho bloco a matacão e grânulos e seixos de metarenitos e veios de quartzo, maciço e desorganizado. A matriz é do tipo lama cascalhosa arenosa, maciça, muito consolidada, cor avermelhada a amarronzada, polimodal, extremamente mal selecionada, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade alta a moderada, assimetria positiva, muito platicúrtica. As argilas são do tipo caulinita, ilita e gibbsita.

Solo residual argiloso, de cor avermelhada, desenvolvido sobre o ortogneisse Caraguatá e/ou metavulcânicas.

Ponto amostrado

● Idade (anos): 5.300 ±620 A.P.
Vertente: 7° / N250°



Detalhe do afloramento onde: 1- colúvio; 2- Solo residual (horiz. C).



Vista geral do afloramento

A2

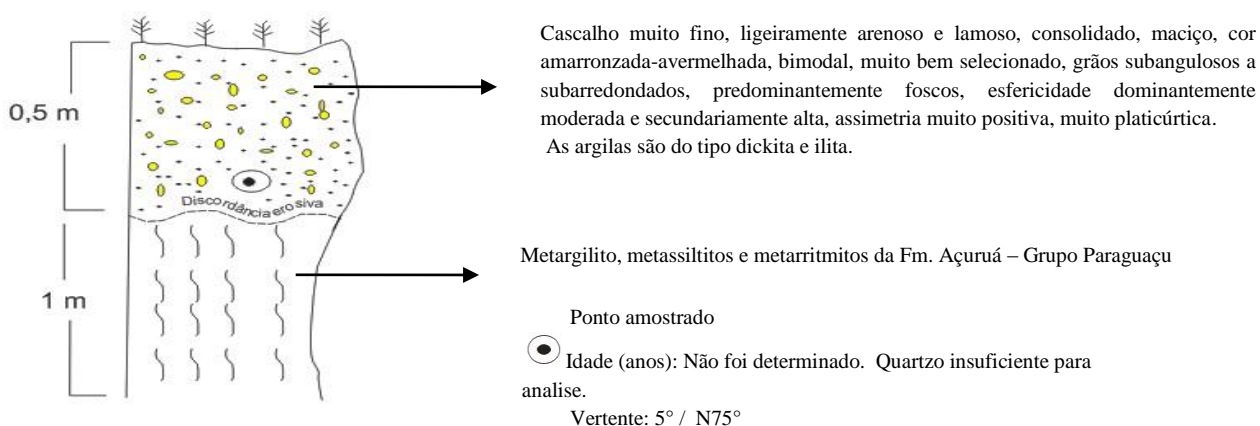
Localização: Rodovia Piatã-Gerais da sinclinal de Piatã, 3.5 km a NW da cidade de Piatã.

Coordenadas: 196355 m E / 8545596 m N, Altitude: 1275 m.

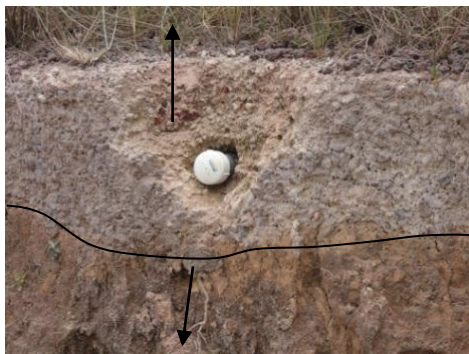
Domínio Geológico: Flanco oriental da sinclinal de Piatã. Litologias paleoproterozóicas do tipo metargilito, metassiltitos e metarritimitos da Fm. Açuruá – Grupo Paraguaçu.

Domínio Geomorfológico: Vertentes da Serra do Tromba, desenvolvidas sobre litologia da Fm. Açuruá, e recobertas localmente por sedimentos oriundos da ação dos modelados de acumulação coluvionar.

Figura 70 – Seção estratigráfica A2 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.



Nível cascalhoso laterizado



Metassiltitos e metarenitos argilosos da Fm. Mangabeira/Açuruá.



Detalhe da vertente recoberta pelo nível cascalhoso laterizado



Vista geral do afloramento mostrando o contato entre: 1- Fm. Mangabeira/Açuruá e a cobertura do cascalho laterítico.

A4

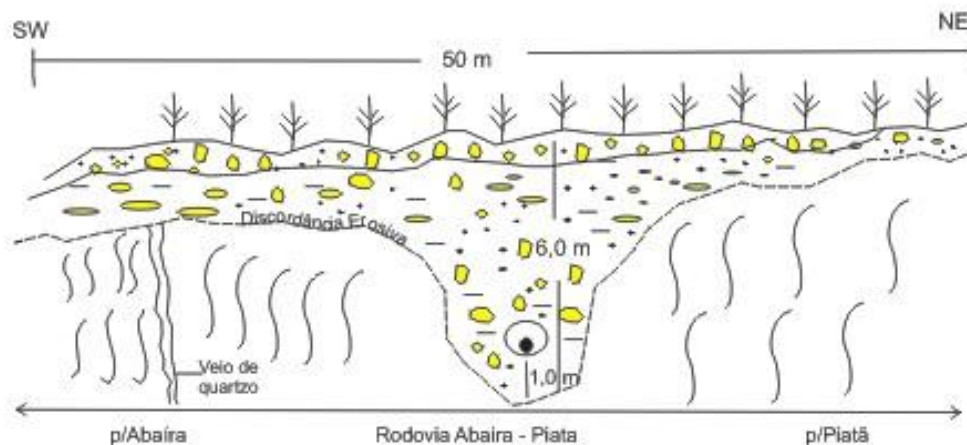
Localização: Rodovia BA-148. 22,5 km a NW de Piatã e 7,5 km a SW de Abaíra.

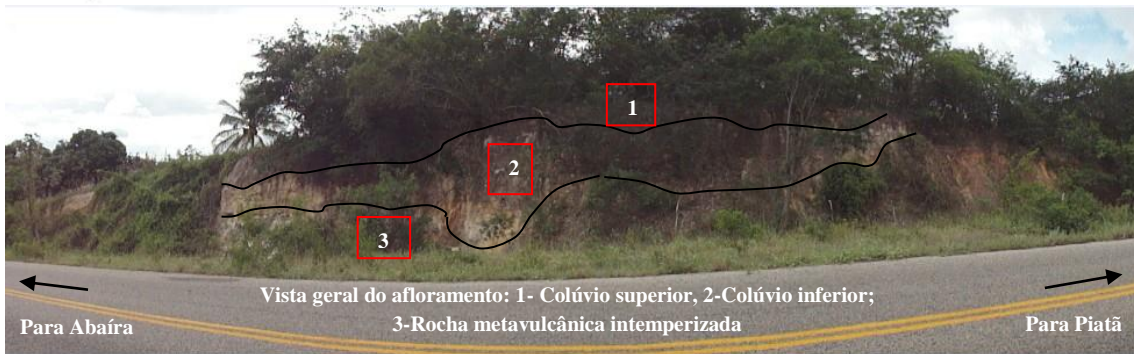
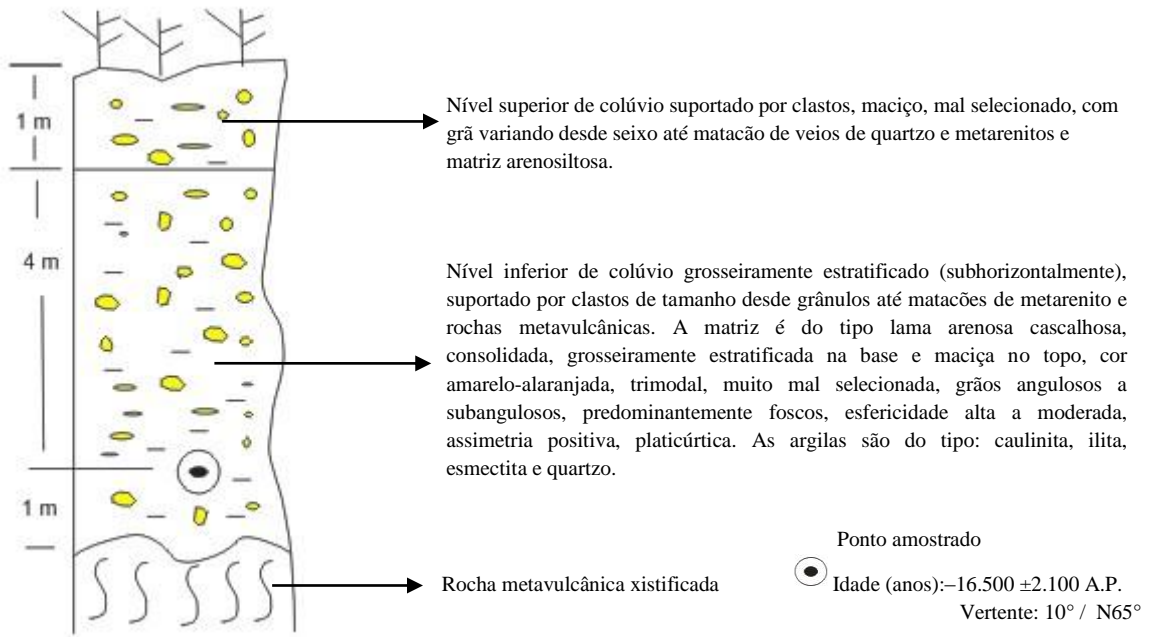
Coordenadas: 205951 m E / 8530362 m N, Altitude: 864m.

Domínio Geológico: Flanco ocidental da antiforme parcialmente erodida de Abaíra. Litotipos arqueanos do tipo metandesitos, anfibolitos, metarenitos ferruginosos e manganésíferos do Complexo Brumado.

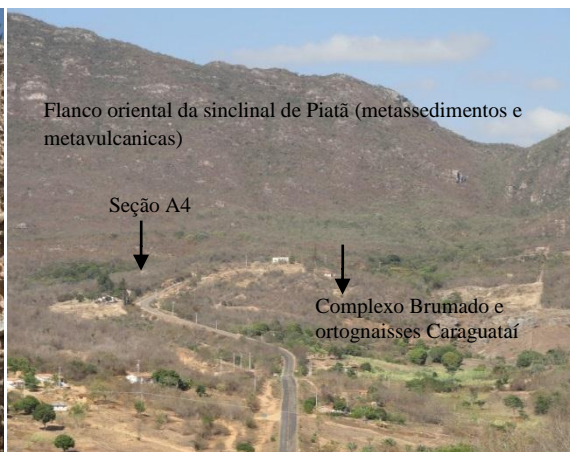
Domínio Geomorfológico: Vertentes das serras de Santana e Estiva sustentadas por litotipos do Complexo Brumado e recobertos localmente por sedimentos resultantes da ação do modelado de acumulação.

Figura 71 – Seção estratigráfica A4 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.





Detalhe do colúvio superior sustentado por clastos



Vista geral do local de ocorrência da seção A4



As seções A3, A5 e B7 (Fig. 72, 73 e 74) representam fácies colúvias suportadas por matriz composta de areia cascalhosa lamosa ou de lama cascalhosa arenosa, com idades variando entre 89.500 + 7.700 e 9.200 +1000 A.P.

A3

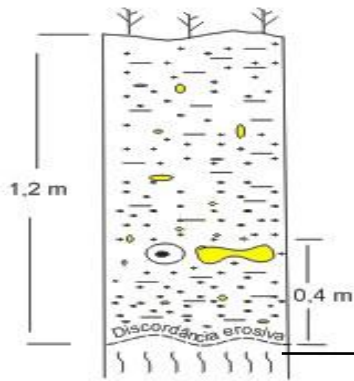
Localização: 3.5 Km a SW de Piatã na direção da Serra do Tromba.

Coordenadas: 196796 m E / 8542582 m N, Altitude: 1221 m.

Domínio Geológico: Borda oriental da sinclinal de Piatã. Litologias paleoproterozóicas do tipo metargilitos, metassiltitos e metarritimitos da Fm. Açuruá – Grupo Paraguaçu.

Domínio Geomorfológico: Vertentes da Serra do Tromba, sustentadas por litologias da Fm. Açuruá recobertas localmente por sedimentos oriundos da ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 72 – Seção estratigráfica A3 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.



Colúvio sustentado por matriz. Os fragmentos de grã variando entre grânulos e blocos de metarenitos e veios de quartzo. A matriz é do tipo cascalho arenosa, maciça, consolidada, cor cinza, esbranquiçada, bimodal, mal selecionada, grãos subarredondados a subangulosos, predomínio de grãos foscas, esfericidade moderada a alta, assimetria negativa, platicúrtica. As argilas são do tipo: caulinita, ilita e dickita

Metarenitos, metassiltitos da Fm. Açuruá – Grupo Paraguaçu

Ponto amostrado

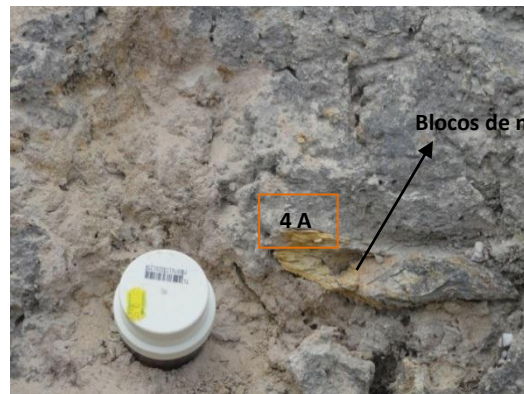
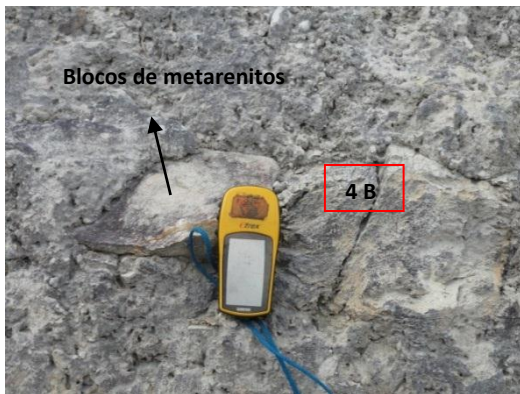


Idade (anos): 89.500 ± 7.700 A.P.

Vertente: $20^\circ / N75^\circ$

Borda oriental da sinclinal de Piatã.

1-Fm. Tombador; 2- Fm. Mangabeira/Açuruá; 3-Colúvios; 4 A, B-blocos de metarenitos dispersos na matriz.



A5

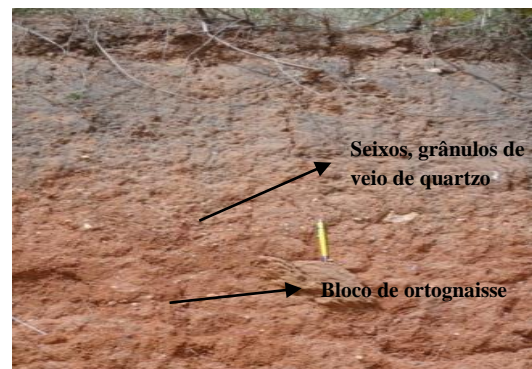
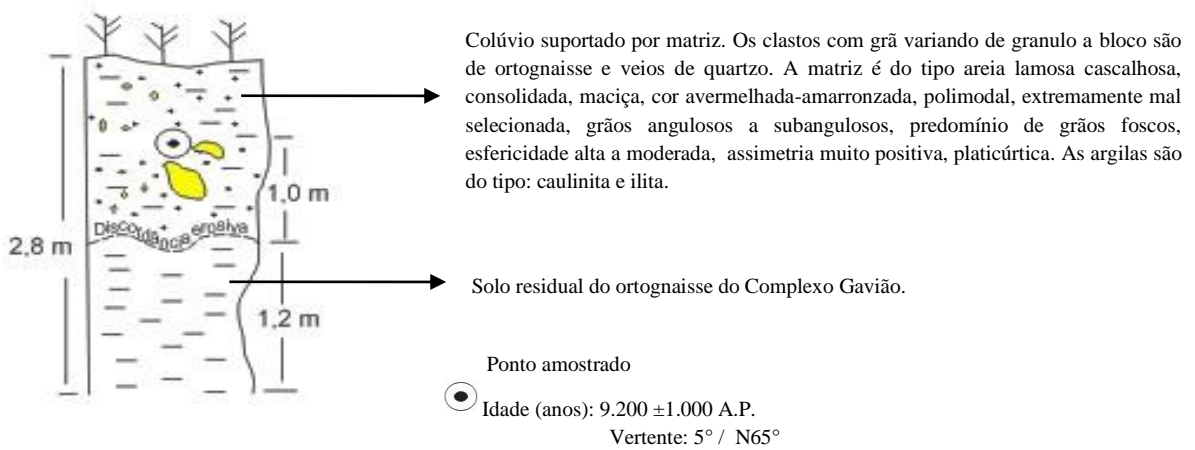
Localização: Rodovia BA-148 (Abaíra-Jussiape), na área urbana de Abaíra.

Coordenadas: 211953 m E / 8533372 m N, Altitude: 669 m.

Domínio Geológico: Núcleo do antiforme de Abaíra. Litologias arqueanas do tipo ortognaisse migmatítico do Complexo Gavião.

Domínio Geomorfológico: Vertentes associadas aos morros e colinas e áreas aplainadas integrantes do Pediplano Sertanejo (janela erosiva da antiforme de Abaíra). Ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 73 – Seção estratigráfica A5 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.



B7

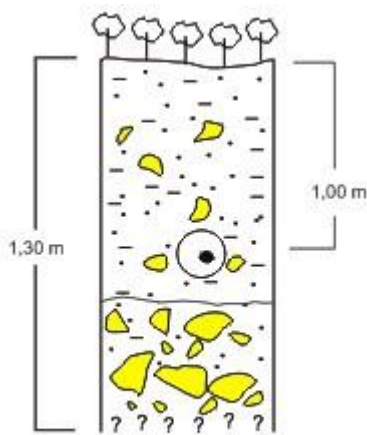
Localização: Estrada Abaíra - vale do riacho Lameirão - fazenda Córrego - Vale do rio de Contas, aproximadamente, 9 km a NE de Abaíra.

Coordenadas: 212305 m E/ 8541474 m N, Altitude: 762 m.

Domínio Geológico: Flanco oriental do antiforme de Abaíra, sustentado por rochas metassedimentares e metavulcânicas paleoproterozóicas do Grupo do Rio dos Remédios, subdividido em Formação Ouricuri do Ouro (metaconglomerados e metarenitos) e Novo Horizonte (metarriolitos e metaquartzo pórfiro milonitizados). Depósitos coluvionares e eluvionares ocorrem nas encostas.

Domínio Geomorfológico: Encostas declivosas integrantes da serra do Bonito, dissecadas pela drenagem afluyente do rio de Contas. Sedimentos coluvionares nas vertentes refletem o modelado de acumulação coluvionar.

Figura 74 – Seção estratigráfica B7 – Sedimentos colúvio-eluviais da bacia hidrográfica do rio de Contas.



O nível superior é associado a colúvio sustentado por matriz e com arcabouço de fragmentos de veio de quartzo e metarenito. A matriz de areia cascalhosa argilosa, maciça, consolidada, cor amarelada alaranjada, unimodal, muito mal selecionada, predomínio de grãos angulosos a subangulosos, esfericidade média a alta, grãos foscas, assimetria muito positiva, mesocúrtica e argilas do tipo caulinita e ilita.

O nível inferior é relacionado a um colúvio sustentado por clastos de grã variando entre grânulos, blocos e matações de veios de quartzo, metarenitos e quartzitos e matriz silto arenosa.

Ponto amostrado



Idade (anos): 18.8000 A.P.

Vertente: 25° / N250°



Colúvio inferior

Colúvio superior

Detalhe do contato entre o colúvio inferior e o colúvio superior



Colúvio superior

Vista geral da vertente amostrada



Fragmento de quartzito

Colúvio superior

Detalhe do local amostrado

5.3.2.6 Processos e Mecanismos Depositionais

Os sedimentos coluvionares são parte integrante das formações superficiais, as quais são constituídas também por sedimentos detríticos e terrígenos, encrostamentos e precipitações físicas ou organo-químicas sobrepostas ao substrato rochoso. Dessa maneira, as formações superficiais são associadas ou resultam do retrabalhamento do denominado regolito, níveis elúvio-iluvais, perfil ou manto de intemperismo ou de alteração ou saprólito.

A área de estudo, conforme caracterizado no mapa geológico (Anexo 2), apresenta como domínios geológico-geomorfológicos mais favoráveis à deposição de sedimentos coluvionares as vertentes integrantes dos vales dos rios Taquari, Machado, Ribeirão, Água Suja Brumado, Furnas, Vargem e Contas. Essas vertentes são sustentados por litotipos metassedimentares e metavulcânicos associados às estruturas dobradas e falhadas das anticlinais de Itaguaçu e Arapiranga, antifforme de Abaíra e sinclinais de Rio de Contas, Vargem e Piatã.

Nas doze seções que representam fácies do colúvio sustentado por matriz (CSM) ocorre o predomínio na matriz de lama e areia em proporções variando entre 73 a 100% do total da distribuição. O caráter maciço, o grau seleção do tipo extremamente mal selecionado a muito mal selecionado, o predomínio de arredondamentos subangulosos a angulosos e subarredondados, a ausência de gradação, a distribuição ao acaso ou errática dos clastos nas frações grânulo, seixo e bloco numa matriz de lama e areia, a ausência de estrutura sedimentares relacionadas à migração de forma de leito sub-aquosas é sugestivo de transporte e deposição através de movimentos de massa do tipo fluxo de alta concentração de lama e areia com água. (MIDDLETON; HAMPTON, 1976).

O padrão composicional da matriz pode indicar que o aumento na proporção de lama representaria fluxos cada vez mais viscosos, enquanto o aumento de areia representaria fluxos difusos, associados ao escoamento superficial. Por outro lado, as propriedades texturais da matriz pode refletir apenas o grau de evolução pedológica do material de origem que forneceu sedimentos para as unidades coluviais (GEREMIA, 2009).

As áreas-fonte deveriam ser embasadas por substratos rochosos e climas úmidos favoráveis ao desenvolvimento de solos espessos, com horizontes pedológicos A, B, e C bem definidos e evoluídos. Episódios climáticos na interface úmido-seco, favoráveis ao desenvolvimento de vegetação rarefeita, e regimes pluviométricos concentrados e intensos seriam responsáveis pela mobilização e transporte dos horizontes de solos ao longo das encostas até o sítio final de deposição.

As cinco seções representativas da fácies de colúvios sustentados por clastos (CSC) mostram em uma seção (A2) predomínio (70-92%) da fração cascalho e areia e nas outras quatro seções o domínio na matriz das frações lama e areia numa proporção variando entre 72 a 90% da distribuição.

As seções representativas de colúvios sustentados por clastos (CSC) que mostram características, tais como, ausência de estratificação, distribuição randômica e mal selecionamento dos clastos numa matriz lamosa arenosa ou concentrações cascalhosas numa matriz de areia e cascalho podem ser associadas a movimentos de massa por fluxo de detritos plásticos e/ou pseudoplásticos com posterior eliminação da fração fina por escoamento superficial e/ou preenchimento dos vazios de clastos por infiltração de finos dos níveis superiores.

Durante o transporte ao longo das vertentes, através de movimentos de massa por fluxo de detritos plásticos, os fragmentos são mantidos em suspensão em função da alta coesão água-sedimento integrantes da matriz (HAMPTON, 1979), a imobilização do fluxo é favorecida em função da redução da declividade das vertentes (áreas côncavas e/ou ressaltos topográficos) ou a partir do decréscimo do conteúdo de água do fluxo de detritos. No caso de transporte ou deposição por fluxo de detritos pseudoplásticos ou fracamente coesivo, a matriz apresenta pequena proporção de lama e significativo conteúdo de água, resultando em um baixo limite elástico e numa menor resistência para a sustentação dos clastos, o qual será mais eficiente em ambientes onde a velocidade do fluxo é considerável (ciclo turbulento) e ocorrem significativas concentrações de fragmentos.

As áreas fontes dos depósitos coluviais sustentados por clastos, estariam sujeitas às condições climáticas mais secas favoráveis à atuação do intemperismo físico e fraco desenvolvimento

dos horizontes de solo. Dessa maneira, horizontes do tipo C, com predomínio de fragmentos grosseiros, seriam disponibilizados para posterior remobilização ao longo das vertentes.

As associações de fácies (CSM-CSC; CSC-CSC e CSC-CSM-CSC), combinando ciclos deposicionais de colúvio sustentado por matriz e colúvio sustentado por clastos, são sugestivas de serem sido elaboradas em diferentes condições ambientais e cronológicas de evolução morfogenética, conforme discutido nos parágrafos anteriores. As principais características dessas associações são resumidas a seguir:

(1) A seção A8, distintamente das restantes, mostra presença de três níveis coluviais, estando o nível inferior (colúvio sustentado por clastos) em inconformidade erosiva com substrato rochoso xistificado; o nível intermediário corresponde a um colúvio sustentado por matriz de lama arenosa-cascalhosa, enquanto o nível mais superior é associado a um colúvio também sustentado por clastos.

(2) A seção A12 indica a presença de duas fácies coluviais distintas, estando a fácies inferior (colúvio sustentado por clastos com matriz de cascalho, areia e lama) em discordância erosiva com o substrato rochoso xistificado. A fácies superior em contato abrupto com a fácies inferior corresponde a um colúvio sustentado por clastos com matriz areno-argilosa.

(3) Na seção A4 são individualizados dois conjuntos faciográficos: o colúvio inferior em contato discordante-erosivo com substrato rochoso xistificado apresenta fácies de colúvio sustentados por clastos grosseiramente estratificado sub-horizontalmente e matriz lamosa arenosa; o colúvio superior sustentado por clastos numa matriz lamosa arenosa, maciça, faz contato abrupto com o colúvio inferior.

(4) Nas seções A4 e A12 são identificados um nível coluvionar inferior estratificado sub-horizontalmente, onde os clastos mostram planos “ab” sub-paralelizados com a estratificação, não imbricados e sem gradação, sugerindo assim, alguma influência de fluxo aquoso canalizado.

(5) A seção P5A7 representa duas fácies coluviais, sendo a fácies inferior associada a um colúvio sustentado por matriz de lama cascalhosa arenosa, em contato abrupto superior com um colúvio sustentado por clastos em escala métrica numa matriz areno-argilosa.

Para Fairbridge (1968), in Martins Filho (2006), os depósitos coluvionares acumulam-se nas vertentes a partir de transporte por gravidade e rastejamento (creep), em regiões úmidas; erosão superficial em lençol e fluxo de detritos, de terra e de lama em áreas semiáridas e por solifluxão em compartimento de relevos sujeitos a eventos periódicos de congelamento e degelo.

Segundo Thomas e Thorp (1995), seqüências coluviais são amplamente distribuídas em ambientes tropicais e em áreas semiáridas e são significativas para os estudos geológico-geomorfológicos, considerando-se que constituem um estoque de sedimentos ainda não liberados para o sistema fluvial e porque representam um registro do passado do ambiente e de processos superficiais.

As características sedimentares dos depósitos coluvionares identificados na área de estudo são sugestivas de mobilização e transporte a partir de diferentes horizontes de solo, incluindo o horizonte C/substrato rochoso, integrantes da cobertura pedológica desenvolvida sobre litotipos metassedimentares (metarenitos puros e impuros, metassiltitos e ardósias), metavulcânicas milonitizadas e hidrotermalizadas (quartzo-mica-xisto) e ortognaisses e granitóides diversos aflorantes na área de estudo.

As espessuras métricas a decimétricas observadas em algumas seções dos colúvios são indicativas de que as frentes de intemperismo situadas à montante desses depósitos possuíam profundidades razoáveis. O amplo intervalo de idades de deposição (5 ka a 300 ka A.P) dos sedimentos coluvionares situados nas vertentes das diferentes bacias hidrográficas e domínios geológicos-geomorfológicos é sugestivo de pulsos cíclicos de desenvolvimento de cobertura pedológica e de erosão e sedimentação, relacionados, respectivamente, a eventos de pedogênese e morfogênese ocorridos entre o Pleistoceno e o Holoceno.

A mobilização e transporte da cobertura pedológica até o sítio final de deposição pode ter sido realizada a partir de: (1) movimentos de massa rápidos, do tipo deslizamento/escorregamentos

translacionais e/ou rotacionais em relevos destacados com significativa concentração de água. Segundo Geremia (2009), esse movimento pode ser: (1a) translacionais, atingindo solos rasos onde o plano de ruptura é controlado por zonas de falhas/fraturas ou descontinuidade de estratos; (1b) rotacionais, ao longo de uma superfície côncava e com solos espessos. O produto final transportado é uma mistura de fragmentos com grã variada de rocha e solos diversos; (2) através também, de fluxos de detritos coesivos e não coesivos, diferenciados entre si, pelo alto poder de suporte dos grãos pela matriz areno lamosa do primeiro em relação ao segundo; (3) fluxo de lama, onde ocorre pequena quantidade de clastos com grã grosseira e os materiais finos representam mais de 50% do fluxo; (4) fluxo de areia e fluxos de grãos que consistem em movimentos fluidos de materiais relativamente finos, tais como silte e argila.

Os depósitos de tálus indiscriminados, identificados em diferentes locais de relevo escarpado da área de estudo são resultantes de movimentos de massa do tipo avalanche ou sedimentação gravitacional sem transporte horizontal, associado a relevos serranos escarpados. (NEMEC et al. 1998; NEMEC, 1999). A alternância e recorrência de eventos climáticos ao longo do Quaternário e desencadeadores de mudanças nos padrões de pluviosidade e insolação regionais, são responsáveis, em parte, pela mobilização e transporte das coberturas pedológicas e sua deposição como depósitos coluvionares ao longo das encostas. A validade dessa assertiva será discutida no próximo capítulo, com ajuda da cronologia de deposição desses depósitos efetuada através do método de luminescência opticamente estimulada (LOE). A influência das atividades neotectônicas (episódios tectônicos) na sedimentação coluvionar, conforme discutido por autores como Nogueira (2008) e Saadi et al. (1990, 1991 e 2005), nas regiões sudeste e nordeste do Brasil, não foram investigadas no presente trabalho por fugir do escopo de trabalho proposto nesta tese.

5.3.3 Sedimentos Detrítico-Lateríticos

Seções estratigráficas efetuadas em campo, visando a caracterização da textura e estrutura dos depósitos detrítico-lateríticos quaternários, juntamente com a caracterização granulométrica e morfoscópica das amostras representativas dessas seções, foram utilizadas na identificação de associações faciológicas gerais, indicativas do ambiente e dos processos deposicionais. Em função das dimensões de área de estudo, optou-se pela análise do conjunto de amostras representativas das diferentes bacias hidrográficas que drenam domínios geológico-

geomorfológicos específicos, numa tentativa de se encontrar padrões de fácies e processos sedimentares comuns a essas áreas e relacionadas aos depósitos detrítico-lateríticos. Referências à cronologia de deposição desses sedimentos, obtidas pelo método da luminescência opticamente estimulada (LOE) também são indicados nas seções estratigráficas (Figs. 75 a 83) e Tab. 9.

A Tabela 9 apresenta um quadro síntese comparativo das diferentes fácies e processos deposicionais observados nos sedimentos detrítico-lateríticos associados às diferentes bacias hidrográficas e domínios geológico-geomorfológico da área de estudo.

Tabela 9 – Depósitos Detrítico-Lateríticos - Quadro comparativo das Seções Estratigráficas.

Legenda: CSC - Colúvio sustentado por clastos; CSM - Colúvio sustentado por matriz; A- Areia; L- Lama; C- Cascalho; B.H. – Bacia Hidrográfica. ka A.P. – mil anos antes do presente * - Análise não confiável

Seções Estratigráficas	Domínios Geológico-Geomorfológico	Fácies	Matriz	Idade de Deposição (ka A.P.)	Processos Depositionais
A1	Sinclinal de Piatã/Pediaplano Cimeiro B.H. do alto Rio de Contas	CSM	ALC	Não determinado	Fluxo de areia e lama
A9-B8	Sinclinal de Rio de Contas/Pediaplano Cimeiro B.H. do rio Brumado	CSM/CSC/CSM	ALC/CAL	14,8	Fluxo de Detritos Fluxo de Areia e Lama
P7A9	Pediaplano Sertanejo/Complexo Gavião- Ortognaisse B.H. do Rio das Furnas	CSC	ACL	221	Fluxo de Detritos
P7A10	Pediaplano Sertanejo/Complexo Gavião- Ortognaisse B.H. do Rio das Furnas	CSM	LAC	81,2	Fluxo de Lama e Areia
P9A12	Pediaplano Cimeiro de João Dias B.H. do Rio das Furnas	CSC	ALC	Sem análise	Fluxo de detritos
P9A13			ALC	2,5*	
P8A11	Sinclinal do Rio de Contas/Pediaplano Cimeiro B.H. do rio Brumado	CSM	ALC	5,2	Fluxo de areia e lama
B5	Sinclinal de Piatã/Pediaplano Cimeiro B.H. do alto Rio de Contas	CSC	Óxidos de ferro	Sem análise	Fluxo de detritos (laterizado)

Seções Estratigráficas	Domínios Geológico-Geomorfológico	Fácies	Matriz	Idade de Deposição (ka A.P.)	Processos Depositionais
B6	Sinclinal de Piatã/Pediplano Cimeiro B.H. do alto Rio de Contas	CSM	Areia Branca/Orgânica com clastos(solo?)	40,0	Fluxo de detritos
B10	Pediplano Sertanejo/Complexo Gavião-Ortognaisse B.H. do Rio Brumado	CSC/CSM	CAL	34,1	Fluxo de detritos e Fluxo de areia (laterizado)
B13	Pediplano Sertanejo/Complexo Gavião-Ortognaisse B.H. do Rio Brumado	CSC/CSM	Silte de quartzo, argilominerais e limonita	Sem análise	Fluxo de detritos (laterizado)

Do total de dez seções descritas e amostradas dos sedimentos detrítico-lateríticos associados à superfícies aplainadas de cimeira e áreas rebaixadas, quatro seções (A1, P7A10, P8A11 e B6) representam fácies de colúvio sustentados por matriz (CSM), três seções (P7A9, P9A12 e B5) associam-se a fácies de colúvios sustentados por clastos (CSC) e três seções (B10, B13 e A9-B8) indicaram a presença na mesma seção das fácies de colúvios sustentados por matriz e por clastos (CSC-CSM e CSM-CSC-CSM).

Nas quatro seções que representam fácies de colúvios por matriz (CSM) ocorre o domínio na matriz das frações lama e areia, numa proporção variando entre 98 a 85%. Nas seções identificadas como fácies sustentadas por clastos (CSC), a matriz apresenta o domínio das frações areia e cascalho, numa proporção de 76% do total da distribuição.

5.3.3.1 Sinclinal de Rio de Contas – Pediplano Cimeiro – Bacia Hidrográfica do Rio Brumado

As seções A9-B8 e P8A11 (Figs. 75 e 76), são representativas dos depósitos detrítico-lateríticos do pediplano cimeiro no entorno da cidade de Rio de Contas e apresentam facies de colúvio sustentado por matriz e/ou clastos e com idades de deposição situadas, respectivamente, entre 14.850 ± 2220 e 5.200 ± 1.300 A.P.

A9-B8

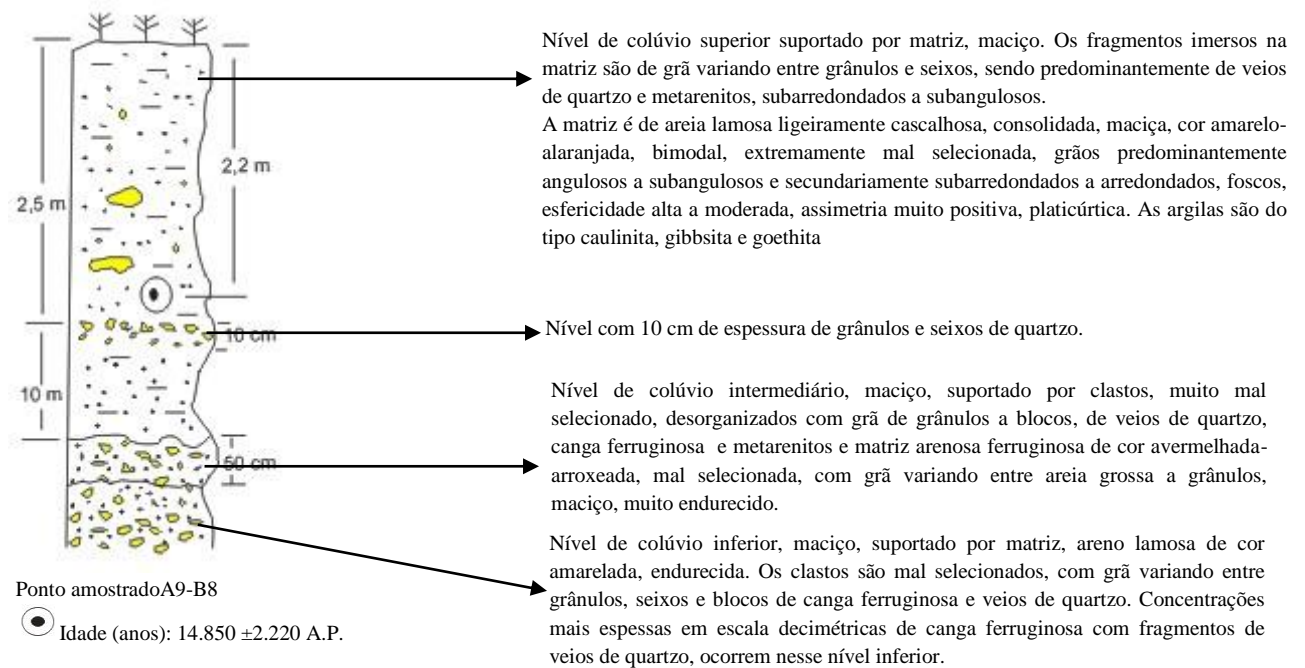
Localização: BA-148 (Jussiape – Rio de Contas). Próximo do aeroporto de Rio de Contas.

Coordenadas: 198481 m E / 8495352 m N, Altitude: 1080 m.

Domínio Geológico: Zona axial da sinclinal de Rio de Contas. Litologias paleoproterozóicas do tipo metarenitos, metassiltitos e ardósias integrantes das Fms. Mangabeira e Açuruá e recobertas parcialmente por sedimentos detrítico-lateríticos.

Domínio Geomorfológico: Altiplano de Rio de Contas (Pediaplano Cimeiro) em cotas de aproximadamente 1000 m.

Figura 75 – Seção estratiográfica A9-B8 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado.





Vista geral do afloramento

p/ Rio de Contas ← Rodovia BA-148 → p/ Jussiape.

P8A11

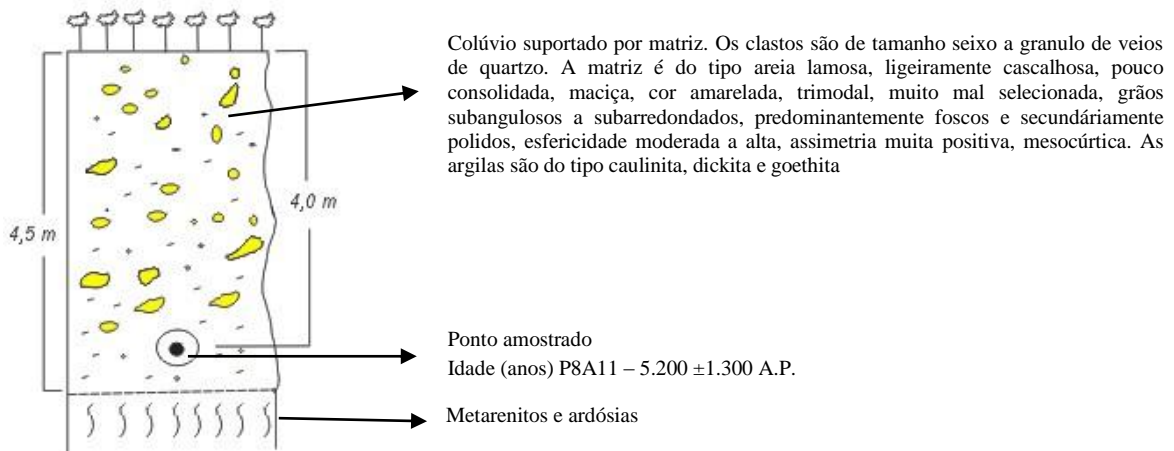
Localização: Talude de corte em área de empréstimo, próximo ao lixão na Estrada Rio de Contas – Aeroporto – Fazenda João Dias – Umbuzeiro Santo, aproximadamente, 4 km da cidade de Rio de Contas (Aeroporto).

Coordenadas: 197683 m E / 8497106 m N, **Altitude:** 1147 m.

Domínio Geológico: Zona axial do sinclínório de Rio de Contas, cortada por densa rede de veios de quartzo e rochas metabásicas. O substrato rochoso é relacionado a metarenitos, metassiltitos, metargilitos e metarritimitos paleoproterozóicos das Fms. Mangabeira e Açuruá (Grupo Paraguaçu). Podem ocorrer depósitos aluvionares, coluvionares e detrítico-lateríticos de altitudes entre 720 a 1460 m.

Domínio Geomorfológico: Pediplano cimeiro dissecado pela bacia do rio Brumado – afluente do Rio de Contas – e situado entre as serras das Almas, Rio de Contas, Malhado e Sumidouro.

Figura 76 – Seção estratigráfica P8A11 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado.



Vista geral do depósito coluvionar



Detalhe do colúvio sustentado por matriz Vista geral da vertente amostrada

5.3.3.2 Sinclinal de Piatã – Pediplano Cimeiro – Bacia Hidrográfica do Rio de Contas

As seções A1, B5 e B6 (Figs. 77, 78 e 79) representam depósitos coluviais e/ou detrítico-lateríticos com idade de deposição não definida para as duas primeiras seções e para a seção B6 uma idade de deposição de 40000 ± 5090 A.P.

A1

Localização: Quinze quilômetros à jusante das nascentes e à 300 m da margem esquerda do Rio de Contas.

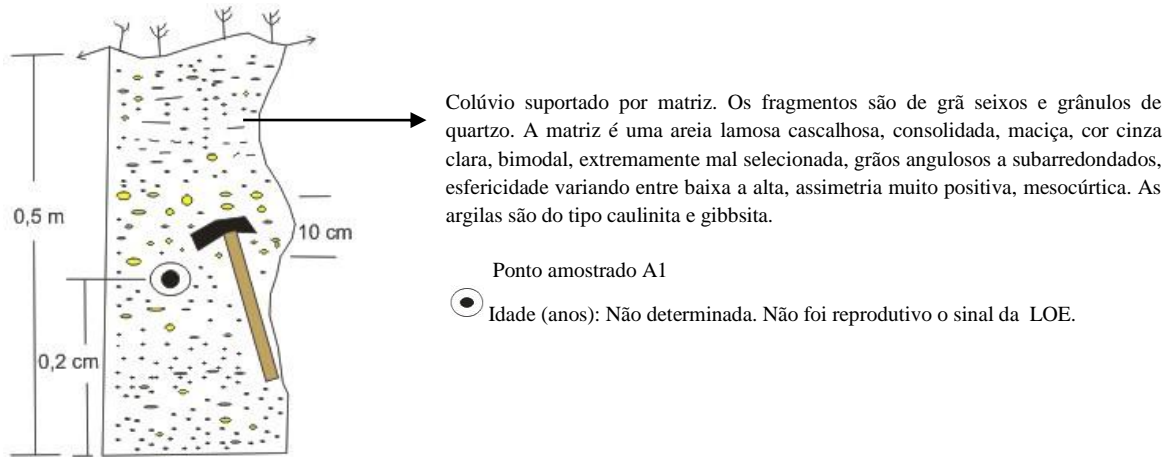
Coordenadas: 193109 m E / 8543824 m N, Altitude: 1344 m.

Domínio Geológico: Núcleo da sinclinal de Piatã, tendo como substrato arenitos argilosos e

siltitos da Fm. Caboclo-Grupo Chapada Diamantina recoberto por sedimentos detrítico-lateríticos, colúvio-eluvionares e aluvionares.

Domínio Geomorfológico: Pediplano cimeiro limitado pelas vertentes e escarpas das bordas leste e oeste da sinclinal de Piatã.

Figura 77 – Seção estratigráfica A1 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio de Contas.



B5

Localização: Aproximadamente 10 km e NW de Piatã em direção às nascentes do Rio de Contas.

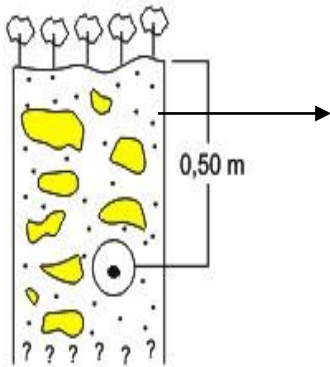
Coordenadas: 192253 m E / 8547580 m N, Altitude: 1357 m.

Domínio Geológico: Zona axial da sinclinal de Piatã, sustentada por rochas metassedimentares mesoproterozóicas do tipo arenito-argiloso, argilito, quartzarenito e

calcarenito da Formação Caboclo (Grupo Chapada Diamantina). As áreas serranas que delimitam a zona axial são relacionadas aos conglomerados, arenitos e quartzarenitos da formação Tombador. Depósitos detrítico-lateríticos, arenosos e coluvionares são comuns.

Domínio Geomorfológico: Áreas aplainadas expressivas são associadas ao pediplano cimeiro da sinclinal do Rio de Contas em cotas acima de 1300 m, onde se situam as nascentes do rio de Contas. As formações superficiais resultam da ação dos processos de pedogênese e/ou depósitos correlativos relacionados a diversos tipos de processos erosivos associados à formação e evolução das superfícies aplainadas de cimeira.

Figura 78 – Seção estratigráfica B5 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio de Contas.



Macroscopicamente corresponde a um arenito ferruginoso (crosta ferruginosa), coeso, maciço, de cor vermelha, com grãos de areias de quartzo, de grã variando entre areia muito grossa até muito fina, cimentado por óxido de ferros secundários e sem nenhuma estruturação ou arranjo definido. A análise petrográfica microscópica indica a presença de grãos muito mal selecionados, variando entre areia muito grossa, até muito fina, com predomínio de areia média, com arredondamento e esfericidade variável. Os grãos são de diferentes proveniências e são cimentados por hematita coloidal. A composição mineralógica corresponde a 65% de quartzo e 35% de matriz/cimento do tipo limonita. A rocha é assim integrante da classe sedimentar e é classificada como quartzo arenito ferruginoso.

Ponto amostrado B5

● Idade (anos): idade não determinada



Exposições do arenito ferruginoso no interior da sinclinal de Piatã



Vista geral do interior da sinclinal de Piatã

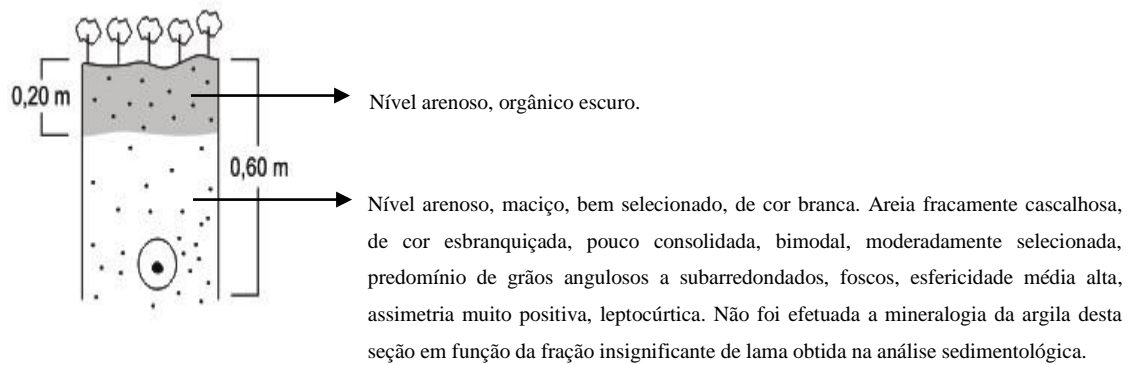
B6

Localização: aproximadamente 12 km a NW de Piatã em direção as nascentes do rio de Contas.

Coordenadas: 189818 m E / 8546168 m N, Altitude: 1349m.

Domínios Geológico e Geomorfológico: semelhantes à seção B5 supramencionada.

Figura 79 – Seção estratigráfica B6 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio de Contas.



Ponto amostrado B6

⊙ Idade (anos): B6-40.000 ± 5090 A.P.



Vista geral do depósito sedimentar amostrado – Pediplano Cimeiro - interior da sinclinal de Piatã



Detalhe do ponto amostrado

5.3.3.3 Anticlinal de Arapiranga - Pediplanos Sertanejo e Cimeiro - Bacia Hidrográfica do Rio das Furnas

A seção P7A9 e P9A10 (Fig. 80) representa dois níveis coluviais sustentados por matriz e/ou clastos e com idades de deposição variando entre 81.200 ± 20700 e 221000 ± 34000 A.P. respectivamente, e situada no pediplano sertanejo de Arapiranga.

P7A9 e P7A10

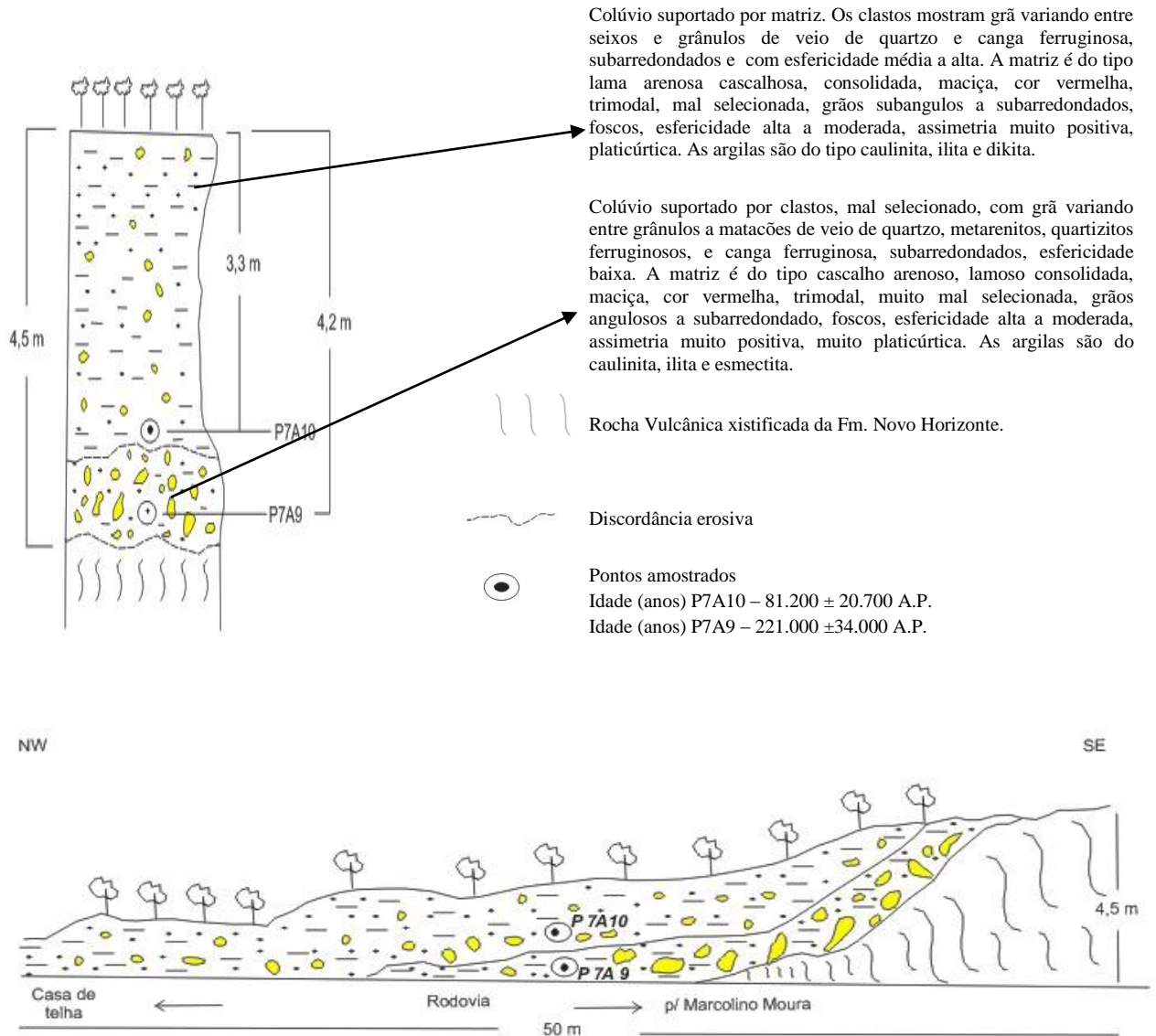
Localização: Talude de corte na rodovia Marcolino-Moura a Casa de Telha (distritos de Rio de Contas), distando cerca de 200m de Casa de Telha.

Coordenadas: 206968 m E / 8496754 m N, Altitude: 566 m.

Domínio Geológico: Ocorrências de rochas arqueanas do tipo ortognaisse (Complexo Gavião); metarriolitos e metaquartzo pórfiro paleoproterozóicos, da Fm. Novo Horizonte (Grupo Rio dos Remédios); depósitos detrítico-lateríticos com altitudes entre 480 e 700m e depósitos coluvionares cenozóicos.

Domínio Geomorfológico: Vertentes integrantes da bacia do rio Furnas – afluente do rio de Contas – que dissecam o pediplano sertanejo situado entre as serras de Furnas, Pilão, Molhado e Bananeira.

Figura 80 – Seção estratigráfica P7A9 e P7A10 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio das Furnas – Pediplano Sertanejo.



Vista geral do depósito coluvionar



A seção P9A12 - P9A13 (Fig.81) é representativa de um colúvio muito endurecido sustentado por clastos cuja idade de deposição obtida num nível inferior mais arenoso não foi considerada confiável em função da possibilidade de contaminação por material orgânico. Esta seção situa-se no pediplano cimeiro da Fazenda João Dias.

P9A12 e P9A13

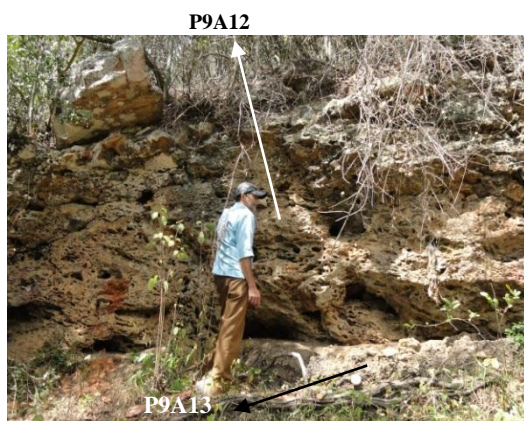
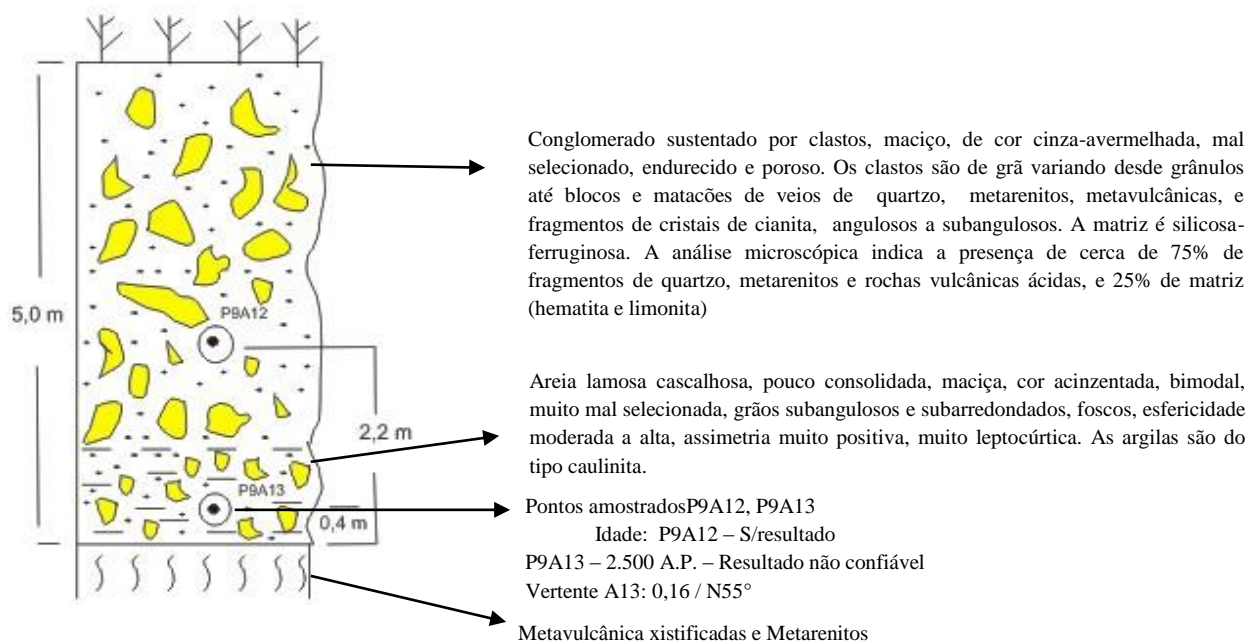
Localização: Estrada Rio de Contas. Umbuzeiro Santo, em terrenos da Fazenda João Dias, aproximadamente 5 km à nordeste da cidade de Rio de Contas.

Coordenadas: 198500 m E / 8500490 m N, Altitude: 1117 m.

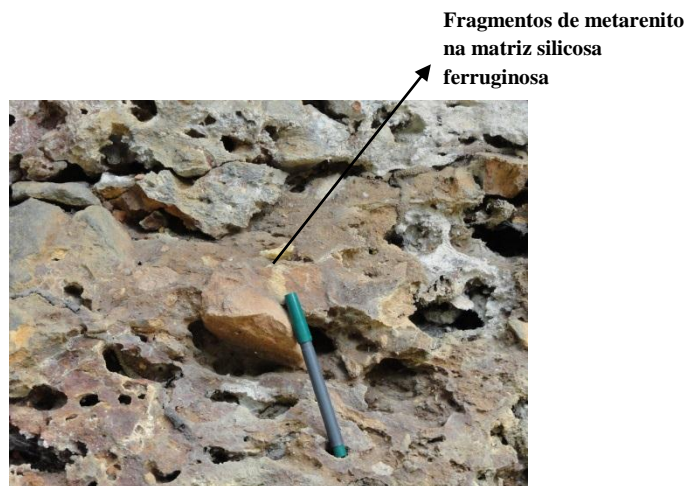
Domínio Geológico: Flanco oriental da sinclinal de Rio de Contas. Substrato rochoso paleoproterozóico, relacionado a metarenitos impuros da Fm. Mangabeira (Grupo Paraguaçu), metaconglomerados da Fm. Ouricuri do Ouro e metaquartzo pórfiro e metarriolitos pórfiros hidrotermalizados e milonitizados da Fm. Novo Horizonte (Grupo Rio dos Remédios). Depósitos coluvionares endurecidos são comuns.

Domínio Geomorfológico: Vertentes e áreas aplainadas da Fazenda João Dias, esculpidas sobre rochas metassedimentares e metavulcânicas. Depósitos coluvionares são resultantes da ação do modelado de acumulação coluvionar.

Figura 81 – Seção estratigráfica P9A12 e P9A13 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio das Furnas – Pediplano Cimeiro.



Vista geral do afloramento



Fragmentos de metavulcânica na matriz silicosa ferruginosa.

5.3.3.4 Complexo Gavião Ortognáissico- Pediplano Sertanejo- Bacia Hidrográfica do Rio Brumado

As seções B10 e B13 (Figs. 82 e 83) representam depósitos detrítico-lateríticos com fácies de colúvio sustentado por matriz e/ou clastos e com idade de deposição da seção B10 da ordem de 34.100 ± 4190 A.P. Para a seção B13 o método LOE não obteve idade de deposição.

B10

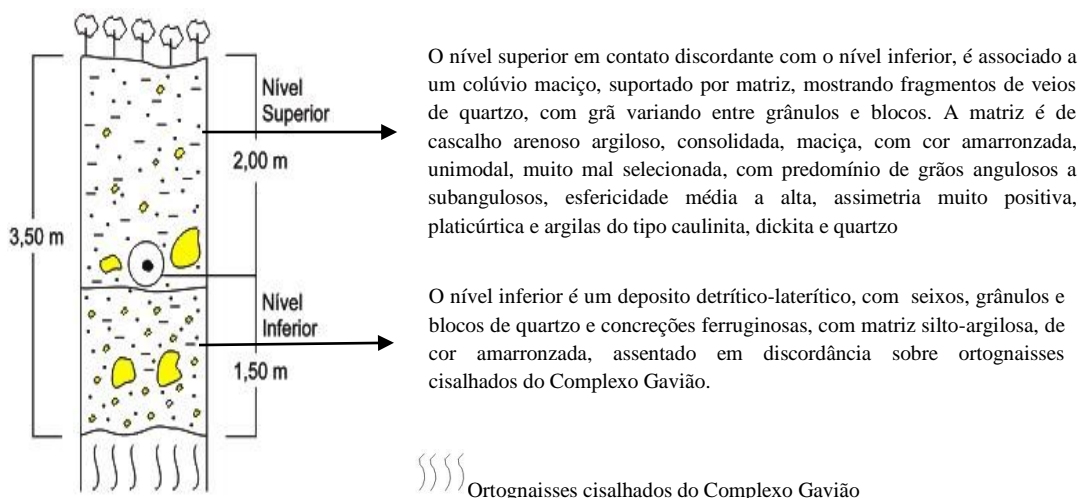
Localização: estrada Livramento de Nossa Senhora- povoado da Várzea, aproximadamente 5 km a SW da cidade de Livramento.

Coordendas: 187507 m E/ 8488384 m N, Altitude: 487m.

Domínio Geológico: área do domínio dos ortognáisses arqueanos do Complexo Gavião. Coberturas detrítico-lateríticas e/ou coberturas eluviais recobrem a maior parte das exposições rochosas deste domínio.

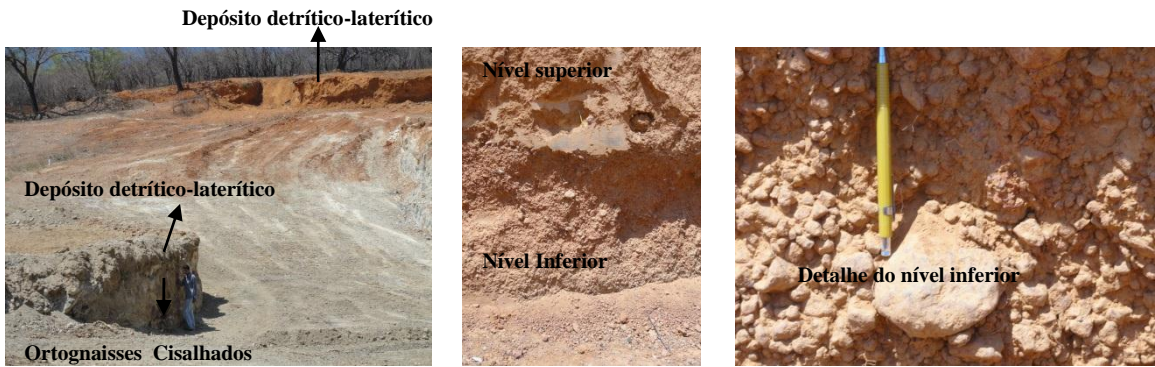
Domínio Geomorfológico: área aplainada integrante do pediplano sertanejo e delimitada pelas estruturas dobradas das sinclinais de Água Quente e Rio de Contas e anticlinal de Itaguaçu. As formações superficiais refletem a ação de processos de pedogênese e /ou fases diversas de processos erosivos ao longo da elaboração da superfície de aplainamento.

Figura 82 – Seção estratigráfica B10 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado



Ponto amostrado B10

● Idade (anos): B10- 34.100 ± 4190 A.P.



B13

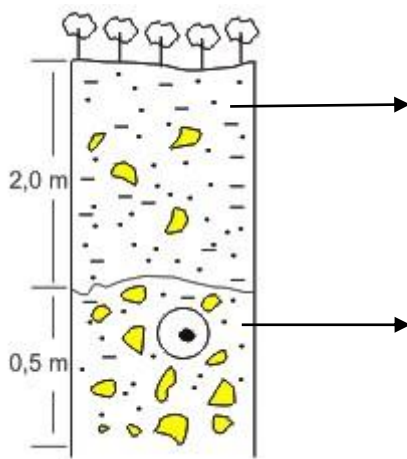
Localização: Próximo ao Povoado da Várzea, na rodovia Livramento de Nossa Senhora-Paramirim.

Coordenadas: 181800 m E / 8487850 m N, Altitude: 540m.

Dominio geológico: ortognaisses arqueanos do Complexo Gavião. Coberturas detrítico-lateríticas e ou eluviais recobrem parcialmente essas exposições rochosas.

Dominio geomorfológico: Áreas aplainadas associadas ao Pediplano Sertanejo.

Figura 83 – Seção estratigráfica B13 – Sedimentos detrítico-lateríticos da bacia hidrográfica do rio Brumado



O nível superior corresponde a um colúvio sustentado por matriz silto argilosa, impregnada de óxido de ferro, de cor creme clara, apresentando clastos de quartzo, com grã variando desde grânulo até areia muito fina.

O nível inferior é um colúvio sustentado por clastos. A análise microscópica indica que os grãos maiores apresentam corrosões do tipo embaimento derivados de fenocristais vulcânicos, sendo envolvidos por restos de matriz vulcânica, quartzo-feldspática. A composição mineralógica apresenta 30% de grãos de quartzo, 2% de cianita, 1% de andaluzita e 67% de matriz de silte, de quartzo, mais argilo minerais e limonita.



Vista geral da exposição do depósito sedimentar

5.3.3.5 Processos e Mecanismos Depositionais

Sedimentos detrítico-lateríticos, genericamente associados à acumulações de areia lamosa, lama ou areia com níveis de cascalho e areia com níveis de lama, cascalho e crosta laterítica, recobrem diferentes substratos rochosos em específicos contextos geológico-geomorfológicos do tipo áreas aplainadas intramontanas de cimeira e das depressões interplanálticas. Seriam assim, parte integrante das formações superficiais, aqui relacionadas aos sucessivos depósitos correlativos produzidos ao longo da complexa evolução temporal das superfícies aplainadas, do tipo: formações aluviais, eluviais-iluviais, coluviais, solos residuais e detrítico-lateríticos indistintos. É importante enfatizar, a enorme abrangência e implicação descritivas e genéticas, quando relaciona-se a íntima correlação entre formação superficial e manto de intemperismo ou de alteração (MARTINS FILHO, 2006). A amplitude do conceito de formações superficiais reflete-se nas exageradas simplificações a nível de representação cartográfica e

descrição nos mapas geológicos disponíveis, ainda mais agravada pela ausência de uma cronologia do Quaternário que permita uma organização estratigráfica confiável.

Na área de estudo, o contexto geológico-geomorfológico mais favorável à ocorrência de sedimentos detrítico-lateríticos encontra-se relacionado às exposições de amplas superfícies aplainadas e rebaixadas em cotas de 460 a 550 metros das regiões de Itaguaçu, Livramento, Arapiranga, Marcolino Moura e Riacho da Várzea, e das superfícies de cimeira das regiões de Rio de Contas, Piatã e nascentes do rio Baeta em cotas de 1.000 a 1.300 metros. Essas superfícies foram elaboradas a partir do desenvolvimento de modelados de aplainamento policíclico de longa duração e tendo como substrato rochoso, respectivamente, litotipos ortognaissicos arqueanos do Complexo Gavião e metassedimentos paleo-meso-proterozóico dos Grupos Rio dos Remédios, Paraguaçu, Chapada Diamantina e Fm. Serra da Gameleira. Essas amplas superfícies aplainadas seriam correlacionadas às superfícies erosionais Sul-americana e Velhas segundo King (1956) ou superfícies Sul-americana e Sul-americana I e II de Valadares (1998).

A elaboração e desenvolvimento das superfícies de aplainamento no território bahiano, especialmente na Chapada Diamantina, demandou uma longa evolução temporal na escala de milhões de anos (VALADÃO, 1998). Essas superfícies rebaixadas ou de cimeira, normalmente ocupam grandes espaços geográficos delimitados por relevos expressivos. Em função de sua evolução policíclica envolvendo processos de agradação e degradação, é comum a ocorrência de complexas relações de contato entre os depósitos correlativos elaborados ao longo de sucessivas fases de sedimentação e erosão controladas por fatores climáticos e tectônicos. As superfícies de aplainamento apresentam uma significativa exposição de depósitos ou formações superficiais, espacialmente truncadas e descontínuas nas suas relações estratigráficas, do tipo: solos residuais (fácies eluviais e iluviais) do substrato rochoso onde desenvolveu-se a superfície de aplainamento; exposições rochosas em variados graus de intemperismo; coberturas pisolíticas ou solos concrecionários; couraças acamadadas compactas ou brechóides; sedimentos coluvionares pedogenizados e sedimentos aluvionares. Todas essas acumulações, em função dos intermitentes pulsos de elaboração de perfis pedogenéticos e pulsos de sedimentação e erosão ao longo da escala de tempo geológico mostram uma variedade grande de datações, relacionadas a diferentes períodos deposicionais.

As características sedimentológicas mostradas por essas seções estratigráficas, indica semelhança com os processos deposicionais já descritos para os sedimentos coluvionares, isto é, o acamadamento maciço, a distribuição errática, espaçada ou concentrada de clastos muito mal selecionados e com arredondamentos do tipo angulosos a subangulosos e imersos numa matriz lamosa arenosa ou arenosa lamosa ou areno cascalhosa são sugestivas de transporte e deposição através de movimento de massas dos tipos fluxo de detrito plástico ou coesivo ou fluxo de detrito pseudoplástico ou pouco coesivo e/ou fluxo de lama e terra (escoamento superficial).

5.4 Cartografia Geológica dos Sedimentos Quaternários Continentais

A análise do mapa geológico na escala 1:100.000 (Anexo 2), indica a ocorrência, na área de estudo, de três unidades geológicas, de idade Pleistocênica-Holocênica, associadas aos sedimentos colúvio-eluvionares, aluvionares e detrítico-lateríticos e distribuídas de maneira descontínua, nas principais sub-bacias hidrográficas que drenam as macro feições estruturais dobradas, falhadas e parcialmente escavadas pela erosão e descritas a seguir:

5.4.1 Anticlinal de Itaguaçu- Bacia Hidrográfica do Rio Taquari.

5.4.1.1 Sedimentos Colúvio-Eluvionares (Amostras P12A16 e P13A17e B4).

Distribuem-se na unidade geomorfológica das Encostas Subserranas das serras do Brejo, Malhada de Areia, Cercado e a extremidade SE da serra das Almas, desenvolvidas sobre litotipos metassedimentares e metavulcânicos proterozóicos da anticlinal de Itaguaçu, no entorno do distrito homônimo.

A curva de nível de 800 metros marca um controle aproximado para a ocorrência de depósitos de tálus na base de encostas abruptas, seguido por encostas com declividades mais suavizadas ao longo das curvas de nível de 760 a 560 metros. Essas encostas são parcialmente recobertas por expressivas acumulações de sedimentos colúvio-eluvionares, cujos limites inferiores são aproximadamente controlados pela curva de nível de 560 metros. Esses depósitos, a partir desta curva de nível, fazem contato gradacional ou abrupto - já na unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo- com os sedimentos detrítico-lateríticos, solos residuais sobre

ortognaisses, exposições rochosas com variado grau de alteração intempérica do ortognaisse do Complexo Gavião e sedimentos aluvionares associados ao rio Taquari.

Os depósitos colúvio-eluvionares, podem mostrar dimensão areal em escala decamétrica a quilométrica e espessura variando em escala decimétrica a métrica, estando assentados parcialmente sobre metaquartzarenitos, metarenitos e metaconglomerados da Fm. Serra da Gameleira e metaquartzo pórfiro, metadacito e metarriolitos pórfiro hidrotermalizados e milonitizados da Fm. Novo Horizonte ou sobre ortognaisses intemperizados do Complexo Gavião.

As seções estratigráficas P12A16 e P13A17, situadas nas circunvizinhanças do distrito de Itaguaçu, representam sedimentos colúvio – eluvionares sustentado por matriz e arcaço de clastos com grã variando entre granulo e seixos de veios de quartzo. A matriz mostra composição de lama arenosa cascalhosa, maciça, consolidada, cor vermelha - amarronzada, polimodal, extremamente mal selecionada, com grãos angulosos a subarredondados, foscas, esfericidade alta a moderada, assimetria positiva a muito positiva, mesocúrtica, com argila do tipo caulinita e secundariamente dickita.

A seção estratigráfica B4, localizada nas proximidades da serra do Cercado entre Livramento de Nossa Senhora e Itaguaçu representa um nível coluvial inferior sustentado por matriz com fragmentos de quartzo de grã variada, dispersos na mesma. A matriz é uma lama cascalhosa, maciça, consolidada, cor amarelada a alaranjada, unimodal, extremamente mal selecionada, predomínio de grãos angulosos a subangulosos, esfericidade média a alta, grãos foscas, assimetria negativa, mesocúrtica e com argilas do tipo caulinita. Esse nível inferior é parcialmente recoberto por um pavimento detrítico, de grã variada com fragmentos do tipo quartzitos e metavulcanicas.

5.4.1.2 Sedimentos Detrítico-Lateríticos

Ocorrem na unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo em cotas variando entre 545 e 490 metros, tendo como substrato rochoso os ortognaisses do Complexo Gavião, parcialmente exposto pela erosão da anticlinal de Itaguaçu. Essa superfície marcadamente aplainada encontra-se dissecada pela drenagem do rio Taquari e seus principais afluentes. Os sedimentos que recobrem de maneira descontínua a unidade geomorfológica do Pediplano

Sertanejo, são compostos por areia argilosa, argila ou areia com níveis de cascalho e/ou areia com níveis de argila, cascalho e crosta laterítica ou depósitos coluvionares. A superfície aplainada é também recoberta por solos residuais espessos, derivados da ação pedogenética sobre o substrato rochoso ortognaissíco. Essas coberturas, de espessura decimétrica a métrica, fazem contato lateralmente com os depósitos colúvio-eluvionares na interface das encostas subserranas e com os sedimentos aluvionares associados aos canais de drenagem e várzeas do rio Taquari e tributários que recortam o pediplano.

5.4.1.3 Sedimentos Aluvionares (Amostra P11A15)

Ocorrem associados aos canais de escoamento e planícies aluvionares do rio Taquari e seu tributário principal da margem direita (riacho Vereda), bem como, nos tributários de menor expressão da margem esquerda, cujas nascentes situam-se nas serras do Cercado e das Almas. Sedimentos aluvionares também são associados às lagoas Vargem de Dentro, Jurema e Crista do Galo.

A seção P11 A15, representa sedimentos da planície aluvionar do rio Taquari, com cerca de 1,5m de espessura e situada à NE do distrito de Itaguaçu, tendo como composição, uma areia lamosa maciça, pouco consolidada, cor acinzentada, unimodal, mal selecionada, grãos angulosos a subarredondados, predomínios de grãos foscos e secundariamente polidos, esfericidade alta a moderada, assimetria muito positiva e muito leptocúrtica, com argilas do tipo caulinita, illita e dickita.

5.4.2 Sinclinal de Rio de Contas - Bacia Hidrográfica do Rio Brumado.

5.4.2.1 Sedimentos Colúvio- Eluvionares e Depósitos de Tálus. (Amostras P14A18, P16A20, P17A21, A12, A10-B1-B3, B11 e B12).

Distribuem-se de maneira descontínua, nas unidades geomorfológicas das Encostas Subserranas e Serranas da serra das Almas (flanco nordeste - região do Pico das Almas, nascentes do rio Brumado e riacho Bonito) e ao longo de todo o flanco sudoeste da serra do Rio de Contas, entre as cidades de Rio de Contas e Livramento. Esses relevos serranos

resultaram da atuação do modelado de dissecação diferencial sobre um arcabouço lito-estrutural de rochas metassedimentares e metavulcânicas integrantes do flanco nordeste da anticlinal de Itaguaçu e/ou flanco sudoeste da sinclinal de Rio de Contas.

De maneira semelhante aos controles observados na bacia hidrográfica do rio Taquari, o flanco sudoeste da sinclinal do Rio de Contas (serra do Rio de Contas) mostra o controle aproximado da curva de nível de 800 m (escarpas declivosas) para a ocorrência de acumulações esparsas de tálus, seguida por encostas suavizadas ao longo das curvas de nível de 760 a 560-520m, recobertas parcialmente por depósitos colúvio-eluvionares. Esses depósitos fazem contato gradacional ou abrupto – nos domínios da unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo - com as coberturas detritico-lateríticas, horizontes pedogenizados argilo-arenosos desenvolvidos sobre ortognaisses, afloramentos rochosos de ortognaisses intemperizados e sedimentos aluvionares das várzeas do rio Brumado e seus tributários da margem esquerda.

Expressivos depósitos de colúvios-eluvios foram mapeados, especialmente na área urbana da cidade de Rio de Contas e ao longo da rodovia BA-148 (Livramento - Rio de Contas) e no entorno da adutora de captação da água de irrigação do DNOCS, localizada na base da cachoeira do rio Brumado.

Ao longo da serra das Almas e nascentes do rio Brumado (Pico das Almas) e serra de Molhado, respectivamente associados aos flancos SW e NE da sinclinal de Rio de Contas, foram representados símbolos gráficos indicativos da ocorrência pontual de acumulações de tálus em encostas escarpadas e colúvios-eluvios ao longo das vertentes menos declivosas, sem no entanto, definir-se os limites desses depósitos.

As acumulações colúvio-eluvionares mais expressivas mostram espessuras de escala métrica a decimétrica e larguras descontínuas e variáveis de exposição em escala decamétrica a quilométrica. Nas encostas esculpidas nas áreas centrais das serras de Rio de Contas e Almas, os colúvios repousam discordantemente sobre os metassedimentos das Fms. Serra da Gameleira, Ouricuri do Ouro, Mangabeira, Açuruá e metavulcânicas de Fm. Novo Horizonte. Na interface das encostas subserranas com o pediplano sertanejo situada no flanco SW da sinclinal de Rio de Contas, essas acumulações, assentam-se na região de contato dos

metassedimentos do Grupo Rios dos Remédios e Fm. Serra da Gameleira, com os ortognaisses do Complexo Gavião.

As seções P14A18 e P16A20, situadas entre o distrito de Barrinha e a cidade de Livramento de Nossa Senhora, representam colúvios sustentados por matriz, tendo como arcabouço fragmento de grã variando entre grânulos e seixos de veios de quartzo. A matriz varia entre lama arenosa cascalhosa e areia lamosa ligeiramente cascalhosa, possui cor avermelhada, maciça, consolidada, polimodal, muito mal selecionadas, grãos angulosos a subangulosos, foscos, esfericidade alta a moderada, assimetria positiva, meso a platicúrtica, com argilas do tipo caulinita e dickita.

A seção P17A21, localiza-se nas imediações da cidade de Livramento de Nossa Senhora, ao longo da rodovia Rio de Contas - Livramento, e é associada, a depósitos coluvionares sustentados por clastos, de grã variando entre grânulos a matações de veios de quartzo, metarenitos e metavulcânicas. A matriz é do tipo lama arenosa cascalhosa, maciça, muito consolidada, cor amarelada avermelhada, trimodal, muito mal selecionada, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade alta a moderada, assimetria negativa, platicúrtica. A lama arenosa sustenta blocos e matações subangulosos a subarredondados, de veios de quartzo, metarenitos e metavulcânicas e as argilas são do tipo caulinita e ilita.

A seção A12, situada na extremidade sudeste da Serra da Melancia, ao longo da rodovia Livramento de Nossa Senhora – Paramirim, representa dois níveis coluviais distintos, mostrando discordância erosiva, onde no nível superior expõe-se um colúvio sustentado por clastos, muito pobremente selecionados, com grã variando de grânulos a blocos e matações de rochas do tipo metarenitos e quartzitos, subangulosos a subarredondados. A matriz é areno argilosa, cor amarelada, maciça, pouco compactada, mal selecionada, com grânulos e seixos de veios de quartzo e fragmentos rochosos. O nível coluvial inferior, em discordância erosiva com uma rocha xistificada intemperizada, é suportado por clastos, mal selecionados, grosseiramente estratificados sub horizontalmente, com grã variando desde granulos a blocos de metarenitos, canga ferruginosa e veios de quartzo. A matriz, possui composição de um cascalho arenoso lamoso, maciço, muito consolidado, cor vermelha, polimodal, muito pobremente selecionado, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, platicúrtica e as argilas são do tipo caulinita e ilita.

A seção estratigráfica A10 - B1 - B3, situa-se ao longo da rodovia Rio de Contas – Livramento de Nossa Senhora, e consiste em depósitos de colúvios sustentados por clastos, mal selecionados, com grã variando entre grânulos a blocos e matações de metarenito, metavulcânicas xistificadas e veios de quartzo subangulosos a subarredondados. Os clastos mostram um arranjo deposicional controlado parcialmente pela paleosuperfície erosiva do contato com as rochas metavulcânicas xistificadas. A matriz é silto argilosa, micaçea, pulverulenta, de cor esbranquiçada e localmente pode ser consolidada e endurecida.

A análise petrográfica microscópica da amostra B1 indica presença de grânulos e seixos de metarenitos e areia mal selecionada e silte de quartzo e opacos (hematita), bem como de fragmentos de matriz de rocha vulcânica ácida e cristais de cianita, andalusita e quartzo e fragmentos de rocha filítica-filonítica. Todo conjunto é cimentado por material argiloso impregnado de limonita-goethita pura. A composição mineralógica é composta por fragmentos detríticos de quartzo (43%), metarenitos (15%), cianita-andalusita mais quartzo (10%), hematita (5%), matriz de rocha vulcânica (3%) e filito-filonito (2%). A matriz/cimento é composta por hematita mais limonita mais argilominerais, totalizando 19%. A rocha é da classe sedimentar, sendo classificada como um conglomerado recente, cujas fontes foram rochas do tipo metarenitos, vulcânicas ácidas (mica-xistos, com andalusita e cianita). Processos de laterização do sedimento/solo são indicados pela deposição de limonita-goethita coloidal entre os grãos detríticos.

A amostra B3 macroscopicamente é semelhante à amostra B1, mostrando no entanto um maior predomínio de blocos e matações de metarenitos imersos numa matriz seixosa-siltoargilosa, cinza clara e maciça. A análise petrográfica microscópica mostra a presença de seixos e grânulos de metarenitos micáceos e veios de quartzo e fragmentos de cristais de andalusita verde. A areia é quartzosa e com cristais de plagioclásio sericitizado, indicando proveniência ígnea. A matriz é argilo micácea, branca, muito fina, podendo ocorrer manchas vermelhas de óxidos de ferro (hematita). Grãos detríticos de zircão ocorrem nos arenitos e na matriz. A composição mineralógica mostra a presença de fragmentos detríticos nas frações de seixos e grânulos, com 35% de metarenito e 7% de veios de quartzo. Na fração areia e silte, ocorrem 35% de quartzo, 2% de plagioclásio e 1% de andalusita. A matriz/cimento corresponde a 17% de mica branca mais argilominerais e 3% de hematita. A rocha é da classe

sedimentar, sendo classificada como conglomerado recente, cujas fontes foram rochas do tipo metarenitos e mica-xistos, derivados de rochas vulcânicas ácidas, sujeitas a processos de diagênese e recristalização da matriz argilosa em material micáceo fino (Anexo 3).

A seção estratigráfica B11, situa-se na estrada Livramento de Nossa Senhora – Povoado da Várzea ao longo das encostas da serra da Melancia. São identificados dois níveis colúviais, sendo o nível superior representado por um colúvio maciço, suportado por matriz silto argilosa, cor amarelada alaranjada, com blocos e matações de metarenito. O nível inferior é associado a um colúvio sustentado por clastos, com grã variando desde grânulos a blocos e matações de metarenito e veios de quartzo e matriz de lama cascalhosa, maciça consolidada de cor amarelada amarronzada, unimodal, muito mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, esfericidade média alta, grãos foscos, assimetria negativa, platicúrtica e argilas do tipo caulinita e ilita.

A seção estratigráfica B12, localiza-se ao longo da rodovia Livramento de Nossa Senhora – Rio de Contas, no domínio das encostas integrantes do flanco ocidental da sinclinal do Rio de Contas. Nesta seção, foram identificados depósitos colúviais sustentados por clastos, com grã de seixos, grânulos e matações de veios de quartzo, metavulcânicas e metarenitos. A matriz é caracterizada como um cascalho arenoso argiloso, consolidada, maciça, de cor avermelhada, unimodal, muito mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, esfericidade baixa a média, grãos foscos, assimetria positiva, platicúrtica e argilas do tipo caulinita e ilita.

5.4.2.2 Sedimentos Detrítico-Lateríticos - Pediplano Sertanejo (Amostras B10 e B13)

Expõem-se na unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo, que se estende para sul da cidade de Livramento de Nossa Senhora e da junção dos rios Taquari e Brumado em cotas situadas entre 520 a 470 m, tendo como embasamento rochoso os ortognaisses migmatizados do Complexo Gavião.

Consistem em acumulações não contínuas, de espessura decamétrica a métrica, de areia argilosa, eventualmente com níveis de cascalho laterítico ou crosta laterítica e de difícil individualização em relação aos horizontes pedogenizados desenvolvidos sobre os ortognaisses basais. Podem ocorrer também na unidade aplainada, núcleos preservados de

litotipos ortognaissicos com variado grau de alteração intempérica. As coberturas detritico-lateríticas, podem fazer contato gradacional ou abrupto com os depósitos colúvio-eluvionares das encostas subserranas ou com os sedimentos aluvionares do rio Brumado e seus tributários das margens esquerda e direita a SE e SW de Livramento de Nossa Senhora.

A seção estratigráfica B10, situa-se ao longo da rodovia Livramento de Nossa Senhora – Paramirim, no domínio geomorfológico do Pediplano Sertanejo evoluído sobre os ortognaisses arqueanos do Complexo Gavião. A seção representa dois níveis de acumulação: (1) o nível inferior é um depósito detritico-laterítico, com seixos, grânulos e blocos de quartzo e concreções ferruginosas, com matriz silto-argilosa, de cor amarronzada, assentado em discordância sobre ortognaisses cisalhados do Complexo Gavião; (2) o nível superior em contato discordante com o nível inferior, é associado a um colúvio maciço, suportado por matriz, mostrando fragmentos de veios de quartzo, com grã variando entre grânulos e blocos. A matriz é de cascalho arenoso argiloso, consolidado, maciço, com cor amarronzada, unimodal, muito mal selecionado, com predomínio de grãos angulosos a subangulosos, esfericidade média a alta, assimetria muito positiva, platicúrtica e argilas do tipo caulinita.

A seção estratigráfica B13, localiza-se nas imediações do povoado de Várzea, a sudoeste de Livramento de Nossa Senhora, na interface entre o Pediplano Sertanejo evoluído sobre rochas ortognaissicas do Complexo Gavião e os metassedimentos e metavulcanicas da serra da Melancia. Macroscopicamente, corresponde a um colúvio sustentado por matriz, maciço, mal selecionado, coeso, de cor creme clara. Os clastos são de quartzo, com grã variando desde grânulo até areia muito fina e a matriz é silto argilosa, impregnada com óxido de ferro. A análise petrográfica microscópica mostra uma textura psamítica composta por grãos de quartzo, variando entre grânulos até areia muito fina, distribuída de forma errática em matriz silto argilosa, com limonita. Os grãos maiores mostram corrosão de embainhas derivados de fenocristais vulcânicos, sendo envolvidos por restos de matriz vulcânica, microfelsítica, quartzo feldispática. A composição mineralógica é composta por 30% de grãos de quartzo, 2% de cianita, 1% de andalusita, e 67% de matriz de silte de quartzo, mais argilo minerais, mais limonita. A rocha é assim integrante da classe sedimentar e é classificada como quartzo grau vaca recente. (Anexo 3)

5.4.2.3 Sedimentos Detrítico-Laterítico (Pediaplano Cimeiro) - Zona Axial da Sinclinal de Rio de Contas. (Amostras A9-B8 e P8A11)

Expõem-se na unidade geomorfológica do Pediplano Cimeiro situada na zona axial da sinclinal de Rio de Contas. As exposições mais destacadas situam-se no entorno do aeroporto de Rio de Contas e ao longo da rodovia BA-148 sentido Rio de Contas- Marcolino Moura, em cotas variando entre 1000 a 1080m e tendo como substrato rochoso, os metarenitos impuros e metassiltitos das Fms. Mangabeira e Açuruá (Grupo Paraguaçu), localizados na zona axial da sinclinal de Rio de Contas (região do aeroporto e lixão).

Consistem em depósitos descontínuos, com espessuras métrica, composto de areia granulosa, seixosa, com níveis conglomeráticos laterizados. São também comuns horizontes de solo residual, desenvolvido sobre rochas das Fms. Mangabeira e Açuruá e corpos metabásicos.

A seção estratigráfica A9-B8, situada na rodovia BA-148 e distando 3 km da cidade de Rio de Contas no sentido do distrito de Marcolino Moura, representa três níveis de acumulação sedimentar: (1) um nível de colúvio superior, sustentado por matriz onde os fragmentos apresentam grã variando entre grânulos e seixos de veios de quartzo e metarenitos, subarredondados a subangulosos. Composicionalmente, a matriz é constituída de areia lamosa, fracamente cascalhosa, cor amarela-alaranjada, bimodal, extremamente mal selecionada, grãos predominantemente angulosos a subangulosos e secundariamente subarredondados a arredondados, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, platicúrtica e as argilas são do tipo caulinita, (2) um nível de colúvio intermediário, sustentado por clastos, maciço, muito mal selecionado, com grã variando de grânulos a blocos de veios de quartzo, canga ferruginosa e metarenitos, e matriz arenosa ferruginosa, de cor avermelhada-arroxeadada, mal selecionada, com grã variando entre areia grossa a grânulos, maciça e muito endurecida,(3) um nível coluvial inferior suportado por matriz areno lamosa, de cor amarelada avermelhada e endurecida. Os clastos são mal selecionados, com grã variando entre grânulos, seixos e blocos de canga ferruginosa e veios de quartzo. Concentrações decimétricas de canga ferruginosa, maciças, com fragmentos de veio de quartzo, ocorrem neste nível inferior.

A amostra B8, representa uma fração do nível coluvial inferior, descrito na seção estratigráfica A9-B8. Macroscopicamente, corresponde a um arenito ferruginoso (crosta ferruginosa), coeso, maciço, de cor vermelha, com grãos de areias de quartzo, de grã variando entre areia muito grossa até muito fina, cimentado por óxido de ferros secundários e sem nenhuma estruturação ou arranjo definido. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos muito mal selecionados, variando entre areia muito grossa, até muito fina, com predomínio de areia média, com arredondamento e esfericidade variável. Os grãos são de diferentes proveniências, inclusive derivados de fenocristais vulcânicos e são cimentados por hematita coloidal. A composição mineralógica corresponde a 82% de quartzo e 18% de cimento do tipo hematita. A rocha é assim integrante da classe sedimentar e é classificada como quartzo arenito ferruginoso. (Anexo 3).

A seção estratigráfica P8A11, situada próximo ao lixão e ao aeroporto de Rio de Contas, representa um depósito coluvial de areia lamosa fracamente cascalhosa, com grânulos e seixos de quartzo, consolidada, maciça, cor amarelada, trimodal, muito mal selecionada, grãos subangulosos a subarredondados, predominantemente foscos e secundariamente polidos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, mesocúrtica e as argilas são do tipo caulinita e dickita.

Convém ressaltar, que no entorno das nascentes do rio Baeta, afluente da margem direita do rio das Furnas, situada em áreas aplainadas de cimeira do planalto de rio de Contas e nas circunvizinhanças da rodovia Rio de Contas – Marcolino Moura – Jussiape, foram identificados através de fotointerpretação, áreas marcadamente diferenciadas do ponto de vista de relevo, tonalidade e textura em relação às áreas serranas vizinhas. Na literatura atual são informalmente mapeadas como coberturas terciárias – quaternárias indivisas. Investigações geológicas efetuadas neste estudo, mostraram serem essas áreas aplainadas, associadas a espessos solos residuais derivados dos metassedimentos impuros do tipo: metarenitos argilosos, metassiltitos e ardósias das Formações Açuruá e Mangabeira, com concentrações locais de níveis pisolíticos de óxidos de ferro.

5.4.2.4 Sedimentos Aluvionares (Amostras P15A19- A11 e P18A22).

A alta bacia do rio Brumado, desde suas nascentes na Serra das Almas, até a cidade de Rio de

Contas, teve parte dos seus depósitos aluvionares afogados pelo enchimento do lago de acumulação da Barragem Luiz Vieira. O riacho Bonito, tributário principal da margem direita do rio Brumado na área serrana, possui curso declivoso fortemente controlado por estruturas de falhas e fraturas, dificultando assim, a acumulação aluvionar. Áreas favoráveis à deposição aluvionar, foram mapeadas à jusante da barragem, e no entorno E e NE da área urbana de Rio de Contas, em áreas rebaixadas e dissecadas por drenagem afluentes do rio Brumado, onde ocorrem expressivos depósitos coluvionares e aluvionares.

Acumulações aluvionares significativas também foram mapeadas ao longo do rio Brumado no entorno da cidade de Livramento e a sul de sua junção com o rio Taquari, estendendo-se até o limite SE da área de estudo, incluindo seus tributários das margens direita e esquerda e as lagoas Formosa, Veados, e Várzea Grande.

A seção P15A19-A11, representa sedimentos aluvionares do terraço fluvial do rio Brumado, com 4,5m de espessura, situados na área urbana de Livramento de Nossa Senhora, sendo composicionalmente descritos como uma areia quartzosa média, lamosa, ligeiramente cascalhosa, maciça, consolidada, cor cinza a creme, unimodal, mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, foscos, esfericidade média a alta, assimetria muito positiva, muito leptocúrtica e as argilas são do tipo caulinita, ilita e dickita.

A seção P18A22, situa-se nas imediações da cidade de Rio de Contas e representa um sedimento aluvionar com composição de areia lamosa, maciça, consolidada, cor clara a cinza, unimodal, muito mal selecionada, grãos angulosos e subarredondados, foscos, esfericidade alta a moderada, assimetria muito positiva, mesocúrtica e as argilas são do tipo caulinita. Este nível arenoso encontra-se intercalado numa espessa camada lamosa, orgânica, subjacente a uma camada de areia lamosa, com grânulos e seixos de quartzo.

5.4.3 Anticlinal de Arapiranga- Bacia Hidrográfica do rio das Furnas.

5.4.3.1 Sedimentos Colúvio-Eluvionares (Amostras: P5A7, P6A8, P10A14, B9 e A8)

Distribuem-se na unidade geomorfológica das encostas subserranas das serras do Molhado, Sumidouro, Bananeira, Porco Gordo, Furnas, Pilão, Caldeirão e Pedra Branca, esculpidas sobre litotipos metassedimentares e metavulcânicos Proterozóicos do Grupo Rios dos Remédios e integrantes da anticlinal parcialmente erodida de Arapiranga onde expõem-se no

seu núcleo, os ortognaisses arqueanos do Complexo Gavião. Nas serras do Molhado e Sumidouro, as curvas de nível de 1200 e 860 m registram um controle aproximado das áreas favoráveis à acumulação de depósitos de talus, na base das escarpas quartzíticas em contato com rochas metavulcânicas. Os limites superior e inferior dos depósitos colúvio-eluvionares são balizado de maneira aproximada, respectivamente, pelas curvas de nível entre 845m e 800m e 720 a 680m. Mostram dimensão areal em escala decamétrica a quilométrica, sendo que seu contato superior dá-se com os metarenitos, quartzitos, metaconglomerados e metarriolitos pórfiros milonitizados integrantes do Grupo Rio dos Remédios, podendo mostrar na região terminal do espraiamento deposicional, contatos gradacionais e /ou abruptos com os sedimentos detrítico-lateríticos, exposições rochosas e/ou solos residuais sobre ortognaisses do Complexo Gavião e sedimentos aluvionares da planície aluvionar do rio das Furnas (domínio da unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo).

As seções estratigráficas P5A7 e P6A8, localizadas à norte do distrito de Arapiranga, representam sedimentos colúvio-eluviais sustentados por clastos e/ou matriz. A seção P5A7 mostra dois níveis de acumulação distintos: (1) um colúvio inferior sustentado por matriz cujo arcabouço é composto por grânulos e blocos de veios de quartzo e metarenito e a matriz com composição de uma lama cascalhosa arenosa, pouco consolidada, maciça, cor amarela-alaranjada, polimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos a subarredondados, foscas, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, platicúrtica e com argilas do tipo caulinita e dickita; (2) um colúvio superior sustentado por clastos, fracamente consolidado, com grã variando entre grânulos, blocos e matações de metarenito subangulosos a subarredondados tendo uma matriz de composição areno siltosa, mal selecionada e cor amarelada-alaranjada. A seção P6A8, representa um colúvio suportado por matriz, envolvendo fragmentos de seixos e grânulos de veios de quartzo. Composicionalmente a matriz é do tipo areia lamosa cascalhosa, consolidada, maciça, cor avermelhada, trimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos, foscas, esfericidade moderada a alta, assimetria muito fina, platicúrtica, tendo argilas do tipo caulinita e dickita.

Os colúvios integrantes das seções P10A14 e B9, repousam na interface entre as rochas vulcânicas e o Complexo Gavião, estando situadas a NE da cidade de Rio de Contas, no flanco SW da anticlinal de Arapiranga e são associadas a depósitos coluvionares sustentados por matriz e arcabouço composto por fragmentos de veios de quartzo e rochas do tipo

metarenitos e quartzitos. A matriz desses depósitos coluvionares possui as seguintes características composicionais: (1) P10A14 - lama arenosa fracamente cascalhosa, maciça, cor amarelo-amarronzada, trimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos a subarredondados, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria negativa, mesocúrtica, com argilas do tipo caulinita, ilita e dickita; (2) B9 - lama cascalhosa, maciça, consolidada, de cor avermelhada, unimodal, extremamente mal selecionada, predomínio de grãos angulosos a subangulosos, esfericidade média alta, grãos foscos, assimetria muito positiva, muito platicúrtica e argilas do tipo caulinita.

A seção A8, repousa na interface entre rochas vulcânicas e o Complexo Gavião, localizada na Ba -148, distando 7,5 Km de Marcolino Moura no sentido da cidade de Rio de Contas, e representa três níveis coluviais descritos a seguir: (1) os níveis coluviais superior e inferior compreendem colúvios sustentados por clastos com arcabouço constituído por grânulos e matações de quartzitos, metarenitos, veios de quartzo e canga ferruginosa, maços e mal selecionados e matriz lamosa arenosa, de cor vermelha e muito endurecida. O colúvio inferior apresenta um contato discordante erosivo com rochas xistosas intemperizadas e/ou granitoides; (2) o nível coluvial intermediário é relacionado a um colúvio sustentado por matriz maçica e mal selecionada. O arcabouço é composto por fragmentos de grã variando entre blocos e matações de veios de quartzo, canga ferruginosa e quartzitos. A matriz é do tipo lama arenosa cascalhosa, muito consolidada, cor vermelha, bimodal, extremamente mal selecionada, grãos subangulosos a angulosos, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria negativa, platicúrtica e argilas do tipo ilita e dickita.

5.4.3.2 Sedimentos Detrítico-Lateríticos- Pediplano Sertanejo Amostras P7A9 e P7A10

Recobrem parcialmente a unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo em cotas variando entre 640 a 680m, tendo como embasamento rochoso os ortognaisses arqueanos do Complexo Gavião, parcialmente aflorantes, em função de erosão da anticlinal da Arapiranga. São constituídos por areias argilosas ou argilas arenosas, com níveis de cascalho e crosta lateríticas, tendo espessuras que atingem escala métrica.

A superfície aplainada, associada ao Pediplano Sertanejo, é recoberta também, por solos residuais espessos, que resultam da pedogênese sobre o complexo ortognaissico e rochas

metabásicas intrusivas. São comuns exposições rochosas de ortognaisse em variados estágios de intemperismo, ao lado de morros residuais com cotas de 837m (Morro de Carvão). As coberturas detrítico-lateríticas podem fazer contatos laterais tanto com os depósitos colúvio-eluvionares das encostas subserranas, quanto com os sedimentos aluvionares da bacia hidrográfica do rio das Furnas.

Os depósitos detrítico-lateríticos representativos das seções P7A9 e P7A10, repousam na interface rochas vulcânicas- Complexo Gavião, estando localizadas entre os distritos de Marcolino Moura e Casa de Telha e representam, respectivamente, (1) Colúvio suportado por clastos, mal selecionado, grã variando entre grânulos a matações de veios de quartzo, metarenito, quartzitos ferruginosos e canga ferruginosa, subarredondados a arredondados, e esfericidade baixa, tendo como matriz um cascalho arenoso lamoso, consolidado, maciço, cor vermelha, muito mal selecionado, anguloso a subarredondado, grãos foscos, assimetria muito positiva, muito mal selecionado, muito platicúrtica e argilas do tipo caulinita e ilita. (2) colúvio suportado por matriz, com clastos com grãos variando entre seixos e grânulos de veios de quartzo, e canga ferruginosa, subarredondados e esfericidade média a alta. A matriz é do tipo lama arenosa cascalhosa, consolidada, maciça, cor vermelha, trimodal, extremamente mal selecionada, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade alta a moderada, assimetria muito positiva, platicúrtica, tendo argilas do tipo caulinita, ilita e dickita.

5.4.3.3 Sedimentos Detrítico-Lateríticos – Pediplano Cimeiro (Amostras: P9A12 e P9A13)

Uma exposição destacada dos sedimentos detrítico-lateríticos, ocorre em cotas de 960 a 1000 m no flanco NE da sinclinal de Rio de Contas ou flanco SW da anticlinal de Arapiranga, nas circunvizinhanças da fazenda João Dias, situada 5km a NE da cidade de Rio de Contas.

A análise macroscópica dos depósitos sedimentares representativos da seção P9A12-P9A13, indica a presença de um conglomerado sustentado por clastos, maciço, de cor cinza avermelhado, mal selecionado, endurecido e localmente poroso. Os clastos são de grã variando desde grânulos até blocos e matações de veios de quartzo, metarenitos e rochas metavulcânicas, angulosos a subangulosos e a matriz/cimento é composto por óxido de ferro de cor vermelha. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos de silte e areia muito fina a muito grossa, grânulos e seixos de quartzo, quartzitos, quartzo arenito,

rochas vulcânicas ácidas e fragmentos de cristais de cianitas. Os grãos detríticos distribuem-se de forma aleatória, não estruturada, em cimento/matriz de hematita – limonita. A composição mineralógica é de cerca de 35% de fragmentos de quartzitos e metarenitos, 25% de quartzo, 13% de rochas vulcânicas ácidas (riolitos), 2% de fragmentos de cristais de cianita e 25% de matriz/cimento do tipo hematita – limonita. A rocha é assim, integrante da classe sedimentar e classificada como paraconglomerado recente, ferruginoso. (Anexo 3).

5.4.3.4 Sedimentos Aluvionares Amostras (P4A5 - P4A6)

Distribuem-se ao longo do canal de escoamento e planícies aluvionares do rio das Furnas, e seus tributários principais, os riachos Carrapicho, Quebra, Suvão, Baeta e Cavado Branco.

As seções P4A5 e P4A6, situadas próximas ao distrito de Arapiranga, representam sedimentos aluvionares de dois níveis de terraços fluviais do rio das Furnas, com espessuras, respectivamente, de 1,60m e 0,70m. O primeiro nível composicionalmente é uma lama arenosa fracamente cascalhosa, enquanto o segundo nível possui uma composição de areia fina, lamosa, cascalhosa. Ambos os níveis são fracamente consolidados, maciços, cor acinzentada, bimodal, muito pobremente selecionadas, grãos angulosos a subangulosos, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, meso a platicúrtica e as argilas são do tipo caulinita, illita e dickita.

5.4.4 Sinclinal do Riacho da Vargem- Bacia Hidrográfica do Riacho da Vargem (Amostras P2 A3 e P3 A4)

5.4.4.1 Sedimentos Colúvio-Eluviais

Expõem-se na unidade geomorfológica das Encostas Subserranas das serras do Bicho e Bananeira evoluídas sobre litotipos metassedimentares proterozóicos da Formação Serra da Gameleira e metabasaltos, metandesitos e metassedimentos ferruginosos e manganésíferos arqueanos do Complexo Brumado, que integram a sinclinal-anticlinal parcialmente erodida do riacho da Vargem. Os sedimentos colúvio-eluviais distribuem-se ao longo das vertentes em cotas de 640 a 560m, mostrando espessuras métricas e limite inferior bordejando a calha fluvial e a planície de inundação do riacho da Vargem. Não foram identificadas acumulações detrítico-lateríticas nas áreas rebaixadas e aplainadas da bacia hidrográfica do riacho da

Vargem. Superfícies aplainadas marginais ao canal de escoamento, são favoráveis à acumulação aluvionar imposta pela dinâmica do regime hidrológico sazonal de escoamento do riacho da Vargem.

As seções P2A3 e P3A4, localizadas na vertente esquerda do vale do riacho da Vargem, cerca de 6km a NE do distrito de Marcolino Moura, representam sedimentos colúvio-eluviais com as seguintes composições: (1) P2A3 - colúvio suportado por matriz, com fragmentos mostrando grã variando entre grânulos a matações de veios de quartzo, subarredondados a subangulosos, marcando um nível grosseiramente horizontalizado. A matriz é de areia quartzosa fina, lamosa, cascalhosa, maciça, consolidada, cor amarelada, trimodal, muito pobremente selecionada, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade média e alta, assimetria muito positiva, mesocúrtica. As argilas são do tipo caulinita, ilita e dickita; (2) P3A4 - colúvio suportado por matriz, com fragmentos de grã entre seixos e grânulos de quartzo. A matriz é de cor cinza clara, constituída por areia quartzosa muito fina, lamosa, ligeiramente cascalhosa, pouco consolidada, grosseiramente estratificada, bimodal, muito mal selecionada, grãos subangulosos a angulosos, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, mesocúrtica. As argilas são do tipo caulinita, ilita e dickita.

5.4.5 Sinclinal de Piatã- Nascentes do Rio de Contas e Bacia Hidrográfica do Rio Água Suja.

5.4.5.1 Sedimentos Colúvio-Eluviais e Depósitos de Tálus (Amostras A2 e A3).

Ocorrem de maneira expressiva na unidade geomorfológica das Encostas Subseranas das serras do Atalho e da Tromba evoluídas sobre litotipos metassedimentares dos Grupos Chapada Diamantina e Paraguaçu, integrantes da sinclinal de Piatã. As curvas de nível entre 1200 a 1400m registram uma quebra acentuada de declive topográfico, onde são comuns os depósitos de tálus. As Serras da Estiva - Pastinha e a Serra do Tobira, situadas, respectivamente, a NW e SW do distrito de Caraguataí e a Serra da Mesa localizada à sul do distrito de Catolés, controlam o curso do rio Água Suja e são também, áreas favoráveis à deposição de tálus, principalmente em locais onde ocorrem desníveis topográficos escarpados.

Ocorrências pontuais, sem possibilidades de dimensionamento e delimitações dos depósitos colúvio-eluviais, são amplamente distribuídos em todo o conjunto serrano fortemente

controlado por dobras e falhas regionais à sul dos distritos de Catolés e Ouro Verde, à norte dos distritos de Mato Grosso e Arapiranga e à leste das Serras Santana, Estiva e Tobira.

Depósitos colúvio-eluviais com espessuras métricas e expressão areal em escala hectométrica a quilométrica são comuns nas encostas de Serras de Tromba e Atalho, controladas aproximadamente por curvas de nível de 1080m a 1200m.

As seções A2 e A3, são representativas de depósitos coluvionares, situada nas encostas subserranas da Serra do Tromba, respectivamente, 3,5 km a NW e SW de Piatã e que repousam discordantemente sobre metarenitos, metassiltitos e metargilitos da Formação Açuruá. O colúvio sustentado por clastos e/ou fragmentos de canga ferruginosa, representativo da seção A2, apresenta uma matriz com composição de cascalho ligeiramente arenoso e lamoso, bimodal, muito bem consolidado, maciço, cor amarronzada, muito bem selecionado, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva e muito platicúrtica. As argilas são do tipo dickita e ilita.

O colúvio sustentado por matriz e integrante da seção A3, mostra um arcabouço de fragmentos de veios de quartzo e metarenito e uma matriz com composição de cascalho arenoso, maciço, consolidado, cinza esbranquiçado, bimodal, mal selecionado, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria negativa, muito platicúrtica. As argilas são do tipo caulinita e ilita.

5.4.5.2 Sedimentos Detrítico-Lateríticos (Amostra A1, B5 e B6)

A sinclinal parcialmente erodida de Piatã abriga as nascentes do rio de Contas e é particularmente favorável à acumulação de diferentes formações superficiais ao longo da evolução cronológica necessária para o desenvolvimento da unidade geomorfológica do Pediplano Cimeiro em cotas de 1350 a 1390m. Sobre essa superfície extraordinariamente aplainada e sustentada por argilitos, arenitos e lentes de calcarenito da Formação Caboclo e delimitada pelo relevo escarpado dos conglomerados, quartzarenito silicificados e arenitos impuros de Formação Tombador, são comuns as ocorrências de espessos depósitos detrítico-lateríticos e/ou solos residuais derivados da pedogênese dos litotipos da Formação Caboclo.

As seções A1, B5 e B6, localizam-se na superfície pediplanada desenvolvida no interior da sinclinal de Piatã e mostram as seguintes características composicionais:

- (1) A seção A1 é representativa de um colúvio sustentado por matriz, cujo arcabouço é constituído por fragmentos de veios de quartzo. A matriz composicionalmente é do tipo areia lamosa cascalhosa, maciça, consolidada, cor cinza clara, bimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, foscos, esfericidade variando entre baixa a alta, assimetria muito positiva, mesocúrtica. As argilas são do tipo caulinita.
- (2) A seção B5 é representativa de sedimentos detrítico-lateríticos. Macroscopicamente, corresponde a um arenito ferruginoso (crosta ferruginosa), coeso, maciço, de cor vermelha, com grãos de areias de quartzo, de grã variando entre areia muito grossa até muito fina, cimentado por óxido de ferros secundários e sem nenhuma estruturação ou arranjo definido. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos muito mal selecionados, variando entre areia muito grossa, até muito fina, com predomínio de areia média, com arredondamento e esfericidade variável. Os grãos são de diferentes proveniências, e são cimentados por hematita coloidal. A composição mineralógica corresponde a 65% de quartzo e 35% de matriz/cimento do tipo limonita. A rocha é assim integrante da classe sedimentar e é classificada como quartzo arenito ferruginoso (Anexo 3).
- (3) A seção B6 representa um depósito sedimentar de areia quartzosa, de cor branca, com espessura decimétrica a métrica e expondo-se de maneira descontínua, na superfície aplainada de cimeira. A análise sedimentológica apresenta uma composição de areia fracamente cascalhosa, de cor esbranquiçada, pouco consolidada, bimodal, moderadamente selecionada, predomínio de grãos angulosos a subarredondados, esfericidade média alta, grãos foscos, assimetria muito positiva, leptocúrtica. Não foi efetuada a mineralogia da argila desta seção em função da fração insignificante de lama obtida na análise sedimentológica.

5.4.6 Antiforme de Abaíra e Curso Superior do Rio de Contas (Distritos de São João, João Correia e Baraúna e áreas a sul de Jussiape)

5.4.6.1 Sedimentos Colúvio-Eluviais (Amostras A4, A5, A6 e B7.)

Expõem-se em ocorrências pontuais, formando depósitos de difícil delimitação areal, na unidade geomorfológica das Encostas das Serras de Santana e Bonito evoluídas sobre litotipos metassedimentares e metavulcânicos paleoproterozóicos da Formação Serra da Gameleira e Grupos Rios dos Remédios e Paraguaçu, integrantes do antiforme de Abaíra. O antiforme parcialmente erodido, expõem o substrato rochoso arqueano relacionado aos Complexos Gavião e Brumado. As curvas de nível entre 840 e 800 m, controlam parcialmente as exposições mais significativas desses depósitos.

Essas ocorrências pontuais, também ocorrem entre o distrito de João Correia e a sul de da cidade de Jussiape, na interface entre o relevo ondulado do granito de Jussiape, e o vale do rio de Contas.

As seções A4, A5, A6 e B7, representam depósitos coluvionares de espessura métrica, localizados, respectivamente, as duas primeiras, na rodovia Piatã-Abaíra e a terceira, no entorno da área urbana do distrito de João Correia. A seção B7, situa-se 13km a NW do distrito de João Correia e próxima ao vale do rio de Contas.

A seção A4 situa-se na interface do contato entre o Complexo Brumado e os metassedimentos do Grupo Rio dos Remédios e representa dois níveis coluviais distintos: (1) um expressivo nível de colúvio inferior suportado por clastos com grã de bloco e matacão de metarenito, veios de quartzo e rochas xistosas, grosseiramente estratificados e em contato discordante erosivo com rochas metavulcânicas xistificadas e cuja matriz corresponde a uma lama arenosa cascalhosa, consolidada, cor amarelada-alaranjada, trimodal, muito pobremente selecionada, grãos angulosos a subangulosos, predominantemente foscas, esfericidade moderada a alta, simétrica, muito platicúrtica e argilas do tipo caulinita. (2) nível de colúvio superior sustentado por clastos, maciço, mal selecionado, com grãos variando desde granulo até matacão de metarenito e veios de quartzo e matriz areno siltosa.

A seção A5 situa-se no domínio litológico dos ortognaisses migmatíticos arqueanos do Complexo Gavião e representa um depósito coluvionar suportado por matriz, com fragmentos

tamanho grânulo e bloco de veio de quartzo e ortognaisse. A matriz é composta por areia lamosa cascalhosa, maciça consolidada, cor vermelho-amarronzada, polimodal, extremamente mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, predominantemente foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, platicúrtica e argilas do tipo caulinita e ilita.

A seção A6 repousa na interface entre os ortognaises do Complexo Gavião e os metassedimentos e metavulcânicas do Grupo Rios dos Remédios, estando a ela associado, um colúvio suportado por clastos, maçico, desorganizado, com grã variando entre granulo a matacão de metarenitos e veios de quartzo. A matriz é uma lama cascalhosa arenosa, maçica, muito consolidada, cor vermelha, polimodal, extremamente mal selecionada, grãos subangulosos a subarredondados, foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria positiva, muito platicúrtica. As argilas são do tipo caulinita e ilita.

A seção B7 localiza-se no domínio litológico das metavulcânicas e metassedimentos do Grupo Rio dos Remédios e representa dois níveis colúviais: (1) o nível superior é associado a colúvio sustentado por matriz e com arcabouço de fragmentos de veio de quartzo e metarenito e matriz de areia cascalhosa argilosa, maciça, consolidada, cor amarelada alaranjada, unimodal, muito mal selecionada, predomínio de grãos angulosos a subangulosos, esfericidade média alta, grãos foscos, assimetria muito positiva, mesocúrtica e argilas do tipo caulinita; (2) o nível inferior é relacionado a um colúvio sustentado por clastos de grã variando entre grânulos, blocos e matações de veios de quartzo, metarenitos e quartzitos e matriz silto arenosa.

5.4.6.2 Sedimentos Aluvionares (Amostras P1A1 - P1A2 – PXX e A7)

A partir de suas nascentes, o rio de Contas drena a unidade geomorfológica do Pediplano Cimeiro, desenvolvido no interior da sinclinal de Piatã, segundo um curso com direção SE-NW. Ao norte da cidade de Piatã, inflexiona para nordeste em sua passagem pela Serra de Santana, em curso fortemente controlado por estruturas geológicas, voltando a inflexionar na direção NW-SE, já no domínio do flanco oriental do antiforme de Abaíra, o qual é sustentado por litotipos metassedimentares e metavulcânicos das Formações Mangabeira, Ouricuri do Ouro e Novo Horizonte. O rígido controle estrutural de seu curso no domínio serrano,

dificulta a deposição sedimentar aluvionar, sendo essas acumulações raras e esparsas na escala deste estudo.

A passagem do curso do rio de Contas, do domínio serrano estruturado dos metassedimentos e metavulcânicas, para o domínio dos relevos mais suavizados dos ortognaisses Caraguataí, Complexo Gavião e granitóide Jussiape, registra nas circunvizinhanças do distrito de João Correia, uma significativa área de acumulação aluvionar, reforçada pela contribuição das cargas sedimentares dos riachos Água Branca, São José e Lameirão. A partir do distrito de João Correia, seu curso é aproximadamente N-S, até o limite sul da área de estudo, mostrando acumulação sedimentar pouco expressiva no seu leito e planícies marginais. A 6.5km à sul da cidade de Jussiape, são identificados níveis expressivos de terraços aluvionares em ambas as margens do rio de Contas, bem como depósitos menores na sua junção com os rios Furnas, Vargem, Bicho e tributários das margens direita e esquerda.

As seções (P1A1, P1A2 e PXX) e A7 situadas, respectivamente, 6.5 km a sul da cidade de Jussiape e no entorno do distrito de João Correia, são representativas dos sedimentos aluvionares do rio de Contas na área de estudo.

A seção (P1A1 e P1A2) representa um significativo terraço aluvionar, de espessura métrica, composicionalmente constituído por areias quartzosas média, lamosa, ligeiramente cascalhosa, maciça, pouco consolidada, de cor cinza a creme, unimodal, mal selecionada, grãos angulosos, foscos, esfericidade média a alta, assimetria muito positiva e muito leptocúrtica. As argilas são do tipo caulinita, ilita e dickita. Na interface entre o terraço fluvial e a planície aluvionar (amostra PXX), ocorre um nível descontínuo de uma acumulação sedimentar de espessura decimétrica, macroscopicamente descrito como um conglomerado sustentado por matriz silto argilosa, micaçea, de cor cinza escura e com arcabouço de fragmentos de tamanho variando entre grânulo a bloco de ortognaisse e veios de quartzo, subangulosos a angulosos. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos de areia de quartzo, plagioclásio e cianita arredondados a subangulosos. A matriz é argilosa, micaçea, ferruginosa e a composição mineralógica mostra cerca de 83% de fragmentos detríticos de quartzo, plagioclásio e cianita e 17% de argila, mica do tipo biotita e hematita-limonita. A rocha é da classe sedimentar sendo classificada como quartzo grauvacca aluvionar. (Anexo 3).

A seção A7 é representativa de sedimentos da planície aluvionar caracterizados como areia lamosa, ligeiramente cascalhosa, maciça, pouco consolidada, cor cinza clara, unimodal, muito mal selecionada, grãos angulosos a subangulosos, predominantemente foscos, esfericidade moderada a alta, assimetria muito positiva, leptocúrtica. As argilas são do tipo caulinita.

5.5 Geocronologia dos Sedimentos Continentais e Eventos Paleoclimáticos

Visando contribuir para um maior conhecimento sobre a cronologia de deposição dos sedimentos quaternários, empreendeu-se a coleta e análise de 46 amostras para datação pelo método de Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE) (Fig. 83). Discussões sobre esse método, incluindo limitações principais e importância atual na datação de sedimento quaternários, foram discutidas no capítulo 4.3 - Atividades de Laboratório, item 4.3.5. Convém enfatizar, que o método LOE é usado na datação direta da idade de deposição dos sedimentos aluviais e coluvionares, a partir do qual, e em estreita aproximação com o conhecimento atual disponível na literatura sobre os registros paleoclimáticos (paleopluviosidade), obtidos por exemplo, pelo estudo das razões isotópicas de oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) e carbono ($\delta^{13}\text{C}$) e taxas de crescimento em espeleotemas e sua datação pelo método urânio-tório (com alcance de 600 ka e precisão de 0,5- 1%), pode-se obter datações precisas e de alta resolução sobre eventos climáticos que poderiam ter desencadeado a mobilização dos sedimentos coluvionares ao longo das vertentes e sedimentos aluviais nas planícies e terraços fluviais. É importante ressaltar, que das 46 amostras coletadas para datação geocronológica pelo método LOE, obteve-se resultados para um total de 40 amostra, sendo que as seis amostras restantes, apresentaram limitações laboratoriais que impediram seu processamento e análise. (Anexo 4).

5.5.1 Geocronologia

A Fig 84. apresenta, no modelo digital de terreno (MDT), os pontos amostrados e a geocronologia de deposição dos sedimentos aluvionares, coluvionares e detrítico-lateríticos da área de estudo.

As Tabs. 10, 11 e 12 e Anexo 4, apresentam os resultados das doses de radiação acumulada e anual, isótopos radiativos de U, Th e K, e da idade média de deposição dos sedimentos obtidas pelo método LOE, para um conjunto de amostras representativas, respectivamente, dos sedimentos aluviais, colúvio-aluviais e detrítico-lateríticos, e localizadas nos diferentes domínios geológico-geomorfológico da área de estudo.

A Tab.10, mostra para os sedimentos aluvionares, três concentrações de idades de deposição situadas entre o Pleistoceno superior e o Holoceno superior e distribuídas da seguinte maneira: (1) 15,9- 19,9 ka A. P., representativas das bacias hidrográficas do alto rio de Contas na região de Jussiape (Amostras P1A1, P1A2 e Pxx) e do rio Brumado no entorno da cidade de Rio de Contas (Amostra P18A22).

Figura 84– Pontos amostrados e a geocronologia de deposição dos sedimentos.

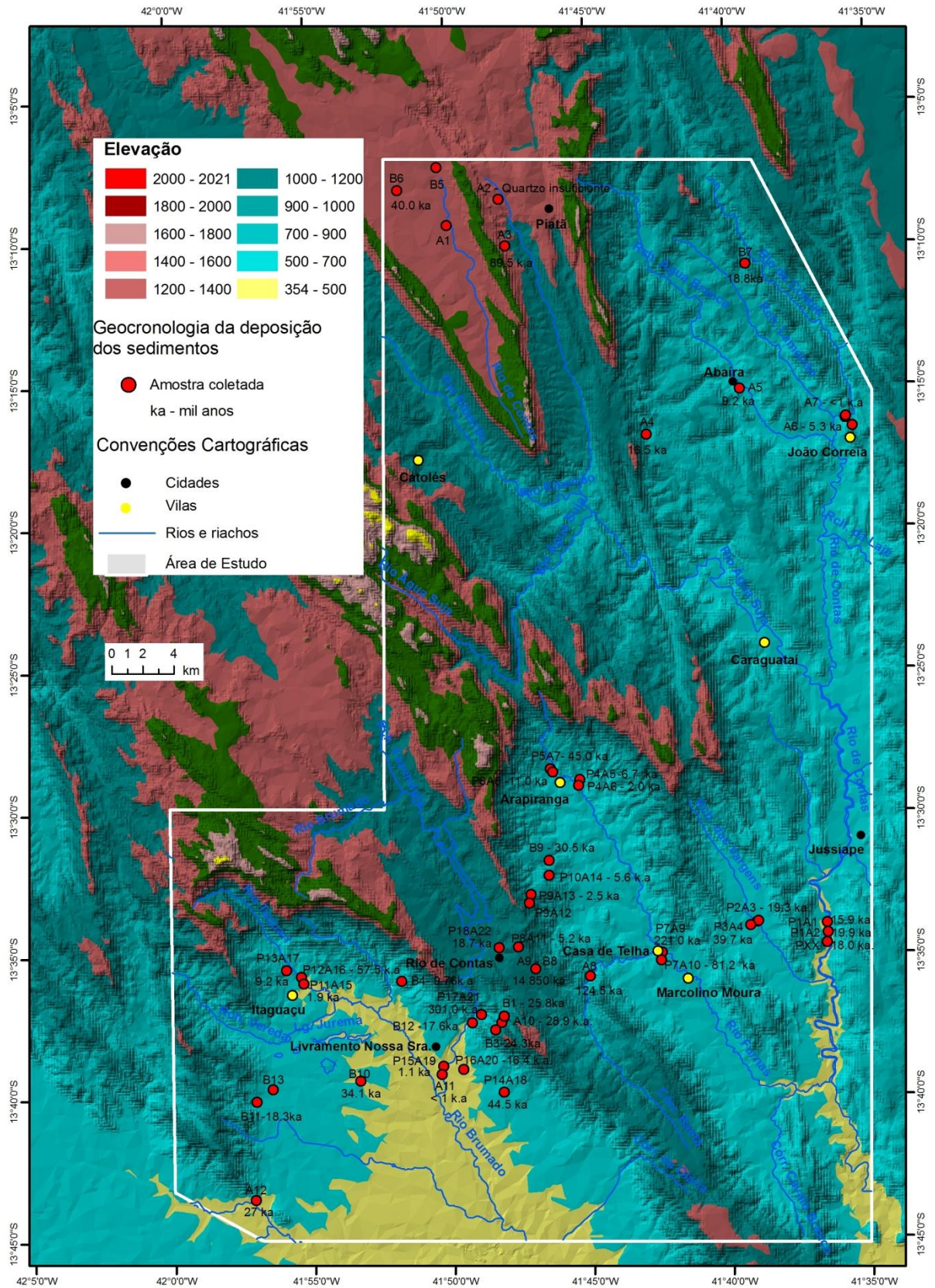


Tabela 10 – Depósitos Aluviais: Resultados de Dados de Radiação Acumulada, Dose Anual, Idade Média e Isótopos Radioativos obtidos pelo Método LOE – Luminescência Opticamente Estimulada. B.H. – Bacia Hidrográfica.

Amostras	Dose Anual ($\mu\text{Gy}/\text{ano}$)	Dose Acumulada (Gy)	Idade Média (anos)	Isótopos Radioativos			Domínio Geológico-Geomorfológico
				^{232}Th	$^{238}\text{U} + ^{235}\text{U}$	^{40}K	
P11A15	928 ± 234	1,8	1.900 ± 600	$3,770 \pm 0,136$	$1,727 \pm 0,869$	0 ± 0	Anticlinal de Itaguaçu B.H. do rio Taquari
P15A19	843 ± 156	0,9	1.100 ± 300	$1,221 \pm 0,044$	$0,970 \pm 0,424$	$0,294 \pm 0,043$	Complexo Gavião B.H. do Rio Brumado
P18A22	824 ± 121	15,4	18.700 ± 3.700	$4,107 \pm 0,148$	$0,947 \pm 0,384$	$0,070 \pm 0,010$	Sinclinal de Rio de Contas B.H. do Rio Brumado
A11	1.770 ± 135	<1,0	<1.000	$7,123 \pm 0,256$	$2,342 \pm 0,198$	$0,420 \pm 0,061$	Complexo Gavião B.H. do Rio Brumado
P4A5	2.104 ± 261	14	6.700 ± 1.200	$2,769 \pm 0,100$	$1,617 \pm 0,262$	$1,248 \pm 0,181$	Anticlinal de Arapiranga
P4A6	539 ± 94	1,1	2.000 ± 500	$1,696 \pm 0,061$	$0,733 \pm 0,335$	$0,022 \pm 0,005$	B.H. do rio das Furnas
P1A1	1.022 ± 172	16,2	15.900 ± 3.500	$2,401 \pm 0,086$	$1,515 \pm 0,501$	$0,245 \pm 0,036$	Antiforme de Abaíra B.H. do Rio de Contas
P1A2	1.011 ± 39	20,1	19.900 ± 1.800	$2,465 \pm 0,089$	$1,595 \pm 0,003$	$0,209 \pm 0,030$	
PXX	3.070 ± 130	58,0	$18.950 \pm 1,750$	$15,586 \pm 0,561$	$5,874 \pm 0,236$	$0,174 \pm 0,025$	
A7	1.035 ± 135	<1,0	<1.000	$3,456 \pm 0,124$	$1,512 \pm 0,373$	$0,184 \pm 0,027$	Antiforme de Abaíra B.H. do Rio de Contas

Fonte: Datação, Comércio e Prestação de Serviços Ltda.Organizado por Sampaio (2013).

(2) 2.0 - 6,7 ka A.P., relacionadas à bacia hidrográfica do rio das Furnas, próximo ao distrito de Arapiranga (Amostras P4A5 e P4A6) e (3) 1.0 - 1.9 ka A. P., associadas às bacias

hidrográficas do rio Brumado nas imediações da cidade de Livramento de Nossa Senhora (Amostras P15A19 e A11) e do rio de Contas nas proximidades do distrito de João Correia (Amostra A7).

As amostras P15A19 e A11, correspondem a duas amostras coletadas próxima uma das outra e relacionadas a um nível de terraço fluvial do rio Brumado nas imediações da cidade de Livramento de Nossa Senhora.

Essas amostras, apresentaram idades de deposição surpreendentemente baixas, com valor médio de 1 ka A.P. A possibilidade de erro nas análises laboratoriais foi descartada em função da semelhança de resultados obtidos com as duas amostras. Uma possível explicação poderia ser baseada na ocorrência de eventos sedimentológicos ou hidrológicos especiais, capaz de provocar uma sedimentação de tal porte em tão curto intervalo de tempo.

A Tab. 11, é representativa dos sedimentos colúvio-eluviais que apresentam uma diversidade de idades de deposição variando numa ampla escala de tempo entre 5,3 até 301 ka A.P., sugestiva de diversos pulsos de mobilização, transporte e deposição entre o Pleistoceno médio e o Holoceno médio que ocorreram nas diferentes bacias hidrográficas e respectivos domínios geológico-geomorfológicos.

Tabela 11 – Depósitos Colúvio-Eluviais: Resultados de Dados de Radiação Acumulada, Dose Anual, Idade Média e Isótopos Radioativos obtidos pelo Método LOE – Luminescência Opticamente Estimulada. B.H. – Bacia Hidrográfica.

Amostras	Dose Anual (Gy/ano)	Dose Acumulada (Gy)	Idade Média (anos)	Isótopos Radioativos			Domínio Geológico-Geomorfológico
				²³² Th	²³⁸ U + ²³⁵ U	⁴⁰ K	
P12A16	767 ± 148	44,1	57.500 ± 14.000	2,798 ± 0,101	1,386 ± 0,145	0 ± 0	Anticlinal de Itaguaçu/Comp. Gavião B. H. Rio Taquari
P13A17	2.495 ± 345	24,4	9.800 ± 1.800	3,933 ± 0,142	1,519 ± 0,393	1,569 ± 0,228	Anticlinal de Itaguaçu/Comp. Gavião B. H. Rio Taquari
A10	3.115 ± 220	90,1	28.900 ± 3.470	18,859 ± 0,679	5,264 ± 0,572	0,135 ± 0,020	Flanco Ocidental da Sinclinal do rio de Contas – B.H do rio Brumado
B4	4.160±290	40,6	9.760±1.170	18,425±0,663	5,470±0,273	1,144±1,66	Flanco Ocidental da Sinclinal do rio de Contas - B.H. Rio Taquari
B1	3.540±240	91,5	25.800±370	16,398±0,590	4,009±0,182	1,031±0,150	Flanco Ocidental da Sinclinal de rio de Contas - B.H. Rio Brumado
B3	4.000±350	97,5	24.300±3.300	9,737±0,663	4,055±0,112	1,964±0,285	Flanco Ocidental da Sinclinal de rio de Contas - B.H. Rio Brumado
B11	4.185±530	76,7	18.330±3.230	11,974±0,431	3,747±0,710	2,111±0,306	Flanco Oriental da Sinclinal de Água Quente - B.H. Rio Brumado
B12	5.270±310	92,7	17.600±1.900	13,023±0,469	8,663±0,014	1,804±0,262	Flanco Ocidental da Sinclinal de rio de Contas - B.H. Rio Brumado
P14A18	573 ± 55	25,5	44.500 ± 6.500	1,637 ± 0,059	0,750 ± 0,163	0,055 ± 0,008	Complexo Gavião - ortognaisse B. H. Rio Brumado
P16A20	1.020 ± 76	16,7	16.400 ± 2.000	1,241 ± 0,045	1,828 ± 0,138	0,249 ± 0,036	Complexo Gavião - ortognaisse B. H. Rio Brumado
P17A21	484 ± 63	145,7	301.000 ± 54.000	1,147 ± 0,041	0,769 ± 0,231	0 ± 0	Flanco Ocidental da Sinclinal do Rio de Contas - B.H. do Rio Brumado
A12	5.620 ± 360	152	27.000 ± 3.000	27,501 ± 0,990	6,876 ± 0,175	1,604 ± 0,233	Flanco Ocidental da Sinclinal de Água Quente - B.H. do Rio do Paulo/Rio Brumado
A8	2.310 ± 255	287	124.500 ± 18.370	10,020 ± 0,361	3,108 ± 0,420	0,600 ± 0,087	Flanco oriental da Sinclinal de Rio de Contas B.H. alto Rio das Furnas
B9	4.470±310	136,1	30.500±3.630	18,081±0,651	4,608±0,021	1,721±0,250	Flanco Oriental da Sinclinal de rio de Contas – B.H.do rio das Furnas
P5A7	2.440 ± 533	110,3	45.200 ± 12.100	5,035 ± 0,181	1,784 ± 1,226	1,368 ± 0,198	Anticlinal de Arapiranga - B.H. do Rio das Furnas
P6A8	1.216 ± 106	17,7	14.600 ± 2.000	4,346 ± 0,156	1,467 ± 0,189	0,304 ± 0,044	Anticlinal de Arapiranga B.H. Rio das Furnas

Amostras	Dose Anual (Gy/ano)	Dose Acumulada (Gy)	Idade Média (anos)	Isótopos Radioativos			Domínio Geológico-Geomorfológico
				²³² Th	²³⁸ U + ²³⁵ U	⁴⁰ K	
P10A14	1.058 ± 153	5,9	5.600 ± 1.100	3,001 ± 0,108	1,345 ± 0,402	0,279 ± 0,040	Anticlinal de Arapiranga B.H. Rio das Furnas
P3A4	644 ± 127	25,6	39.700 ± 9.900	2,332 ± 0,084	1,044 ± 0,469	0 ± 0	Sinclinal das Vargens B.H. do Riacho das Vargens
P2A3	1.045 ± 40	20,2	19.300 ± 1.700	2,911 ± 0,105	1,595 ± 0,003	0,209 ± 0,003	Sinclinal das Vargens B.H. do Riacho das Vargens
A2	-	-	Quartzo Insuficiente	-	-	-	Flanco oriental da Sinclinal de Piatã - B.H. alto Rio de Contas
A3	1.940 ± 70	173,6	89.500 ± 7.700	11,158 ± 0,402	3,168 ± 0,096	0,105 ± 0,015	Flanco oriental do Sinclinal de Piatã B.H. alto Rio de Contas
A4	5.325 ± 416	87,8	16.500 ± 2.100	24,307 ± 0,875	7,249 ± 0,546	1,411 ± 0,205	Flanco oriental da Sinclinal de Piatã/Complexo Brumado - B.H. alto Rio de Contas
A5	10.800 ± 620	99,5	9.200 ± 1.000	53,266 ± 1,918	16,706 ± 0,475	2,353 ± 0,341	Antiforme de Abaíra - Complexo Caraguataí B.H. alto Rio de Contas
A6	8.090 ± 540	42,9	5.300 ± 620	47,887 ± 1,724	12,073 ± 0,897	1,214 ± 0,176	Flanco Oriental do Antiforme de Abaíra/Complexo Caraguataí – B.H. do rio de Contas
B7	4.600±480	86,5	18.800±2.880	16,181±0,583	4,989±0,603	1,865±0,270	Flanco Oriental do Antiforme de Abaíra – B.H. do rio de Contas

Fonte: Datação, Comércio e Prestação de Serviços Ltda. Organizado por Sampaio (2013).

Alguns conjuntos e/ou valores individuais mais significativos de resultados de idade média de deposição dos colúvios, são mostrados a seguir: (1) 5,3 - 5-6 ka A.P. (2) 9,2-9,8 ka A.P. (3) 14,6 - 19,3ka A.P. (4)27,0-28,9 ka A.P. (5) 39,2 -57,5ka A.P. (6) 89,5 ka A.P. (7) 124,5 ka A.P. (8) 301.0 ka A.P. . Os valores mais elevados de idade de deposição foram encontrados nos seguintes domínios geológico- geomorfológicos : (1) vertentes desenvolvidas no flanco ocidental da sinclinal de Rio de Contas no âmbito da bacia hidrográfica do rio Brumado, com valores de 301ka (Amostra P17A21) ; 57.5ka (Amostra P12A16) e 44.5ka (Amostra P14A18). (2) vertentes desenvolvidas no flanco oriental da sinclinal de Rio de Contas e integrantes da bacia hidrográfica do rio das Furnas com um valor de 124.5 ka e (3) vertentes associadas ao flanco oriental da sinclinal de Piatã no domínio da bacia hidrográfica do rio de Contas, com um valor de 89.5 ka. Os valores mais baixos de idade de deposição foram identificados, respectivamente, no flanco ocidental da anticlinal de Arapiranga- bacia hidrográfica do riacho das Furnas- com um valor de 5.6 ka. e na borda oriental do antiforme de Abaira- bacia hidrográfica do rio de Contas- com um valor de 5.3 ka.

Para a amostra A2, associada à depósitos pisolíticos das encostas do flanco oriental da sinclinal de Piatã, não foi possível a determinação de idade de deposição, em função da pouca disponibilidade de quartzo.

A Tab. 12 indica para os sedimentos detritico-lateríticos localizados nas superfícies aplainadas de cimeira (Rio de Contas - Piatã- João Dias) e rebaixadas (Itaguaçu- Livramento de Nossa Senhora e Arapiranga- Marcolino Moura - Casa de Telha), quatro concentrações principais de valores de idade média de deposição situadas entre o Pleistoceno superior e o Holoceno médio: (1) 5.2 ka A.P; (2) 14,8 ka A.P; (3) 81,2 ka A.P e (4) 221 ka. A.P. Na área do pediplano cimeiro de Rio de Contas, os valores mais elevados de idade de deposição situam-se em torno de 14,8 ka A.) enquanto nas superfícies aplainadas e rebaixadas, as idades mais antigas são encontradas na região de Marcolino Moura - Casa de Telha, apresentando valores de 81,2 a 221ka A.P.

Tabela 12 – Depósitos Detrítico-Laterítico: Resultados da Dose de Radiação Acumulada, Dose anual, Idade média e Isótopos Radioativos obtidos pelo Método LOE – Luminescência Opticamente Estimulada. B.H. – Bacia Hidrográfica.

Amostras	Dose Anual ($\mu\text{Gy/ano}$)	Dose Acumulada (Gy)	Idade Média (anos)	Isótopos Radioativos			Domínio Geológico-Geomorfológico
				^{232}Th	$^{238}\text{U} + ^{235}\text{U}$	^{40}K	
B10	4.510±330	154,1	34.170±4.190	17,865±0,643	4,728±0,096	1,712±0,248	Pediaplano Sertanejo/Complexo Gavião – B.H. do rio Brumado
P8A11	1.722±356	77,8	5.200±1.300	7,257±0,261	2,432±1,105	0,343±0,050	Sinclinal do Rio de Contas/Pediaplano Cimeiro B.H. do rio Brumado
A9	2.840±282	42,2	14.850±2.220	8,987±0,324	2,417±0,222	1,350±0,196	Sinclinal de Rio de Contas/Pediaplano Cimeiro B.H. do rio Brumado
P7A9	982±102	217	221.000±34.000	3,291±0,118	1,776± ,318	0,075±0,011	Pediaplano Sertanejo/Complexo Gavião- Ortognaisse B.H. do Rio das Furnas
P7A10	843±173	68,4	81.200±20.700	3,081±0,111	1,462±0,618	0,033±0,005	
P9A12	-	-	Quartzo insuficiente	-	-	-	Pediaplano Cimeiro de João Dias B.H. do Rio das Furnas
P9A13	1.682±402	4,2	2.500±700 (resultado duvidoso)	4,749±0,171	2,011±1,166	0,593± 0,0086	
A1	-	-	Não foi reprodutivo sinal da LOE	-	-	-	Sinclinal de Piatã/Pediaplano Cimeiro B.H. do alto Rio de Contas
B5	-	-	Não foi reprodutivo sinal da LOE	-	-	-	Sinclinal de Piatã/Pediaplano Cimeiro B.H. do alto Rio de Contas
B6	2.550±200	102,2	40.000±5090	8,063±0,290	2,711±0,102	1,0071±,146	Sinclinal de Piatã/Pediaplano Cimeiro B.H. do alto Rio de Contas

Fonte: Datação, Comércio e Prestação de Serviços Ltda.Organizado por Sampaio (2013).

As idades médias calculadas pelo método LOE, utilizaram para o primeiro lote de amostras identificadas pela sigla (PA), o procedimento de análise denominado MAR - Dose Regenerativa de Alíquota Múltipla, enquanto para os lotes de amostras identificados pelas siglas (A) e (B), foram utilizados os procedimentos SAR - Dose Regenerativa de Alíquota Única, tendo este último, uma precisão maior que o protocolo MAR, o qual, por razões de menores custos de preparação e processamento é o mais usualmente utilizado.

5.5.2 Eventos Paleoclimáticos

No Capítulo 3.5 - Evolução Paleoclimática Quaternária no Brasil e Capítulo 3.6 - Controles Morfológicos Climáticos e Tectônicos da Sedimentação Continental Quaternária, discutiu-se de maneira resumida, alguns aspectos da evolução paleoclimática do Estado da Bahia a partir de registros continentais de alta resolução em espeleotemas de cavernas calcárias, com ênfase nos trabalhos recentes na Chapada Diamantina (BARRETO, op. cit.); no norte de Minas Gerais, próximo à divisa sudoeste do Estado da Bahia (STRIKIS, op. cit.) e no extremo norte do Estado da Bahia (WANG et al. op. cit.).

Especialmente importantes são os estudos de Barreto (op.cit.), por envolver áreas da Chapada Diamantina (região de Andaraí e Iraquara), circunvizinhas à área de estudo desta Tese. Os estudos realizados pela citada autora, permitiram um reconhecimento detalhado das alterações regionais da pluviosidade e da evolução paleoclimática dos últimos 93 ka A.P, tanto em escala orbital, com a identificação de ciclos com periodicidade de vinte e três mil anos, quanto em escala milenar, com o reconhecimento de eventos de resfriamento do tipo Heinrich (H), Younger-Dryas (Y-D) e eventos de aquecimento do tipo Dansgaard-Oeschger (D-O) e Bolling-Allerod (B-A), com duração variando entre 1,5 a 3,0 mil anos.

A análise da Tab. 13, mostra diferentes episódios de clima úmido e seco no intervalo de 93 ka A.P. até o presente. O período entre 93 e 45 ka A.P. teve a insolação como forçante fundamental das alternâncias de paleopluviosidade em ciclos de aproximadamente 23 mil anos. Os episódios úmidos (93-82 ka e 68-57 ka), assim, são gerados nas fases de aumento das precipitações como consequência dos períodos de diminuição da insolação; da mesma maneira, os episódios secos (80 a 69 ka e 57 a 45 ka), são associados a intervalos de incremento da insolação e diminuição das precipitações.

Tabela 13 – Variações Climáticas em Escalas Orbital e Milenar e Episódios de Clima na região de Iramaia e Andaraí, Chapada Diamantina.

Legenda: H - Heinrich; YD – Younger-Dryas; D-O – Dansgard-Oescher; B-A – Bølling-Allerød; ka A.P- 1000 anos antes do Presente.

Variações Climáticas	Período	Principal Forçante da Variação da Pluviosidade	Episódios de Clima	Intervalo - ka A.P.
Escala Orbital	Primeira Fase da glaciação Wurm: 93-64 ka	Insolação	Úmido	93-82 68-57
			Seco	80-69 57-47
Escala Orbital	Final do último período da glaciação Wurm: 45-20 ka	Insolação	Seco	45-20
Escala Orbital	Período deglacial: 20-10 ka	Deslocamento de geleiras e redução das temperaturas	Úmido	17-15 13-5
Escala Orbital	Holoceno < 10 ka	Insolação	Seco	5
Escala Milenar	Final da segunda fase da glaciação Wurm: 64-10 ka incluindo o período deglacial: 20-10 ka	Oceânica	Eventos de resfriamento (H-YD) no Hemisfério Norte e aumento da pluviosidade na Chapada Diamantina Úmido	13,5-10,9 (H0) 17,9-15,5 (H1) 25,5-24 (H2) 34-32,5 (H3) 40,1-42 (H4) 63,7-61,9 (H6)
Escala Milenar	Final da segunda fase da glaciação Wurm: 64-10 ka incluindo o período deglacial: 20-10 ka	Oceânica	Eventos de aquecimento (D-O e B-A) no Hemisfério Norte e redução da pluviosidade na Chapada Diamantina Seco	13,5-15,5 56-57,5

Fonte: Barreto, 2010. Organizado por Sampaio, 2013.

O intervalo entre 45 a 20 k.a A.P foi seco em função da redução das temperaturas a partir da migração das geleiras oceânicas e continentais para menores latitudes.

Ao longo do período deglacial (20- 10 k.a A.P) e Holoceno Inferior e Médio, nos intervalos entre 17 - 15 k.a e 13 - 5 k.a. prevaleceram condições de clima mais úmido, enquanto o período correspondente ao Holoceno Superior (5 ka até o presente), estabeleceu-se uma fase

climática mais seca. É importante salientar que as variações de paleoprecipitação em escala orbital ocorrem em fase com toda a região Nordeste e anti-fásica com as regiões Sul e Sudeste do Brasil.

A Tabela 13 também analisa a influencia das variações climáticas em escala milenar (1,5 a 3,0 mil anos) no intervalo entre 64-10 k.a A.P. e controladas por eventos de resfriamento (H e YD) e aquecimento (D-O e B-A) das águas do Oceano Atlântico Norte. Eventos úmidos e secos em intervalo milenar, são associados, respectivamente, a abruptos aumentos ou redução da pluviosidade, os quais por sua vez, são controlados por condições climáticas frias ou quentes no Hemisfério Norte e águas oceânicas do Atlântico Norte. Dessa maneira, foram identificados seis intervalos de aumento de pluviosidade em condições de clima relativamente seco na maior parte do intervalo analisado: 13,5-10,9; 17,9-15,5; 25,5 - 24; 34 - 32,5; 40,1-42 e 63,7- 61,9 k.a A.P. e dois intervalos marcadamente secos compreendidos entre os intervalos de 57,5 - 56 k.a A.P. e 15,5- 13,5 k.a A.P.

Convém ressaltar que essas alternâncias das paleopluviosidades em escala milenar estão em fase com registros do Nordeste do Brasil e da América do Sul, demonstrando a extraordinária amplitude continental desses eventos.

A análise sobre eventos paleoclimáticos relacionados à cronologia de alta precisão da paleopluviosidade obtida a partir de registros isotópicos ($\delta^{18}\text{O}$) em espeleotema, conforme discutido nos parágrafos anteriores, torna-se fundamental para um melhor conhecimento dos fatores climáticos responsáveis pelo controle dos processos de mobilização, transporte e deposição dos sedimentos continentais na Chapada Diamantina. A partir do inventário das 40 datações de idades de deposição dos sedimentos, obtidos em escala regional na área de estudo e usando-se o método de Luminescência Opticamente Estimada (LOE), pode-se cautelarmente, elaborar-se uma correlação entre cronologia de eventos climáticos e datação de eventos deposicionais dos sedimentos continentais.

A consistência dessas correlações permitirá uma maior segurança e precisão, nas inferências, por exemplo, sobre: (1) controle climático versus regime hidrológico nas bacias hidrográficas versus reconhecimento de episódios de alargamento dos vales e sedimentação aluvionar ou incisão dos vales com elaboração de terraços fluviais e (2) alternâncias de episódios

climáticos secos ou úmidos associados a variações de paleopluviosidade e suas implicações sobre a evolução das vertentes a partir de balanço da morfogênese e pedogênese, incluindo modificações de cobertura vegetal, predomínio de intemperismo químico ou físico, regimes de escoamento superficial e variações de lençol freático, e que constituem a chave para a compreensão da gênese dos depósitos continentais quaternários.

Os estudos sobre a reconstituição da paleopluviosidade da Chapada Diamantina elaborados por Barreto (op.cit.) possuem o alcance de até 93 mil anos A.P., enquanto as datações dos eventos deposicionais levantados nesta tese, alcançaram valores de até 301 mil anos A.P. A abordagem sobre variações hidrológicas e climáticas durante os últimos 170 mil anos na América do Sul, foram efetuados por Fritz et al (2004) e para os últimos 210 mil na região Nordeste do Brasil por Wang et al. (2001- 2004). Outros autores, como Auler et al. (2001 e 2004) Cruz et al. (2009) também contribuíram com informações sobre eventos paleoclimáticos em períodos posteriores a 93.000 anos. As correlações entre eventos climáticos e datações de episódios deposicionais dos sedimentos continentais em intervalos posteriores a 93 ka.A.P. baseou-se assim em estudos elaborados pelos autores acima, bem como, na inferência extraída dos trabalhos de Emiliani (1955, 1964, 1978) e Shackleton e Opdyke (1973,1976) a partir das curvas de variação do $\delta^{18}\text{O}$ obtidas de testemunhos submarinos de águas profundas dos oceanos Atlântico e Pacífico e das calotas glaciais da Groenlândia e Antártica, os quais permitiram a individualização de dezesseis ciclos glaciais e interglaciais no período de 1600 ka A.P. Convém ressaltar, no entanto, que a ausência de uma cronologia dos eventos climáticos de alta precisão e resolução como a elaborada por Barreto (op.cit.) e Wang et al., (op. cit.) torna mais imprecisa e menos conclusiva as inferências efetuadas no intervalo entre 210 e 301ka. A.P., sobre as correlações entre eventos climáticos e deposicionais na área de estudo.

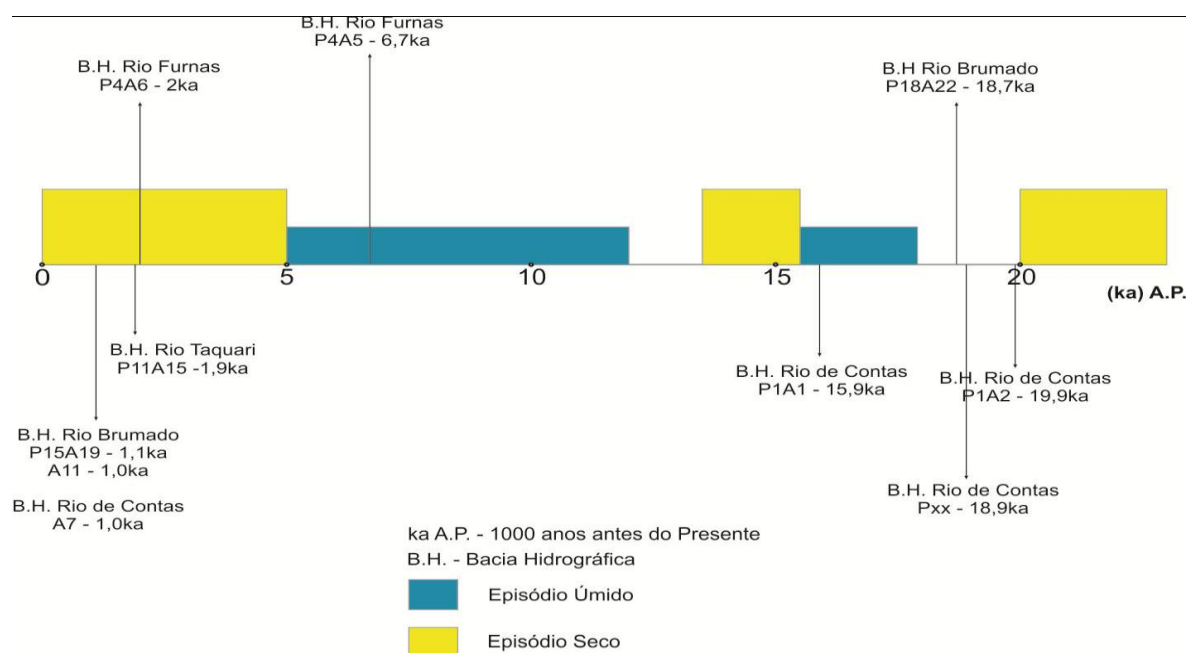
5.5.3 Eventos paleoclimáticos e suas implicações na mobilização transporte e deposição dos sedimentos quaternários continentais

São apresentadas, a seguir, as Figuras 84, 85 e 86, que mostram as relações entre idades de deposição, respectivamente, dos sedimentos aluvionares, coluvionares e detrítico laterítico e episódios climáticos da Chapada Diamantina.

5.5.3.1 Sedimentos Aluvionares

A Fig.85 mostra as relações entre idades de deposição dos sedimentos aluvionares, das diferentes bacias hidrográficas da área de estudo e os episódios climáticos da Chapada Diamantina:

Figura 85 – Relações entre idade de deposição dos sedimentos aluvionares (Método LOE) e os episódios climáticos na Chapada Diamantina.



Fonte: Barreto 2010 e Sampaio 2013.

Foram descritas e datadas na bacia hidrográfica do rio Brumado duas amostras situadas nas circunvizinhanças da cidade de Livramento de Nossa Senhora. Essas amostras (P15A19 e A11) correspondem ao nível inferior de um terraço fluvial composto por areia lamosa maciça ligeiramente cascalhosa e com idades de deposição da ordem de 1.0 a 1.1.ka A.P. Uma terceira amostra (P18A22), localizada nas imediações da cidade de Rio de Contas é relacionada a sedimentos de planície aluvionar sendo constituída por camada maciça de lama escura com discreto nível de areia fina média e com idade de deposição de 18,7ka A.P.

Na bacia hidrográfica do rio Taquari, a amostra (P11A15), situada próxima ao distrito de Itaguaçu, é associada a acumulações de planície aluvionar com composição de areia lamosa maciça e idade de deposição de 1.9 ka A.P.

Na bacia hidrográfica do rio das Furnas, as amostras P4A5 e P4A6, coletadas próximas ao distrito de Arapiranga e com composição de areia lamosa ligeiramente cascalhosa, apresentam idades de sedimentação, respectivamente, de 6,7 e 2,0 ka A.P.

Na bacia hidrográfica do alto rio de Contas, duas amostras coletadas a sul de Jussiape (P1A1 e P1A2), são composicionalmente constituídas por areia lamosa maciça, ligeiramente cascalhosa. Uma terceira amostra (PXX) apresenta-se endurecida, sendo composta por areia quartzosa, impura, argilosa e feldspática, com blocos dispersos de ortognaisse na matriz. As duas primeiras amostras mostram idades, respectivamente, de 15,9 e 19,9ka A.P. e a terceira amostra, indica idade de deposição de 18,9ka A.P. A amostra A7, também foi coletada na planície aluvionar do rio de Contas próximo ao distrito de João Correia, sendo composta de areia lamosa maciça, ligeiramente cascalhosa, com idade de deposição de 1 ka A.P. Com exceção das amostras PXX e P18A22, as amostras restantes são composicionalmente semelhantes, refletindo relativa homogeneidade dos registros sedimentares a montante ou fontes de sedimentos controlados pelas diferentes bacias hidrográficas .

Os depósitos aluvionares com idade de deposição inferior a 5 ka A.P. (P4A6, A7, A11 e P11A15 e P15A9) foram sedimentados sob clima seco, predominante na Chapada Diamantina e no Nordeste brasileiro nos últimos 5.000 anos.

O nível de terraço fluvial correspondente a amostra P4A5, apresenta idade de deposição de 6,7 ka A.P. e sob condições climáticas próxima à interface entre episódios seco (0 a 5 ka) e úmido (5 a 10 ka.)

Os níveis de terraço fluvial do rio de Contas (P1A1- P1A2 e PXX) mostram idades de sedimentação, respectivamente, de 15,9, 19,9 e 18,9ka A.P, controlados por eventos climáticos situados na interface entre eventos secos (13,5 - 15,5 > 20 ka) e úmidos (15,5 -17,9 ka).

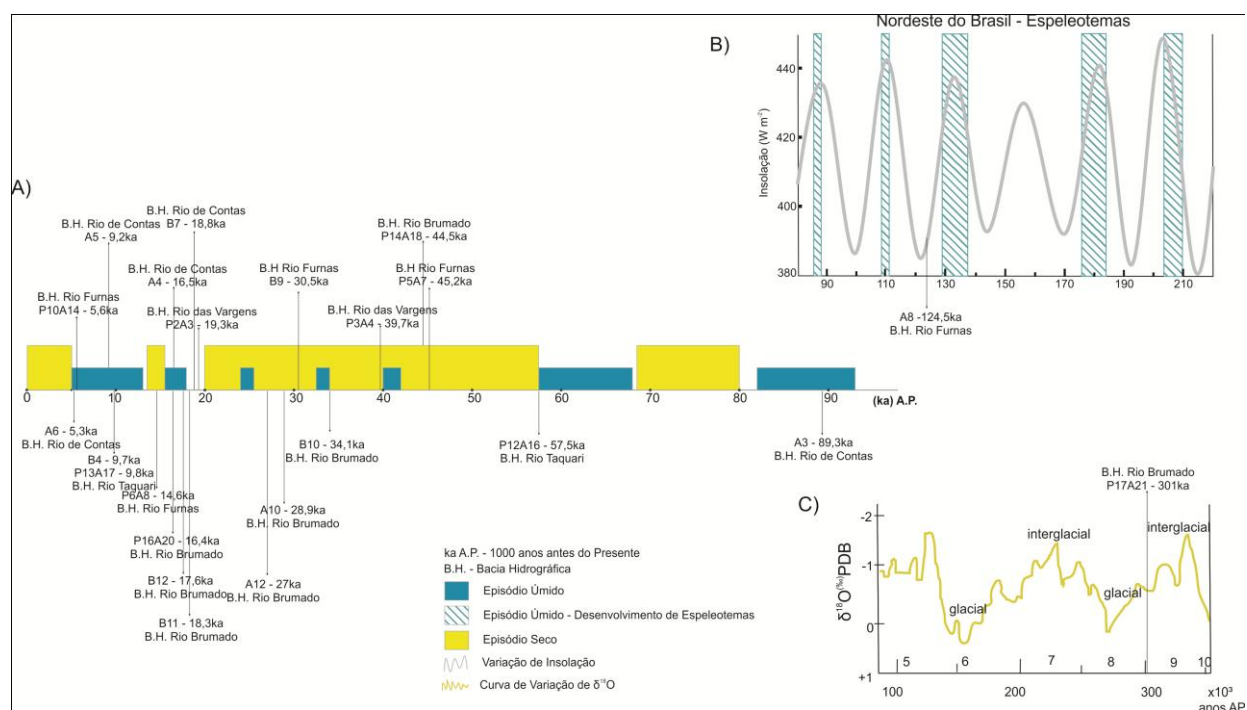
O nível argiloso escuro do rio Brumado, (P18A22), associado à sua planície de inundação, mostra idade de acumulação de 18,7 ka A.P. sob condições de clima transicional entre úmido (15,5 - 17,9 ka) e seco (> 20 ka).

A cronologia dos depósitos aluvionares indica um amplo intervalo de sedimentação nas diferentes bacias hidrográficas amostradas, correspondentes ao final do período deglacial (20-10 ka) e período interglacial Flandriano atual (< 10ka). A agração dos vales fluviais de sedimentação associada às planícies aluvionares, dá-se através de condições climáticas favoráveis a estocagem e posterior liberação de altos volumes de sedimentos para o canal fluvial, cujas descargas foram esporádicas e de grande intensidades. Isso é particularmente favorecido sob condições de clima seco e/ou interface de mudança entre períodos secos e úmidos. Processos de incisão ou erosão dos leitos aluvionares, são relacionados à presença de um único nível de terraço preservado nas bacias hidrográficas dos rios Taquari e Brumado ou de dois níveis de terraços fluviais escalonados, conforme identificados na bacias hidrográficas dos rios Furnas e Contas. Condições climáticas úmidas, são favoráveis a eventos da incisão, em função do aumento do poder erosivo de corrente fluvial controlado por aumentos das descargas de inundação e baixas concentrações de sedimentos.

5.5.3.2 Sedimentos Colúvio-eluvionares

A Fig.86 mostra as relações entre idades de deposição dos sedimentos colúvio-eluvionares, das diferentes bacias hidrográficas da área de estudo e os episódios climáticos da Chapada Diamantina:

Figura 86 – Relações entre idade de deposição dos sedimentos colúvio-eluvionares (Método LOE) e os episódios climáticos na Chapada Diamantina.



Fonte: (A) Barreto (2010); (B) Wang et al. (2004) e (C) Emiliani (1978). Adaptado por Sampaio 2013.

Na bacia hidrográfica do rio Brumado em domínios das sinclinais de Rio de Contas e Água Quente, depósitos de colúvios sustentado por clastos ou matriz (A10 e A12), indicam idades de deposição variando entre 27 e 28,9 ka A.P., sob condições de clima predominantemente seco (45-20 ka A.P.), intercalado com curtos episódios úmidos relacionados a eventos de resfriamento no hemisfério norte e aumento de pluviosidade na Chapada Diamantina (Eventos Heinrich - H2, H3 e H4).

Depósitos de colúvios sustentado por clastos (P17A21) e situados no flanco sudoeste da sinclinal de Rio de Contas, mostra idade de deposição da ordem de 301 ka A.P. correspondente à interface entre o Glacial Riss e o Interglacial Mindel- Riss ou ao intervalo entre os estágios isotópicos 8 (glacial) e 9 (interglacial) (EMILIANI, 1978) e relacionados à interface entre períodos úmidos e secos nos trópicos.

Depósitos colúviais sustentados por matriz e/ou clastos (B11 e B12) e situados, respectivamente, no flanco oriental das sinclinais de Água Quente e Rio de Contas, mostram

idade de deposição variando entre 18,3 e 17,6 ka A.P. na interface entre clima úmido (evento H1) e evento seco dominante no intervalo 20-45 ka A.P.

Na bacia hidrográfica do rio Taquari, no domínio da anticlinal de Itaguaçu, as unidades de colúvios sustentado por matriz (P12A16 , P13A17 e B4), mostram idades contrastantes de deposição, variando entre 57,5 a 9,7 ka A.P e correspondentes, respectivamente, a: (1) Para a amostra P12A16 a um evento de transição entre clima seco (57-47 ka A.P.) e úmido (57-68 ka A.P.), ambos relacionados a segunda fase da glaciação Wurm (64-10 ka A.P.); (2) Para a amostras P13A17 e B4, a um evento úmido entre 5 a 13 ka A.P. relacionado ao período deglacial (20 - 10 ka A.P.).

Na bacia hidrográfica do rio das Furnas, no domínio da anticlinal de Arapiranga, a deposição dos colúvios sustentados por matriz e /ou clastos (A8, P5A7, P6A8, P10A14 e B9) mostra uma amplitude temporal variando entre 5,6 a 124,5 ka A.P.

A amostra A8, apresenta idade de deposição da ordem de 124,5ka A.P. relacionada à interface entre a glaciação Wurm e o Interglacial Riss-Wurm ou ao estágio isotópico 5 de Emiliani (1978), correspondente ao máximo de temperatura do penúltimo interglacial Em relação à cronologia proposta por Wang (2004), para o Nordeste do Brasil, essa deposição ocorreu sob condições de clima seco.

As amostras P5A7 e P6A8 indicam um intervalo cronológico de deposição variando entre 45.2 e 14.6 ka A.P. sendo a primeira, sedimentada sob condições de clima seco predominante no intervalo entre 20 e 55 ka A.P. enquanto a segunda, depositou-se num curto intervalo seco entre 13.5 e 15.5 ka A.P., correspondente ao evento de aquecimento (D-O). A amostra B9 apresentou idade de deposição de 30.5 ka A.P. controlada pelo significativo evento seco (45-20 ka A.P.) relacionado ao final do período glacial Wurm.

Na bacia hidrográfica do riacho da Vargem, no domínio da sinclinal da Vargem/Complexo Brumado, os depósitos coluviais sustentados por matriz (P2A3 e P3A4), mostram idade de deposição variando, respectivamente, entre 19,3 e 39,7 ka A.P. A amostra P2A3, foi sedimentada sob condições de clima situado na interface entre períodos úmido (evento H1: 15,5-17,9 ka A.P.) e seco (20-45 ka A.P.). A sedimentação da amostra P3A4 foi realizada sob

condições de clima situado na interface entre o final do período seco (20-40 ka A.P.) e o início do aumento da pluviosidade (úmido), correspondente ao evento H4 (40-42 ka A.P.).

Na bacia hidrográfica do rio de Contas, nos domínios do flanco oriental da sinclinal de Piatã e flanco oriental do antifórme de Abaíra (A3, A4, A5, A6 e B7), os sedimentos colúviais mostram idade de deposição variando entre 5,3 e 89,5 ka A.P. A amostra A3, indica idade de deposição da ordem de 89,3 ka correspondente ao período úmido entre 82 e 93 ka A.P. relacionada à primeira fase da glaciação Wurm e tendo a insolação como principal forçante da pluviosidade,

A amostra A5 com idade de deposição de 9,2 ka A.P. indica sedimentação sob condições de clima úmido relativo ao período predominantemente úmido situado entre 5-13 ka A.P. e relacionado ao final do período deglacial.

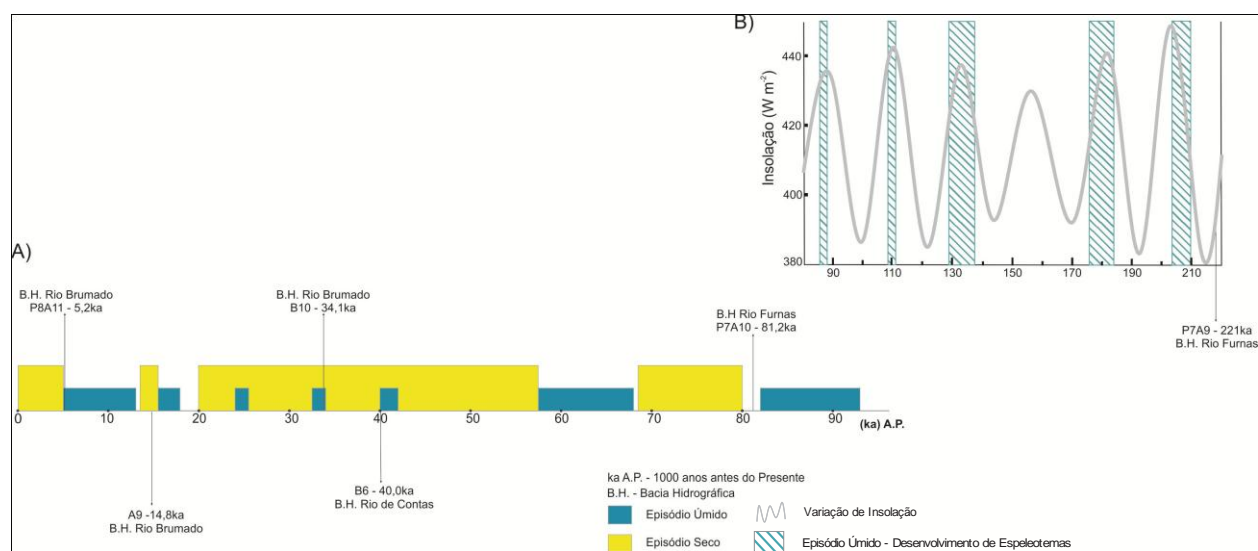
A amostra A6 com idade de deposição de 5,3 ka A.P. mostra sedimentação sob condições de clima na interface entre clima seco (0 a 5 ka A.P.), predominante atualmente na região de estudo e clima úmido associado ao período entre 5 a 12 ka A.P.

As amostras B7 e A4 foram depositadas no intervalo entre 18,8 e 16,5 ka A.P. associadas, respectivamente, a : (1) a interface entre período úmido relacionado ao evento H1 de aumento da pluviosidade da Chapada Diamantina, no intervalo entre 15,5 e 17,9 ka A.P. e o período marcadamente seco entre 20-45 ka A.P. e (2) ao período úmido controlado pelo evento H1 situado no intervalo entre 15,5 e 17,9 ka A.P.

5.5.3.3 Sedimentos Detrítico-Lateríticos

A Fig.87 mostra as relações entre idades de deposição dos sedimentos detrítico-lateríticos, das diferentes bacias hidrográficas da área de estudo e os episódios climáticos da Chapada Diamantina:

Figura 87 -Relações entre idade de deposição dos sedimentos detrítico-lateríticos (Método LOE) e os episódios climáticos na Chapada Diamantina.



Fonte: (A) Barreto (2010) e (B) Wang et al. (2004). Adaptado por Sampaio (2013).

Na área do pediplano sertanejo (região de Arapiranga-Marcolino Moura), dissecado pela bacia hidrográfica do rio das Furnas, os sedimentos detrítico-lateríticos (P7A9 e P7A10) mostram idade de deposição variando entre 81,2 a 221,0 ka A.P. Os depósitos com facies de colúvio sustentado por clastos (P7A9), com idade de deposição da ordem de 221 ka A.P., foram sedimentados durante o máximo de temperatura do interglacial-glacial e correspondente ao estágio isotópico 7 de Emiliani (1978), sob condições de episódio climático seco na Chapada Diamantina. Os sedimentos com facies de colúvio sustentado por matriz (P7A10), indicam idade de deposição de 81,2 ka A.P. relacionado à primeira fase da glaciação Wurm e sob condições de episódios de clima na Chapada Diamantina variando entre seco (69-80 ka A.P.) e úmido (82-93 ka A.P.), tendo a insolação como principal forçante das variações da pluviosidade.

No domínio do pediplano sertanejo (região de Itaguaçu – Livramento de Nossa Senhora), dissecado pela bacia hidrográfica do rio Brumado, o depósito detrítico-laterítico amostrado (B10), acusa idade de deposição de 40 ka A.P., correspondente à segunda fase da glaciação Wurm e sob condições de clima seco (20-45 ka A.P.) na Chapada Diamantina, com episódios úmidos esporádicos (Evento H4: 40,1-42 ka A.P.).

Na área do pediplano cimeiro (região da cidade de Rio de Contas – Aeroporto), nos domínios

da bacia hidrográfica do rio Brumado, os depósitos detrítico-lateríticos (P8A11 e A9), mostram idade de deposição variando entre 5,2 a 14,8 ka A.P. A facies de colúvio sustentado por matriz (P8A11), com idade de deposição de 5,2 ka A.P. sedimentou-se sob condições de clima seco, tendo como principal forçante de variação da pluviosidade, a insolação mais elevada predominante no Nordeste do Brasil e na Chapada Diamantina entre 5.0 ka A.P. até o presente. A facies de colúvio intermediário sustentado por matriz (A9), indicou idade deposicional de 14,8 ka A.P. sob condições de episódio climático seco (13,5 – 15,5 ka A.P.), associado a eventos de aquecimento no hemisfério norte (D-O e B-A) e redução da pluviosidade na Chapada Diamantina.

No domínio do pediplano cimeiro desenvolvido no interior da sinclinal de Piatã o depósito sedimentar amostrado (B6), indicou idade deposicional de 40 ka A.P. relacionado ao final do último período glacial Wurm sob condições de episódio climático seco.

5.5.3.4 Discussão

As informações obtidas a partir da análise das Figs. 84, 85 e 86, indicaram para a maioria dos depósitos sedimentares aluvionares, coluviais e detrítico-lateríticos, das diferentes bacias hidrográficas da área de estudo, uma correlação razoável entre a idade de deposição e episódios de transição entre clima úmido e seco e/ou seco e úmido. Foram também, identificados depósitos sedimentares associados a eventos deposicionais controlados por episódios climáticos exclusivamente úmido ou seco. Eventos de mobilização de sedimentos em relevos ondulados e/ou serranos constituem o principal mecanismo de formação dos depósitos colúvio-aluviais e também fontes para os depósitos aluviais. Essa mobilização é associada a movimentos de massa rápidos sob ação da gravidade e diferentes níveis de acumulação de água (solos saturados) ; a escoamento superficial e/ou fluxo laminar não concentrado sobre encostas com cobertura vegetal rarefeita; e a movimentos lentos do tipo reptação (creeping), os quais, por sua vez, são controlados por fatores naturais do tipo clima, rocha, solo, relevo, vegetação e eventualmente por fatores estruturais relacionados a evolução neotectônica da área.

Segundo Thomas (1994), os colúvios são relacionados às fases de transição climática regional úmidas ou áridas ou a eventos climáticos de alta magnitude e duração relativamente curta.

Para Correa (2002), sedimentos coluvionares mostrando frações granulométricas grosseiras na base e frações finas no topo, poderiam resultar da ação de processos do tipo erosão em lençol, sob condições de clima mais seco, que removeriam os finos e deixaria o pavimento detrítico residual rochoso. O recobrimento posterior desses depósitos detríticos pelos sedimentos coluviais de grã fina, seria resultado da ação na área fonte, de episódios úmidos, com formação de solos mais finos, seguidos por nova remobilização sob condições de clima seco.

Segundo Cristofolletti (1968), sob condições de clima semi árido onde a vegetação é rarefeita e o solo torna-se exposto, regimes pluviométricos torrenciais favorecem a formação de cascalheiras e paleopavimentos.

Para Bigarella (2004) o episódio de transição entre o clima úmido e seco favorece a deposição de depósitos coluvionares em função do aumento da exposição do solo e da vegetação rarefeita.

Segundo Clappertone (1993), sedimentos coluviais podem ser associados a episódios climáticos de maior aridez, sujeito a eventos pluviométricos esporádicos de alta intensidade e com cobertura vegetal rarefeita.

Para Thomas e Thorp (1999), em intervalos de tempo sujeito a mudanças climáticas rápidas, ocorre um incremento significativo na produção de sedimentos, em função do aumento da pluviosidade atuando sob solos expostos e com proteção vegetal rarefeita.

A liberação dos estoques de sedimentos associados aos diferentes perfis de solos desenvolvidos nas encostas das diversas bacias hidrográficas da área de estudo pode ter-se originado a partir de movimentos de massa formados sob condições de solo saturado e/ou escoamento superficial sobre encostas com vegetação rarefeita.

6 CONCLUSÕES

- (1) A área de estudo é recoberta parcialmente por depósitos quaternários continentais associados aos sedimentos aluvionares, colúvio-eluvionares, tálus e detrítico-lateríticos;

- (2) Esses sedimentos, apresentam nas diferentes bacias hidrográficas desenvolvidas sobre substratos de rochas metassedimentares e metavulcânicas de idade Proterozóica e rocha ortognaissica de idade Arqueana, associações faciológicas relativamente homogênea, refletindo a homogeneidade dos substratos rochosos e solos derivados;
- (3) Os sedimentos aluviais mostram fácies predominantemente de areias lamosas ligeiramente cascalhosa associadas a processos deposicionais de incisão e alargamento de vales e com espessuras métrica a decimétrica;
- (4) Sedimentos colúvio-eluviais apresentam espessuras métricas a decimétricas e associações faciológicas unitárias do tipo CSC ou CSM e associações faciológicas duplas CSC – CSM ou tripla CSC-CSM-CSC, com diferentes combinações na composição da matriz dos colúvios;
- (5) Os sedimentos detrítico-lateríticos mostram associações de fácies do tipo CSC-CSM e fácies arenosa granulosa. São comuns as ocorrências de arenitos ferruginosos ou paraconglomerados ferruginosos extremamente endurecidos e de quartzo grauvacu recente;
- (6) Os sedimentos quaternários continentais possuem na mineralogia das argilas (herdadas ou neoformadas), independentemente das bacias hidrográficas na qual situam-se, o predomínio das argilas caulinita e secundariamente das argilas illita e dickita. Em algumas amostras foram identificadas minerais como quartzo, gibbissita e goethita;
- (7) As idades de deposição dos sedimentos quaternários continentais determinadas pelo método da luminescência ópticamente estimulada (LOE), indicaram um amplo espectro de idades, variando entre 1 a 301 ka A.P., correspondente às épocas situadas entre o Pleistoceno médio e Holoceno recente;
- (8) Os diferentes pulsos de sedimentação dos depósitos continentais quaternários, mostram uma razoável concordância com eventos climáticos de alta precisão já definidos para a Chapada Diamantina, até 93 ka A.P. (Barreto, op. cit.) e regionalmente por Emilliani, Wang e Cruz, (op. cit.) para períodos situados entre 93 e

300 ka A.P. Esses eventos climáticos, caracterizados por mudanças nos padrões de temperatura e precipitação, seriam responsáveis pelo controle da pedogênese e cobertura vegetal e de maneira cíclica pela liberação dos estoques de sedimentos acumulados nas encostas, a partir de sucessivos pulsos de movimentos de massas;

- (9) Considerando-se a amplitude regional do estudo tornou-se difícil o estabelecimento do empilhamento estratigráfico contínuo dos diferentes pulsos de sedimentação, em função de possíveis lacunas deposicionais dos colúvios, causadas por processos erosivos nas encostas ou nos terraços fluviais durante a evolução dos pulsos de entalhe do canal do fluvial causados por ação da neotectônica e/ou mudanças do regime hidrossedimentológico dos rios;
- (10) Depósitos detrítico-lateríticos comumente mostram uma estreita relação com paleossolos do tipo concrecionais e/ou petroplínticos, apresentando-se em contato discordante e superposto com esses paleossolos;
- (11) Um conhecimento mais aprofundado e preciso do empilhamento estratigráfico dos colúvios das diferentes bacias hidrográficas poderá ser obtido com a amostragem e datação cronológica detalhadas dos diferentes depósitos sedimentares situados entre as altas vertentes e os domínios das planícies aluvionares;
- (12) A partir do atual estágio de conhecimento da cronologia de deposição sedimentar obtida neste estudo (idade máxima de 301 ka A.P.), pode-se concluir que o alto rio de Contas e suas sub bacias tributárias, encontrava-se ativo há pelo menos 300 mil anos e controlando a geometria do relevo através de episódios de sedimentação e erosão, largamente subordinados a eventos paleoclimáticos secos ou úmidos. A possibilidade também, de influência de eventos neotectônicos não deve ser descartada.

REFERÊNCIAS

- AB' SABER, A.N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Inst. Geogr. Univers. São Paulo, Paleoclimas*, 3, 19 p., 1977.
- ABSY, M.L.; CLEEF, A.; FOURNIER, M.; MARTIN, L.; SERVANT, M.; SIFFEDDINE, A.; FERREIRA DA SILVA, M.; SOUBIES, F.; SUGUIO, K.; TURCQ, B.; VAN DER HAMMEN, T. Mise en evidence de quatrefoil phases d'ouverture de la foret dense dans le sud-est de l'Amazonie au cours des 60000 dernieres annees. Premiere comparaison avec d'autres regions tropicales. *Compte Rendu de l'Academie des Sciences de Paris*, v.312, p.673-678, 1991.
- ALKIMIN, F.F.; NEVES, B.B.B.; ALVES J.A.C. Arcabouço Tectônico do Craton do São Francisco: uma revisao. In: Misi, A.; Domingues, J.M.L.(Ed) *O Craton do São Francisco*. Salvador: SBG, p.45-62, 1993.
- ARCHER, A.A.; LUTTIG, G.W.; SZEZHKO, I.I. *Man's dependence on the Earth*. Stuttgart\Paris: Unesco, 1987.
- AULER, A. S.; SMART, P.L. Late Quaternary paleoclimate in semiarid Northeastern Brazil from U- series dating of travertine and water – table speleothems. *Quaternary Research*, v. 55, p. 159-167, 2001.
- AYTA, W. Datação termoluminescente e de ressonância paramagnética eletrônica da calcita coletada sobre pinturas rupestres de dois sítios no Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil. *Primeiro Encontro de Física e Arqueologia na Região do Parque Nacional da Serra da Capivara: Descobertas e Datações*. FUMDHAM – Piauí, Brasil, 2004.
- BARBOSA, J.S.F, INDA, H.A.V. (Coord.). *Texto explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia*, escala 1:1000.000. Salvador, CPM/SME, 237p., 01 mapa anexo, 1978.
- BARBOSA, J.S.F.; DOMINGUES, J.M.L.(Coord.). *Texto explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia*, escala 1.000.000. Salvador, S.G.M, 381p., 01 mapa anexo, 1978.
- BARRETO, E.A.S. Reconstituição da pluviosidade da Chapada Diamantina (BA) durante o Quaternário tardio através de registros Isotópicos (O e C) em estalagmites. 2010. 101p. *Dissertação (Mestrado)*. Instituto de Geociências; Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- BARROS, L.F.P. Eventos sedimentares do Quaternário e evolução morfodinâmica do vale do rio Conceição-Quadrilátero Ferrífero/MG. 2012. 110p. *Dissertação (Mestrado)*. Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.
- BEHLING, H. South and southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. *Palaeogeographic, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v.177, p. 19-27, 2002.

- BEHLING, H.; ARZ, H.W.; PATZOLD, J.; WEFER, G. Late Quaternary vegetational and climatic dynamics in northeastern Brazil, inferences from marine core GeoB 31041-1. *Quaternary Science Reviews*, v.19, p.981-994, 2000.
- BEHLING, H.; LICHTER, M. Evidence of dry and cold climatic conditions at glacial times in tropical Southeastern Brazil. *Quaternary Research*, v.48, n.3, p.348-358, 1997.
- BEHLING, H.; NEGRELLE, R. Tropical rain forest and climate dynamics of the Atlantic Lowland, Southern Brazil, during the late Quaternary. *Quaternary Research*, v.56, p.383-389, 2001.
- BEHLING, H.; LICHTER, M.; MIKLOS, A.W. Evidence of a forest free landscape under dry and cold climatic conditions during the last glacial maximum in the Botucatu region (São Paulo), southeast Brazil. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, v.11, p.99-110, 1998.
- BIGARELLA, J.J. e MOUSINHO, M.R. Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvio e várzeas. *Bol. Paran. de Geogr.*, 16/17: 153-197, 1965b.
- BIGARELLA, J.J. e MOUSINHO, M.R. Contribuição ao estudo da Fm. Pariquera-Açu, São Paulo. *Bol. Paran. Geogr.*, 16/17: 17-41, 1965a.
- BIGARELLA, J.J.; ANDRADE LIMA, D.; RIEHS, P.J. Considerações a respeito de mudanças paleoclimáticas na distribuição de algumas espécies vegetais e animais do Brasil, *An. Ac. Bras. Ciências.*, An, 47 (Supl. Dedic. Simp. Inter. Quatern.:411-464, 1985.
- BIGARELLA, J.J.; MOUSINHO, M.R.; SILVA, J.X. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil., *Bol. Paran. de Geogr.* 18/2: 117-151, 1965c.
- BLOOM, A.L. *Geomorphology-a systematic analysis of late Cenozoic landforms*. New Jersey, Prentice Hall, Inc., 1978.
- BLOTT, S.J.; PYE, K.-2001. Gradistat: A grain size distribution and statistics. Package for analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surf. Process. Landforms* 26, 1237-1248
- BOMBARDI, R.J.; CARVALHO, L.M.F. Variabilidade do regime de monções sobre o Brasil: o clima presente e projeções para um cenário com 2xCO₂ usando o modelo MIROC. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.23, p.58-72, 2008.
- BRASIL (Projeto RADAMBRASIL) - Folha SD 24-Salvador. 1981.
- BUCKMAN, H.O. e BRADY, N.C. *Natureza e Profundidade dos Solos*. Ed. Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 1976.
- BUDEL, J. *Climatic Geomorphology*, Princeton University Press, 443p, 1977.
- BURBANK, D.W. ANDERSON, R.S. *Tectonic Geomorphology*. Malden: Blackwell Science, 274p, 2001.

- CBPM/CPRM. Mapa Geológico do Estado da Bahia/ Modelo Digital do Terreno-SRTM. Programas Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil-Projeto GIS do Brasil (Diversos Autores). Salvador, 2008.
- CBPM/CPRM. Série Arquivos Abertos (Diversos Autores), n. 1 a 30. Salvador, 1993- 2008.
- CBPM/CPRM. Série Arquivos Abertos (Diversos Autores). Projeto Ibitiara-Rio de Contas , n.31, 64p, 2008.
- COLINVAUX, P.A.; DE OLIVEIRA, P.E.; MORENO, J.E.; MILLER, M.C.; BUSH, M. A long pollen record from lowland Amazônia: foreset and cooling in glacial times. *Science*, v.274, p.85-8, 1996.
- CORREA, A.C. de B.; FONSECA, D.N.; Lineamentos de drenagem e relevo como subsídio para a caracterização morfoestrutural e reativações neotectônicas da área da bacia do rio Preto, serra do Espinhaço Meridional-M.G. *Revista de Geografia*. Recife, PE. UFPE-DCE/NAPA, v. especial, VIII Sinageo, n.1, set.2010.
- CORREA, A.C. de B.; SILVA, D.G. Evolução paleoambiental dos depósitos de tanques em Fazenda Nova, Pernambuco-Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*. Recife-Pernambuco, v.2, n.2, p43-56, maio-agosto 2009.
- CORREA, A.C. de B.; SILVA, D.G.; MELO, J.S. Utilização dos depósitos dos brejos pernambucanos como marcadores paleoclimáticos do Quaternário tardio no semiárido nordestino. *Mercator-Revista de Geografia da UFC*, ano 7, número 14, 2008.
- CRUZ, S.C.; ALKIMIN, F.F. A interação tectônica entre o Aulacógeno do Paramirim e o Orógeno Araçuaí-oeste-Congo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO, 3; Salvador. Anais...Salvador: CBPM, 2005. p.215-218, 2005
- CRUZ, Jr., F.W.; WANG, X.; AULER, A.; VUILLE, M.; BURNS, S.J.; EDWARDS, L.R.; KARMA N, I.; CHENG, H. Orbital and millennial scale precipitation changes in Brazil from speleothem records. In Francoise, V. et. al. (Eds). *Past Climate Variability In South América and Surrounding Regions*. Paris: Springer, 2009.
- CURTIS, J.; DE OLIVEIRA, P.E. Vegetação e clima durante o último ciclo glacial na Amazônia equatorial: o registro palinológico da Serra do Maicuru. In: Congresso da ABEQUA, 8, Mariluz-Imbe. Boletim de Resumos, 2001.
- DE OLIVEIRA, P.E. Glacial cooling and foreset disequilibrium in Western Amazônia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.68, n.1, p.130-138, 1996.
- DULLER, G.A.T.; BOTTER, JENSEN, L.; MURRAY, A.S; TRUSCOTT, A.J. Single grain laser luminescence (SGLL) measurements using a novel automated reader. *Nuclear Instrum Methods*, B155, p. 506-514, 1999.

- DUPONT, L.M.; SCHLUTZ, F.; EWAH, C.T.; JENNERJAHN, T.C.; PAUL, A; BEHLING, H. Two step vegetation response to enhanced precipitation in Northeast Brazil during Heinrich event 1. *Global Change Biology*, v.15, p.1-14, 2009.
- EBERL, B. *Die Eiszeitenfolge im nordlichen Alpenvorland*. Augsburg, 1930.
- EMBRAPA 2007, *Mapa de Vegetação*.
- EMILIANI, C. Paleotemperatures analisys of the Caribbean cores A254-BR-C and CP-28. *Bulletin of the Geological Society of América*, v.75, p. 129-143, 1964.
- EMILIANI, C. Pleistocene temperaturas. *Journal of Geology*, v.63, p. 538-578, 1955.
- EMILIANI, C. The cause of the Ice Ages. *Earth and Planetary Sciences Letters*, v.37, p. 349-352, 1978.
- ERHART, H. *La genese des sols en tant que phenomene geologique*, Masson, Paris, 90p., 1956.
- FERREIRA, A de Brun. Variabilidade climática e dinâmica geomorfológica. *Associação Portuguesa de Geomorfologos*, v.1, p.7-15, Lisboa, 2002.
- FERREIRA, S.R.; CHANG, M.R.C. Datação das formações Rio Claro e Piracununga por termoluminescência. *Revista Escola de Minas*, v.61, n.2 p.1-9, 2008.
- FLEMING, R.W.; JOHNSON, A.M. Rates of seasonal creeps of silty clay soil. *Quaternary Journal of Engineering Geology*, v.8, p. 1-29, 1975.
- FLINT, R.F. *Glacial and Quaternary Geology*. Nova York: John Wiley e Sons, 1971.
- FOLK, R.L. e WARD W.C. – 1957. Brazos River Bar: A Study in the significance of grain size parameters. *Journal of sedimentary petrology*, v27 (1), 3-26
- FRITZ, S.C.; BAKER, P.A.; LOWENSTEIN, T.K.; SELTZER, G.O.; RIGSBY, C.A.; DWYER, G.S.; TAPIA, P.M.; ARNOLD, K.K.; KU, T.L.; LUO, S. Hydrologic variation during the last 170.000 years in the southern hemisphere tropics of South America. *Quaternary Research*, v. 61, p. 95-104, 2004.
- GEOFREY-SMITH, D.I.; HUNTLEY, D.J.; CHEN, W.H. Optical dating studies of quartz and feldspar sediments extracts. *Quaternary Science Reviews*, v.7, p.373-380, 1988.
- GEREMIA, F. *Compreensão da Evolução das encostas do médio vale do rio Marrecas (Planaltos basálticos, SW-PR) através da caracterização de depósitos de colúvio*. UNIOESTE - Universidade estadual do oeste do Paraná. Centro de Ciências humanas. Programa de pós-graduação em geografia. Dissertação de Mestrado. 2009.
- GOUDIE, A. *Environmental Change*, Clarendon Press, Oxford, 2 ed., 328p, 1992.
- GOZZI, G.; TATUMI S.H. Novo método de datação por termoluminescência. *Boletim técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo. SP*, v.08, p.24-28, 2000.

- HABERLE, S.G. Upper Quaternary vegetation and climate history of the Amazon basin: correlating marine and terrestrial pollen records. In: Flood, R.D.; Piper, D.J.W.; Klaus, A.; Peterson (Eds.). Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, n. 155, p. 381-396, 1997.
- HABERLE, S.G.; MASLIN, M. Late Quaternary vegetation and climate history of the Amazon basin based on a 50.000-years pollen record from the Amazon Fan., ODP site 932. Quaternary Research, v.51. p. 27-38, 1999.
- HAMPTON, M.A. Buoyance in debris flow. Journ. Sed. Petrol.: v. 49 , p. 753-758.
- HASUI, Y. Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brasil. In: Workshop Sobre Neotectônica E Sedimentação Continental No Sudeste Brasileiro. Anais...Belo Horizonte: SBG, p.11-31, 1990.
- HUNTLEY, D.J. Et al Thermoluminescence spectra of some mineral samples relevant to thermoluminescence dating. Journal of Luminescence, v. 39. p.123-136, 1988.
- HUNTLEY, D.J.; GODFREY-SMITH, D.; THEWALT, M.L.W. Optical dating of sediments. Nature, v. 313, p 105-107, 1985.
- HUTTON, J. Theory of the Earth. Royal Society of Edinburg, Transactions, v.1, p.204-304, 1788.
- JACOB, J.; HUANG, H.; DISNAR, J.R.; BUSSAFIR, M.; ALBUQUERQUE, A.L.;TURCO, B. Paleohydrological changes during the last deglaciation in the Northern Brazil. Quaternary Science Reviews, v. 26, p.1004-1015, 2007.
- JAIN, M.; MURRAY, A.S.; BOTTER-JENSEN, L. Optically stimulated luminescence dating: How significant is incomplete light in fluvial environments? Quaternaire, v.15, p.143-157, 2004.
- JENNERJAHN, T.C.; VENUGOPALAN, I.; ARZ, H.W.; BEHLING, H.; PATZOLD, J.; WEFER, G. Asynchronous terrestrial and marine signals of climate change during Heinrich Events. Science, v.306, p.2236-2239, 2004.
- KING, L. A geomorfologia do Brasil oriental. Revista Brasileira de Geografia, v.18, p. 147-265, 1956.
- LEDRU, M.P.; ROUSSEAU, D.D.; CRUZ JR, F.W.; RICCOMINI, C.; KARMANN, I.; MARTIN, L. Paleoclimate changes during the last 100.000 yr from a record in the Brazilian Atlantic rainforest region and interhemispheric comparison. Quaternary Research, v.64, p.444-450, 2005.
- LEYELL, C. (Ed.). Principles of Geology: being inquiry for the former changes of the earth's surface are referable to causes in operation. London: John Murray, v.3, 1833.

- LOWE, J.J.; WALKER, M.J.C. *Reconstructing Quaternary Environments*, Longman, Essex, 2a ed., 446p, 1997.
- MARTINS FILHO, L. O. *Assinatura Geoquímica de Unidades Colúviais da Bacia do Córrego Rio Grande, Depressão de Gouveia - MG*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geografia. Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.
- MEIS, M.R.M.; MACHADO, M.B. A morfologia de rampas e terraços no Brasil. *Rev. Portug. Geogr.*, 13(26): p. 201-21., 1978.
- MEIS, M.R.M.; MOURA, J.R.S.; SILVA, T.J.O. Os complexos de rampa e evolução das encostas no planalto sudeste do Brasil. *Acad. Bras. Cienc.*, An... 53(3): p. 605-615, 1981.
- MELO, J.S. 2008. *Dinâmica geomorfológica do ambiente de encosta em Belo Jardim: uma análise a abordagem a partir da perspectiva morfoestratigráfica aplicada aos depósitos colúviais*. Dissertação (Mestrado), 114p. centro de Filosofia e Ciências Humanas; Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- MIDDLETON, G.V. and HAMPTON, M.A. Subaqueous sediments transport and deposition by sediment gravity flows. In: Stanley D.J. and Swift D.J.P. (Ed.); *Marine transport and environmental management*. New York: J. Wiley , p. 197-218 , 1976.
- MILANKOVITCH, M. *Théorie mathématiques des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire*. Academie Yugoslave des Scinces et Arts, 1920.
- MODENESI, M.C.; TOLEDO, M.C.M. weathering and formation of hillslope deposits in the tropical highland of Itatiaia, southeastern Brazil. *Catena*, v.17, p.81-104, 1996.
- MOURA, J.R.S.; MEIS, M.R.M. Contribuição a estratigrafia do Quaternário Superior no vale do rio Paraíba do Sul, Bananal (S.P). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v.58, p.89-102, 1986.
- MOUSINHO, M.R.; MOURA, J.R.S. Upper Quaternary sedimentation in hillslope evolution: southeastern Brazilian plateau. *American Journal of Science*, v.284, p.241-254, 1984.
- MUEHE D. 1996. *Geomorfologia Costeira*, in: *Geomorfologia – Exercícios técnicas e aplicações*. Cunha, S.B. e Guerra, A.J.T. (orgs.). Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.
- MUTZENBERG, D.S.; TAVARES, B.A.C.; CORREA A.C.B. A influência dos controles estruturais sobre a morfogênese e a sedimentação na bacia do rio Carnaúba (RN). VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, Goiania-GO, 2006.
- NASCIMENTO, D.M.C. *Estudo Geomorfológico da Bacia do rio Taquiari, município de Livramento de Brumado– BA*. Dissertação (Mestrado. Instituto de Geociencias, Universidade Federal da Bahia, 1983).
- NEMEC, W. and KAZANCI, N. Quaternary colluvium in West- central Anatolia: sedimentary facies and palaeoclimatic significance. *Sedimentology* , v. 46 , p. 139-170 , 1999.

- NEMEC, W. and BLIKRA, L. H. Postglacial colluvium in Western Norway : depositional processes , facies and paleoclimatic record. *Sedimentology* , v. 45 , p. 909- 959 , 1998.
- NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. 2a ed., Rio de Janeiro: IBGE, 419p, 1989.
- NOGUEIRA, F.C.C. 2008. Estruturas tectônicas cenozoicas na porção leste da Bacia Potiguar-RN. Tese (Doutorado), 143p. Centro de Ciências da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- OLIVEIRA, J.J. Contribution à L'étude Morphologique du Piémonte de la Chapada Diamantina, dans la région de Livramento do Brumado, Etat de Bahia-Brazil. 138p. Tese de 3 ENE Cycle. Université de Paris. 1968.
- PAULA BARROS, L. F. Eventos Sedimentares do Quaternário e Evolução Morfodinâmica do Vale do rio Conceição - Quadrilátero Ferrífero - Mg. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geografia. Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.
- PENCK, A.; BRUCKNER, E. *Die AlpenEiszeitalter*. Leipzig: Tauchnitz, 1909.
- PEREIRA, A.D.C. Formações superficiais do médio São Francisco, 37 Congr. Bras. Geol., SBG-S.P., 1992.
- PESSENDA, L.C.R.; ADAUTO, S.R.; MARQUES, E.G.; ARAVENA, R; BOULET, R.; BENDASSOLLI, J.A.; Vegetation dynamic during the late Pleistocene in the Barreirinhas region Maranhão State, Northeastern Brazil, based on carbon isotopes in soil organic matter. *Quaternary Research*, v.62 (2), p.183-193, 2004.
- POWERS, K. Comparison Chart for Visual estimation of roundness. *J. Sedimentology Petrology*. 23: 117-119. 1953.
- PRESCOTT, J.R.; HUTTON, J.T. Cosmic ray and gamma ray dosimetry for TL and ESR. *Nucl. Tracks Radiat. Meas.*, v.14, p.223-227, 1988.
- RIBEIRO, A. G. O escoamento pluvial e fluvial no trópico semi-árido do nordeste brasileiro. *Boletim de Geografia, UEM - Ano 3, n° 3*, 1985.
- RITTENOUR, T.M. Luminescence dating of fluvial deposits: applications to geomorphic, palaeoseismic and archeological research. *Boreas*, v. 37, p. 613-635, 2008.
- RODRIGUES, V. Avaliação do quadro da desertificação no nordeste do Brasil: diagnósticos e perspectivas. Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semiáridas- ICID. Fortaleza - CE, 1992.
- SAADI, A. Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais. 1991. Belo Horizonte-M.G., IGC/UFGM. Tese para admissão a cargo de Professor Titular. 300p, 1991.

- SAADI, A. Neotectônica e tectônica recorrente na porção sul do Craton São Francisco. In: Simpósio do Craton São Francisco, Salvador-Ba. Anais. SBG/Ba, v.2. p.230-232, 1993.
- SAADI, A.; ETCHEBEHERE, M.L.deC.; CASADO, F.da C. Análise morfoestrutural aplicada no vale do rio do Peixe (S.P.): uma contribuição ao estudo da neotectônica e da morfogênese do planalto ocidental paulista. Revista Universidade Guarulhos, Geociencias, X (6): p.45-62, 2005.
- SAADI, A.; PEDROSA-SOARES, A.C. Um graben Cenozóico no médio Jequitinhonha, Minas Gerais. In: Workshops/ Neotec. E Sedim. Cont. Cenoz. No Se Bras., 1, Belo Horizonte, 1990.
- SAADI, A.; SGARBI, G.N.C.; ROSIERE, C.A. A Bacia do Gongo Soco, nova bacia Terciária no Quadrilátero Ferrífero: controle carstico ou tectônico, In: Cong. Bras. Geol., 37. Sao Paulo, Anais...SBG, (1): 600-601, 1992.
- SALGADO LABOURIAU, M.L. Late Quaternary paleoclimate in the savannas of South America. Journal of Quaternary Science, v.12, p.371-379, 1997.
- SALLUM, A.E.M.; SUGUIO, K.; STEVEAUX, J.C. Proposição formal do Alogrupo Alto Rio Paraná (SP,PR,MS). Geol. USP. Ser. Cient. v.7, n.2, São Paulo, 2007a.
- SALLUM, A.E.M.; SUGUIO, K.; TATUMI, S.H.; YEE, M.; SANTOS, J.; BARRETO, A.M.F. Datação absoluta de depósitos quaternários por luminescência. Revista Brasileira de Geociências, v. 37, p. 402-413, 2007b.
- SARGES, R.R.; NOGUEIRA, A.C.R.; RICCOMINI, C. Sedimentação coluvial Pleistocênica na região de Presidente Figueiredo, Nordeste do Estado do Amazonas. Revista Brasileira de Geociências, v.39, p.350-359, 2009.
- SCHAEFER, I. Die donauzeitlichen Ablagerungen an Lech und Wertach. Geol. Bavarica, v.19, p.13-54, 1953.
- SELBY, M.J.; Hillslope materials and processes. Oxford University Press, 1993.
- SHACKLETON, N.J.; OPDYKE, N.D. Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28-239, Late Pliocene to Late Pleistocene. In: CLINE, R.M.; Hays, J.D. (Eds). Investigation of Late Quaternary paleo-ocenographaphy. Mem. Geol. Soc. América, v.145, p.449-464, 1976.
- SHACKLETON, N.J.; OPDYKE, N.D. Oxygen-isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V 28-239: oxygen-isotope temperature and ice volume on a 10 elevates a 5 years and 10 elevates a 6 years scale. Quaternary Research, v.3 p.39-55, 1973.
- SIFEDDINE, A.; ALBUQUERQUE, A.L.S.; LEDRU, M.P.L.; TURCQ, B.; KNOPPERS, B.; MARTIN, L.; MELLO, W.Z.; PASSENAU, H.; DOMINGUES, J.M.L.; CORDEIRO, R.C.; ABRAÃO, J.J.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; A 21000 cal years paleoclimatic record from Caco Lake, Northern, Brazil: Evidence from sedimentary and pollen analyses. Paleogeography, Paleoclimatology, v. 189, p. 24-34, 2003.

- SOUZA, C.R.G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A.M.S.; OLIVEIRA, P.E. Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto (SP): Holos, 2005.
- SOUZA, F.A. Contribuição ao estudo do intemperismo laterítico de duas regiões do semi árido baiano – Gentio do Ouro e Sento Sé. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências Universidade Federal da Bahia. 1993.
- SOUZA, M.J.N. Geomorfologia e condições ambientais dos vales do Aracau-Coreau (Ceará). Universidade de São Paulo, 1981. (Tese de Doutorado). 1981.
- STRIKIS, N.M. Paleopluviosidade no norte de Minas Gerais durante o glacial tardio com base em registros de espeleotemas. 2011. 124p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.
- SUGUIO, K. Geologia do Quaternário e mudanças climáticas (SP): Oficina de Textos, 2010.
- SUGUIO, K.; ABSY, M.L.; FLEXOR, J.M; LEDRU, M.P.; MARTIN, L.; SIFFEDDINE, A.; SOUBIES, F.; TURCO, E.; YBERT, J.P. The evolution of the continental and coastal environments during the last climatic cycle in Brazil (120ka to present). Boletim IG-USP, Série Científica, v.24. p.27-41, 1993.
- TATUMI, S.H.; GOZZI, G.; YEE, M.; OLIVEIRA, V.I.; SALLUN, A.E.M.; SUGUIO, K. Luminescence dating of quaternary deposits in geology in Brazil. Radiation Protection Dosimetry, v.119, N 1-4. p.462-469, 2006.
- TATUMI, S.H.; SALLUN, AEM; SUGUIO, K.; Yee, M.; SANTOS, J.; BARRETO, AMF. Datação absoluta de depósitos quaternários brasileiros por luminescência. Revista Brasileira de Geociências 37 (2). 2007.
- THOMAS, M. F.; THORP, M.B. Geomorphic response to rapid climatic and hydrologic change during the late Pleistocene and holocene in the humid and sub-humid tropics. Quaternary Science Reviews, Vol. 14, pp.193-197, 1995.
- TRICART, J. As relações entre a morfogênese e a pedogênese. Notícia geomorfológica. Vol. 08, nº 15, p. 05-18, 1968.
- TRICART, J. Principes et methodes de la geomorphologie. Masson, Paris, 496 p., 1965.
- TRICART, J.; CAILLEUX, A. Introduction a la geomorphologie climatic, SEDES, Paris, 306p., 1965.
- VALADÃO, R.C. Evolução de longo termo do Brasil oriental (desnudação, superfícies de aplanamento e soerguimentos crustais). 1998. 224p. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Bahia, Curso de Pós-Graduação em Geologia, 1998.
- VILAS BOAS, G. S.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; FLEXOR, J. M. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia, Escala 1.250.000 - Texto Explicativo. SME/COM, 1980.

WALLINGA, J. Optically stimulated luminescence dating In fluvial deposits: a review. *Boreas*, v.31, p.303-322, 2002.

WANG, X.; AULER, A.S.; EDWARDS, R.L.; CHENG, H.; CRISTALLI, P.S.; SMART, P.; RICHARDS, D.A.; SHEN, C. Wet periods in Northeastern Brazil over the past 210 kyr linked to distant climate anomalies. *Nature*, v.432, p.740-743, 2004.

ANEXO 1

Análises granulométricas e morfológicas dos sedimentos amostrados.

Id Amostra	% Cascalho	% Areia	% Lama
P01A01	0,8%	87,6%	11,6%
P02 A03	7,4%	51,5%	41,1%
P03 A04	0,1%	54,3%	45,6%
P04 A05	0,3%	49,0%	50,6%
P04 A06	5,0%	66,4%	28,6%
P05 A07	31,6%	27,8%	40,6%
P06 A08	0,6%	56,3%	43,1%
P07 A09	34,4%	41,5%	24,1%
P07 A10	5,8%	46,3%	47,9%
P08 A11	1,7%	51,8%	46,5%
P09 A13	17,8%	62,5%	19,8%
P10 A14	3,9%	23,3%	72,9%
P11 A15	0,0%	88,4%	11,6%
P12 A16	3,4%	39,1%	57,5%
P13 A17	6,9%	45,5%	47,6%
P14 A18	12,3%	40,1%	47,5%
P15 A19	0,0%	77,5%	22,5%
P16 A20	2,4%	55,1%	42,5%
P17 A21	7,2%	28,6%	64,2%
P18 A22	0,0%	71,3%	28,7%
A01	14,7%	50,4%	34,9%
A02	0,0%	74,4%	25,6%
A03	31,0%	67,3%	1,8%
A04	24,4%	35,4%	40,2%
A05	25,3%	37,9%	36,8%
A06	30,2%	18,6%	51,2%
A07	92,8%	2,3%	4,9%
A08	12,5%	26,1%	61,3%
A09	2,6%	53,8%	43,6%
A12	40,2%	31,6%	28,2%
B4	6,7%	21,0%	72,3%
B6	1,0%	93,9%	5,1%
B7	12,8%	58,8%	28,4%
B9	29,5%	29,4%	41,1%
B10	42,9%	34,3%	22,8%
B11	16,9%	32,3%	50,8%
B12	26,3%	26,6%	47,1%

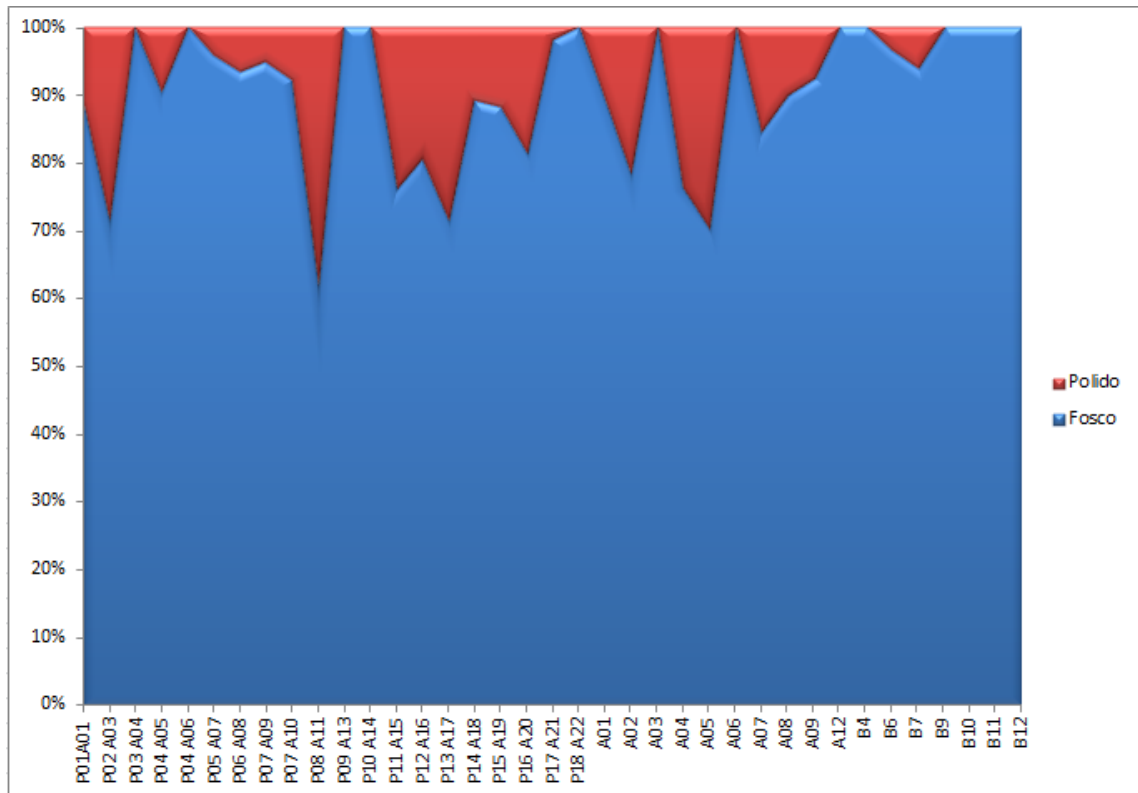
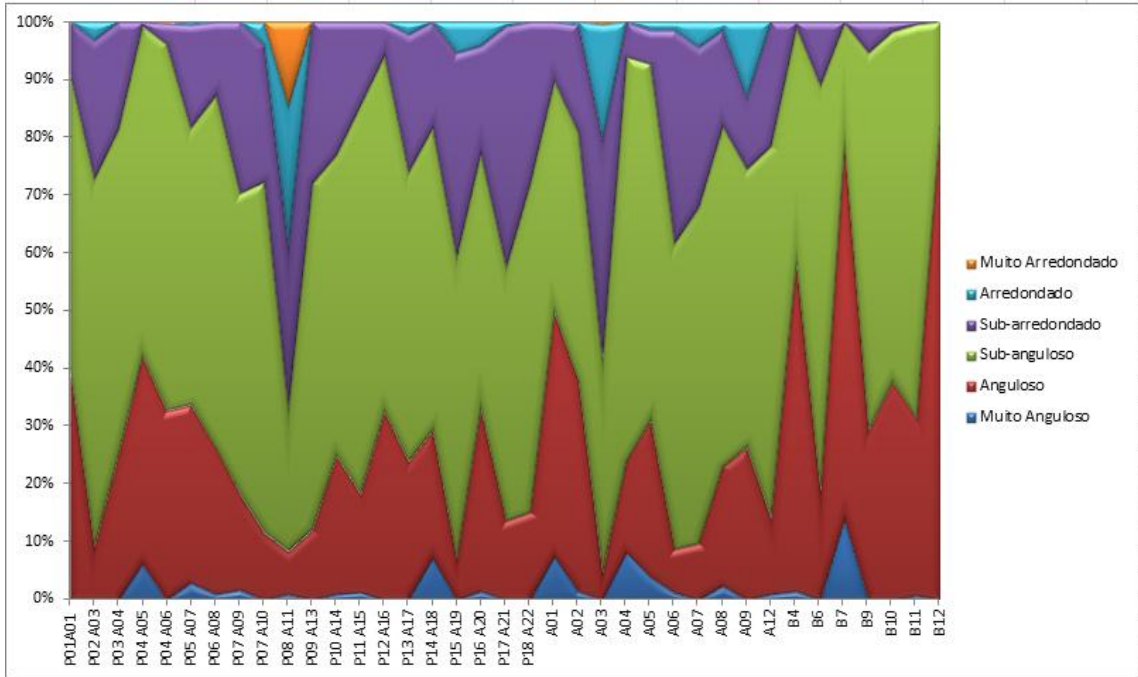
Id Amostra	% Cascalho	% Areia M Grossa	%Areia Grossa	% Areia Média	% Areia Fina	% Areia M Fina	% Silte	% Argila
P01A01	0,8%	1,3%	20,6%	45,1%	19,4%	1,2%	9,9%	1,8%
P02 A03	7,4%	2,5%	5,6%	14,8%	27,0%	1,5%	32,4%	8,7%
P03 A04	0,1%	1,5%	6,5%	10,2%	33,2%	2,8%	42,7%	2,9%
P04 A05	0,3%	1,4%	3,8%	17,4%	25,3%	1,2%	38,9%	11,7%
P04 A06	5,0%	8,6%	13,0%	22,0%	21,6%	1,2%	26,1%	2,4%
P05 A07	31,6%	2,8%	4,8%	9,2%	9,5%	1,6%	26,6%	14,0%
P06 A08	0,6%	3,2%	16,9%	23,6%	11,5%	1,2%	27,6%	15,5%
P07 A09	34,4%	7,7%	8,5%	11,7%	11,9%	1,7%	21,7%	2,5%
P07 A10	5,8%	3,3%	11,3%	17,6%	13,1%	0,9%	29,3%	18,6%
P08 A11	1,7%	0,9%	12,3%	19,7%	16,8%	2,1%	30,9%	15,5%
P09 A13	17,8%	11,7%	20,1%	18,4%	11,3%	0,9%	16,2%	3,5%
P10 A14	3,9%	5,7%	5,3%	5,4%	6,3%	0,6%	49,8%	23,1%
P11 A15	0,0%	4,6%	28,3%	39,5%	15,1%	1,0%	10,0%	1,5%
P12 A16	3,4%	4,3%	8,5%	12,7%	12,2%	1,4%	39,2%	18,3%
P13 A17	6,9%	7,5%	6,9%	12,7%	16,3%	2,1%	39,2%	8,4%
P14 A18	12,3%	3,8%	7,7%	11,9%	14,2%	2,5%	35,5%	12,0%
P15 A19	0,0%	0,1%	1,4%	24,7%	49,8%	1,4%	15,1%	7,4%
P16 A20	2,4%	6,3%	11,0%	20,5%	15,9%	1,3%	34,6%	7,8%
P17 A21	7,2%	1,4%	6,2%	10,1%	7,5%	3,5%	54,7%	9,5%
P18 A22	0,0%	0,2%	7,4%	39,8%	22,4%	1,5%	24,4%	4,4%
A01	14,7%	5,5%	16,9%	19,0%	8,9%	0,1%	16,4%	18,5%
A07	0,0%	1,1%	24,6%	38,5%	9,8%	0,4%	14,8%	10,8%
A03	31,0%	10,3%	21,9%	23,0%	12,1%	0,0%	0,8%	1,0%
A04	24,4%	6,5%	5,8%	5,7%	16,1%	1,3%	39,1%	1,1%
A05	25,3%	4,6%	6,0%	11,9%	14,3%	1,1%	23,0%	13,8%
A06	30,2%	1,4%	1,9%	4,1%	10,1%	1,0%	33,1%	18,1%
A02	92,8%	0,9%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	4,5%	0,3%
A08	12,5%	5,2%	6,7%	7,6%	5,8%	0,8%	39,6%	21,7%
A09	2,6%	3,3%	13,9%	23,0%	12,8%	0,8%	27,1%	16,5%
A12	40,2%	5,8%	7,3%	8,1%	9,7%	0,7%	20,0%	8,1%
B4	6,7%	4,3%	3,9%	5,4%	5,8%	1,5%	54,9%	17,4%
B6	1,0%	10,5%	39,2%	35,3%	8,0%	0,7%	4,8%	0,3%
B7	12,8%	6,6%	12,9%	27,3%	11,2%	0,6%	25,3%	3,1%
B9	29,5%	5,7%	7,8%	8,1%	7,0%	0,9%	30,1%	10,9%
B10	42,9%	5,2%	5,7%	9,5%	12,4%	1,5%	20,4%	2,4%
B11	16,9%	5,3%	6,5%	7,9%	9,9%	2,7%	46,5%	4,4%
B12	26,3%	7,9%	6,2%	5,8%	5,0%	1,8%	39,3%	7,8%

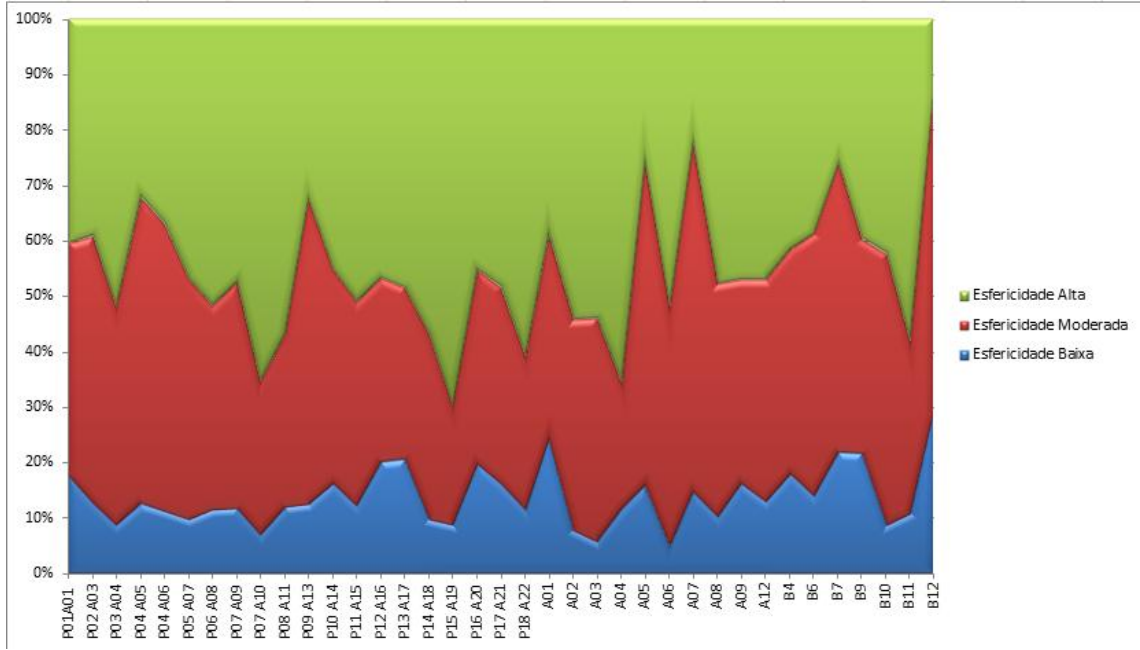
Id Amostra	Mediana D50 (phi)	Média (phi)	Desvio Padrão (phi)	Assimetria (phi)	Curtose (phi)
P01A01	1,61	1,71	1,60	0,36	2,18
P02 A03	2,73	3,84	3,58	0,31	1,00
P03 A04	2,95	3,57	2,17	0,39	1,03
P04 A05	4,14	4,66	3,22	0,30	0,81
P04 A06	2,06	2,84	2,87	0,35	0,91
P05 A07	2,17	2,90	4,73	0,40	0,62
P06 A08	2,50	4,05	4,00	0,59	0,84
P07 A09	0,94	1,26	3,41	0,35	0,62
P07 A10	2,91	4,29	4,45	0,46	0,89
P08 A11	2,91	4,29	3,98	0,56	1,05
P09 A13	1,02	1,60	3,24	0,31	1,52
P10 A14	6,67	5,93	4,48	-0,12	1,04
P11 A15	1,43	1,54	1,66	0,36	1,99
P12 A16	5,03	5,10	4,19	0,11	0,88
P13 A17	2,98	3,65	3,57	0,22	0,97
P14 A18	3,01	3,78	4,16	0,21	1,04
P15 A19	2,48	3,42	2,50	0,66	3,54
P16 A20	2,61	3,62	3,26	0,40	0,86
P17 A21	5,40	4,90	3,55	-0,25	0,89
P18 A22	2,12	3,26	2,55	0,65	1,02
A01	1,68	3,56	5,14	0,53	0,95
A02	1,63	3,22	3,60	0,73	1,49
A03	0,40	-0,05	1,94	-0,24	0,62
A04	2,47	2,02	3,53	0,01	0,53
A05	2,16	2,72	4,93	0,33	0,85
A06	4,17	3,90	4,92	0,13	0,54
A07	-1,83	-1,72	0,02	0,87	-0,83
A08	5,97	5,10	4,97	-0,14	0,88
A09	2,57	4,13	4,14	0,57	0,85
A12	0,55	1,78	3,89	0,58	0,58
B4	6,70	5,68	4,12	-0,28	1,07
B6	0,98	1,01	1,16	0,18	1,42
B7	1,64	2,58	3,35	0,34	0,89
B9	1,87	2,79	4,11	0,44	0,54
B10	0,33	1,41	2,78	0,68	0,71
B11	4,10	3,31	3,57	-0,15	0,67
B12	2,77	2,83	3,92	0,15	0,59

Grau de Arredondament	P01A01	P02 A03	P03 A04	P04 A05	P04 A06	P05 A07	P06 A08	P07 A09	P07 A10	P08 A11	P09 A13	P10 A14	P11 A15	P12 A16
Muito Anguloso	0,0%	0,4%	0,2%	6,3%	0,4%	3,0%	1,0%	1,8%	0,2%	1,1%	0,5%	1,0%	1,5%	0,2%
Anguloso	39,5%	8,9%	24,9%	35,8%	32,4%	30,8%	25,3%	16,6%	11,6%	7,4%	11,7%	23,9%	16,9%	32,4%
Sub-anguloso	51,4%	63,6%	56,2%	57,3%	63,3%	47,8%	60,9%	52,1%	60,4%	24,6%	59,8%	52,0%	67,2%	61,6%
Sub-arredondado	9,2%	23,9%	18,7%	0,7%	3,6%	17,9%	12,8%	29,6%	23,7%	27,9%	27,9%	23,1%	14,4%	5,8%
Arredondado	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	4,0%	24,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Muito Arredondado	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	14,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Textura Superficial	P01A01	P02 A03	P03 A04	P04 A05	P04 A06	P05 A07	P06 A08	P07 A09	P07 A10	P08 A11	P09 A13	P10 A14	P11 A15	P12 A16
Fosco	89,1%	71,3%	100,0%	90,3%	100,0%	95,7%	93,3%	94,7%	92,2%	62,0%	100,0%	100,0%	76,0%	80,6%
Polido	10,9%	28,7%	0,0%	9,7%	0,0%	4,3%	6,7%	5,3%	7,8%	38,0%	0,0%	0,0%	24,0%	19,4%
Esféricidade	P01A01	P02 A03	P03 A04	P04 A05	P04 A06	P05 A07	P06 A08	P07 A09	P07 A10	P08 A11	P09 A13	P10 A14	P11 A15	P12 A16
Esféricidade Baixa	17,9%	12,9%	8,9%	12,8%	11,5%	10,1%	11,8%	12,1%	7,2%	12,1%	12,8%	16,4%	12,4%	20,3%
Esféricidade Moderada	41,6%	48,0%	39,3%	55,1%	51,6%	43,1%	36,6%	40,6%	27,5%	31,2%	54,8%	38,4%	36,7%	33,1%
Esféricidade Alta	40,5%	39,1%	51,8%	32,1%	36,8%	46,8%	51,6%	47,4%	65,3%	56,6%	32,4%	45,2%	50,9%	46,6%

P13 A17	P14 A18	P15 A19	P16 A20	P17 A21	P18 A22	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A12	B4
0,4%	7,3%	0,2%	1,6%	0,4%	0,0%	7,6%	1,6%	0,4%	8,3%	4,1%	1,4%	0,0%	2,6%	0,4%	1,0%	1,6%
23,6%	22,0%	6,9%	31,4%	13,4%	15,3%	42,0%	36,2%	4,5%	15,7%	27,0%	7,5%	9,9%	20,5%	26,0%	13,2%	56,5%
50,0%	52,3%	52,2%	44,2%	43,9%	56,7%	40,1%	43,1%	36,6%	69,8%	61,5%	52,9%	58,0%	58,7%	48,0%	64,2%	41,0%
23,8%	18,4%	35,1%	18,6%	41,6%	28,0%	10,2%	18,5%	38,2%	6,1%	5,8%	36,9%	27,7%	16,8%	12,6%	21,6%	0,9%
2,2%	0,0%	5,4%	4,1%	0,8%	0,0%	0,0%	0,5%	19,9%	0,0%	1,6%	1,4%	4,5%	1,5%	13,0%	0,0%	0,0%
0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
P13 A17	P14 A18	P15 A19	P16 A20	P17 A21	P18 A22	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A12	B4
71,4%	89,1%	88,1%	81,4%	98,1%	100,0%	88,9%	78,5%	100,0%	76,3%	70,3%	100,0%	84,4%	89,9%	92,5%	100,0%	100,0%
28,6%	10,9%	11,9%	18,6%	1,9%	0,0%	11,1%	21,5%	0,0%	23,7%	29,7%	0,0%	15,6%	10,1%	7,5%	0,0%	0,0%
P13 A17	P14 A18	P15 A19	P16 A20	P17 A21	P18 A22	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A12	B4
20,8%	10,1%	8,9%	20,0%	16,4%	11,8%	24,4%	8,0%	6,8%	11,9%	16,0%	5,1%	15,0%	10,5%	16,5%	13,2%	18,2%
30,9%	33,2%	21,5%	34,8%	35,4%	27,5%	36,8%	37,9%	45,9%	22,6%	58,2%	43,0%	62,8%	41,8%	36,7%	40,0%	40,3%
48,4%	56,8%	69,6%	45,2%	48,2%	60,7%	38,8%	54,0%	61,3%	65,6%	25,7%	51,9%	22,3%	47,7%	46,8%	46,8%	41,5%

B6	B7	B9	B10	B11	B12
0,0%	13,8%	0,4%	0,0%	0,9%	0,0%
18,8%	64,4%	29,1%	37,7%	30,5%	83,0%
70,1%	21,6%	65,1%	60,7%	68,1%	17,0%
11,1%	0,2%	5,4%	1,7%	0,4%	0,0%
0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
B6	B7	B9	B10	B11	B12
96,7%	93,8%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
3,3%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
B6	B7	B9	B10	B11	B12
14,1%	22,0%	21,8%	9,0%	11,0%	29,1%
47,2%	52,0%	38,7%	48,8%	30,9%	57,3%
38,7%	26,0%	39,6%	42,2%	58,1%	13,6%





ANEXO 2

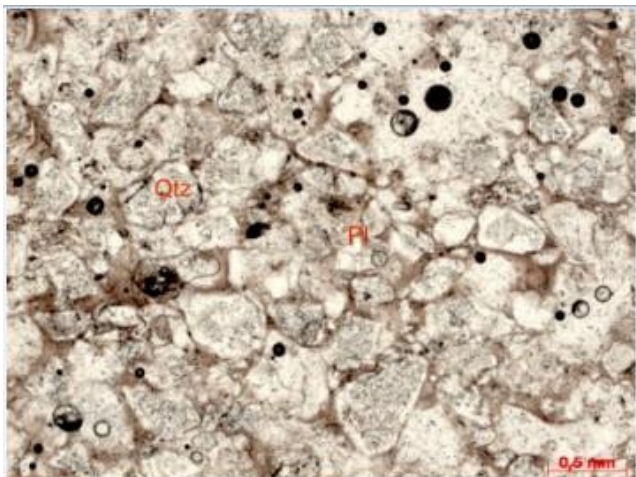
Mapa geológico na escala 1:100.000 dos sedimentos quaternários continentais.

ANEXO 3

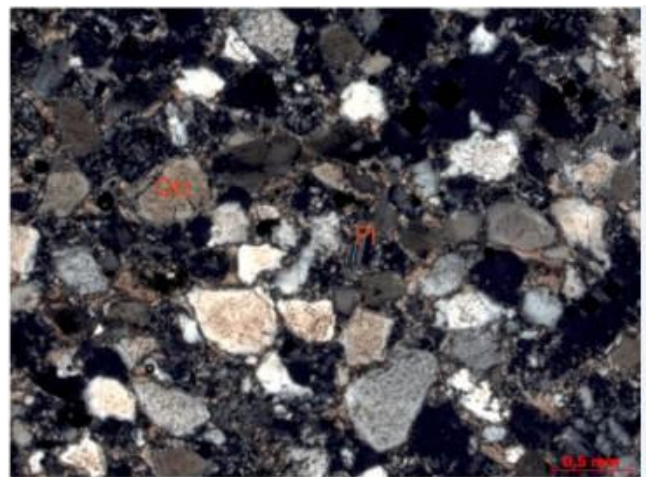
Microscopia dos colúvios laterizados

Amostra P9A12-P9A13

A análise macroscópica dos depósitos sedimentares representativos da seção P9A12-P9A13, indica a presença de um conglomerado sustentado por clastos, maciço, de cor cinza avermelhado, mal selecionado, endurecido e localmente poroso. Os clastos são de grã variando desde grânulos até blocos e matações de veios de quartzo, metarenitos e rochas metavulcânicas, angulosos a subangulosos e a matriz/cimento é composto por óxido de ferro de cor vermelha. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos de silte e areia muito fina a muito grossa, grânulos e seixos de quartzo, quartzitos, quartzo arenito, rochas vulcânicas ácidas e fragmentos de cristais de cianitas. Os grãos detríticos distribuem-se de forma aleatória, não estruturada, em cimento/matriz de hematita – limonita. A composição mineralógica é de cerca de 35% de fragmentos de quartzitos e metarenitos, 25% de quartzo, 13% de rochas vulcânicas ácidas (riolitos), 2% de fragmentos de cristais de cianita e 25% de matriz/cimento do tipo hematita – limonita. A rocha é assim, integrante da classe sedimentar e classificada como paraconglomerado recente, ferruginoso.



Amostra S/N - Grãos de areia, fina a grossa, angulosos a subarredondados, de quartzo (Qtz) e de plagioclásio (Pl), compactados, com matriz intersticial de biotita impregnada de óxidos de ferro. Obj 2,5 x; LP.

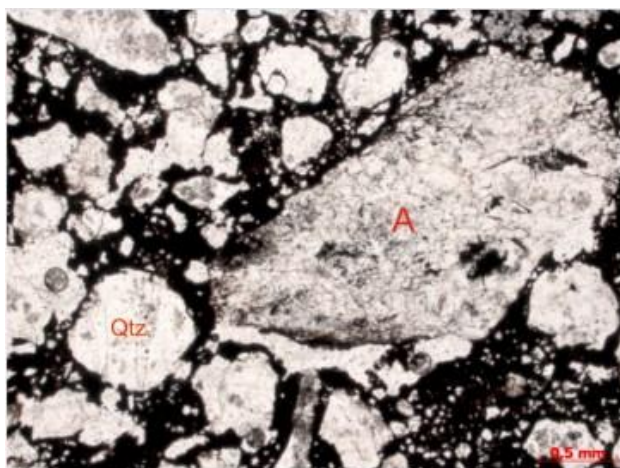


Amostra S/N - Grãos de areia, fina a grossa, angulosos a subarredondados, de quartzo (Qtz) e de plagioclásio (Pl), compactados, com matriz intersticial de biotita impregnada de óxidos de ferro. Obj 2,5 x; NX.

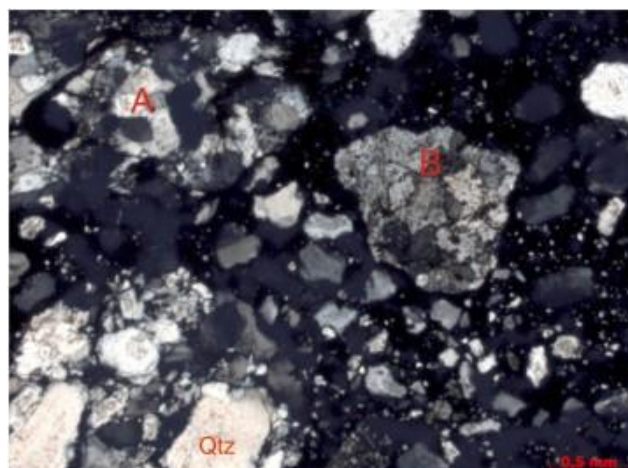
Foto: R. Froes.

Amostra PXX

Macroscopicamente é descrito como um conglomerado sustentado por matriz silto argilosa, micaçea, de cor cinza escura e com arcabouço de fragmentos de tamanho variando entre grânulo a bloco de ortognaisse e veios de quartzo, subangulosos a angulosos. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos de areia de quartzo, plagioclásio e cianita arredondados a subangulosos. A matriz é argilosa, micaçea, ferruginosa e a composição mineralógica mostra cerca de 83% de fragmentos detríticos de quartzo, plagioclásio e cianita e 17% de argila, mica do tipo biotita e hematita- limonita. A rocha é da classe sedimentar sendo classificada como quartzo grauvasca aluvionar.



Amostra L-1 - Grãos de areia, mal selecionada, de muito fina até grossa, de quartzo (Qtz) e seixo de quartzito (A), cimentados por óxidos de ferro (hematita), opacos. Muitos vazios na matriz. Obj. 2,5 x; LP.



Amostra L-1 - Grãos de areia, mal selecionada, de quartzo (Qtz), de quartzito (A) e de matriz de rocha vulcânica ácida (B), cimentados por óxidos de ferro (hematita), opacos. Muitos vazios na matriz. Obj. 2,5 x; NY.

Foto: R. Froes.

Amostras A10-B1-B3

A seção estratigráfica A10 - B1 - B3, situa-se ao longo da rodovia Rio de Contas – Livramento de Nossa Senhora, e consiste em depósitos de colúvios sustentados por clastos, mal selecionados, com grã variando entre grânulos a blocos e matações de metarenito, metavulcânicas xistificadas e veios de quartzo subangulosos a subarredondados. Os clastos mostram um arranjo deposicional controlado parcialmente pela paleosuperfície erosiva do contato com as rochas metavulcânicas xistificadas. A matriz é silto argilosa, micaçea, pulverulenta, de cor esbranquiçada e localmente pode ser consolidada e endurecida.

A análise petrográfica microscópica da amostra B1 indica presença de grânulos e seixos de metarenitos e areia mal selecionada e silte de quartzo e opacos (hematita), bem como de fragmentos de matriz de rocha vulcânica ácida e cristais de cianita, andalusita e quartzo e fragmentos de rocha filítica-filonítica. Todo conjunto é cimentado por material argiloso impregnado de limonita-goethita pura. A composição mineralógica é composta por fragmentos detríticos de quartzo (43%), metarenitos (15%), cianita-andalusita mais quartzo (10%), hematita (5%), matriz de rocha vulcânica (3%) e filito-filonito (2%). A matriz/cimento é composta por hematita mais limonita mais argilominerais, totalizando 19%. A rocha é da classe sedimentar, sendo classificada como um conglomerado recente, cujas fontes foram rochas do tipo metarenitos, vulcânicas ácidas (mica-xistos, com andalusita e cianita). Processos de laterização do sedimento/solo são indicados pela deposição de limonita-goethita coloidal entre os grãos detríticos.

Amostra B1 - Seixo de meta quartzarenito (A) e grãos de areia de quartzo, tantos puros, como associados a cianita (Kn, mal selecionados, cimentados por hematita/goethita coloidal. Alguns grãos de areia de opacos. Vazios na amostra revestidos de limonita coloidal. Obj 2,5 x; LP e NX.

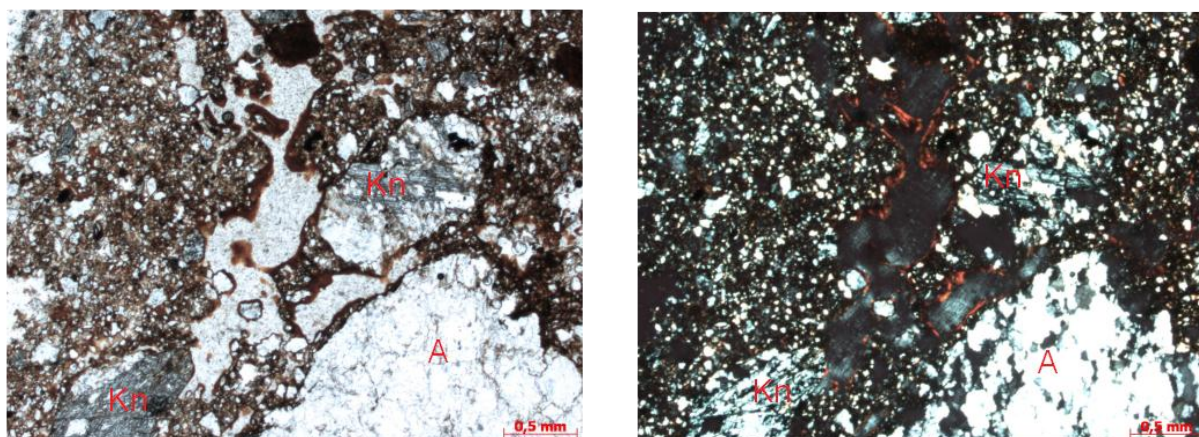


Foto: R. Froes.

A amostra B3 macroscopicamente é semelhante a amostra B1, mostrando no entanto um maior predomínio de blocos e matações de metarenitos imersos numa matriz seixosa-siltoargilosa, cinza clara e maciça. A análise petrográfica microscópica mostra a presença de seixos e grânulos de metarenitos micáceos e veios de quartzo e fragmentos de cristais de andalusita verde. A areia é quartzosa e com cristais de plagioclásio sericitizado, indicando proveniência ígnea. A matriz é argilo micácea, branca, muito fina, podendo ocorrer manchas vermelhas de óxidos de ferro (hematita). Grãos detríticos de zircão ocorrem nos arenitos e na

matriz. A composição mineralógica mostra a presença de fragmentos detríticos nas frações de seixos e grânulos, com 35% de metarenito e 7% de veios de quartzo. Na fração areia e silte, ocorrem 35% de quartzo, 2% de plagioclásio e 1% de andalusita. A matriz/cimento corresponde a 17% de mica branca mais argilominerais e 3% de hematita. A rocha é da classe sedimentar, sendo classificada como conglomerado recente, cujas fontes foram rochas do tipo metarenitos e mica-xistos, derivados de rochas vulcânicas ácidas, sujeitas a processos de diagênese e recristalização da matriz argilosa em material micáceo fino.

Amostra B3 - Seixo de meta quartzarenito (A) e grãos de areia, estirados e orientados de quartzo e de plagioclásio (Pl), tocando-se pelas bordas, com matriz intersticial de micas impregnadas de limonita. Obj. 2,5; LP e NX.

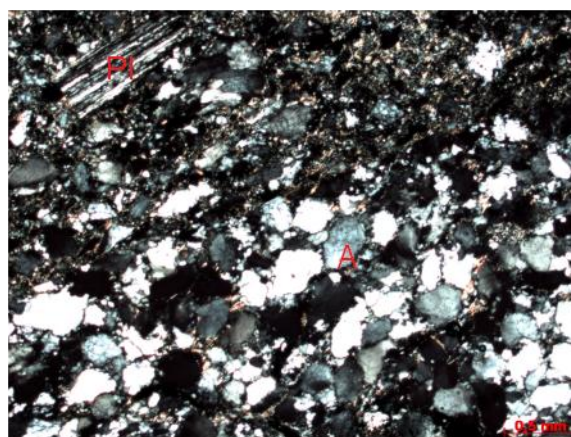
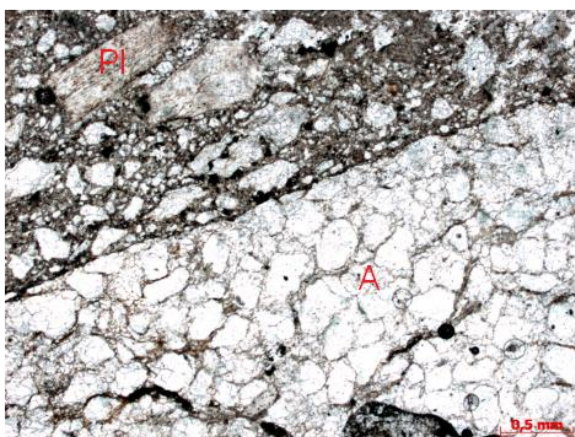


Foto: R. Froes.

Amostra B5

Macroscopicamente, corresponde a um arenito ferruginoso (crosta ferruginosa), coeso, maciço, de cor vermelha, com grãos de areias de quartzo, de grãos variando entre areia muito grossa até muito fina, cimentado por óxido de ferros secundários e sem nenhuma estruturação ou arranjo definido. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos muito mal selecionados, variando entre areia muito grossa, até muito fina, com predomínio de areia média, com arredondamento e esfericidade variável. Os grãos são de diferentes proveniências, e são cimentados por hematita coloidal. A composição mineralógica corresponde a 65% de quartzo e 35% de matriz/cimento do tipo limonita. A rocha é assim integrante da classe sedimentar e é classificada como quartzo arenito ferruginoso.

Amostra B5: Grãos de areia de quartzo, mal selecionados, dispostos aleatoriamente sem nenhuma estruturação, com interstícios preenchidos por hematita de estrutura coloidal. Obj. 2,5x., LP e NX.

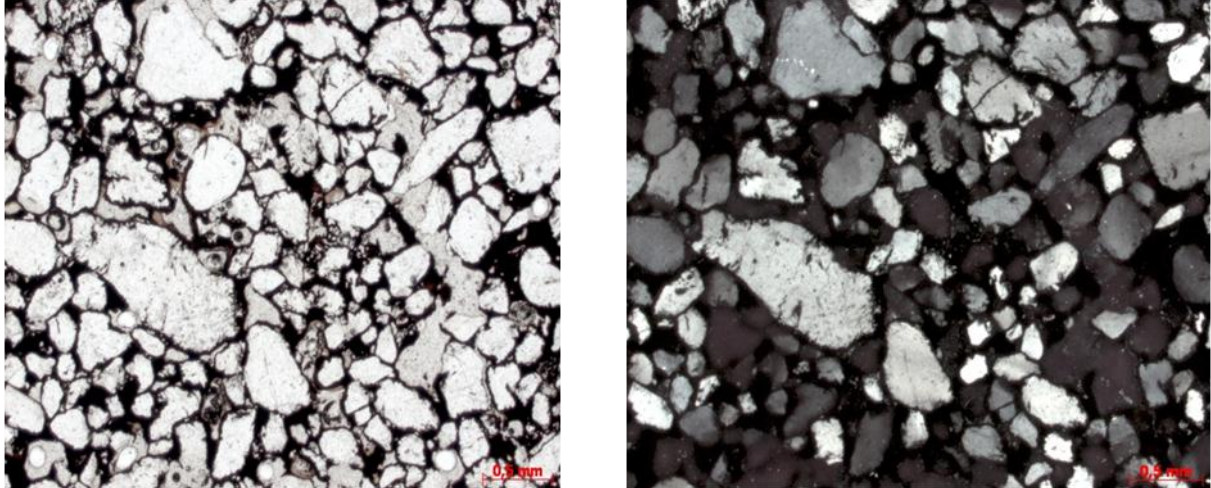


Foto: R. Froes.

Amostra B8

Macroscopicamente, corresponde a um arenito ferruginoso (crosta ferruginosa), coeso, maciço, de cor vermelha, com grãos de areias de quartzo, de grã variando entre areia muito grossa até muito fina, cimentado por óxido de ferros secundários e sem nenhuma estruturação ou arranjo definido. A análise petrográfica microscópica, indica a presença de grãos muito mal selecionados, variando entre areia muito grossa, até muito fina, com predomínio de areia média, com arredondamento e esfericidade variável. Os grãos são de diferentes proveniências, inclusive derivados de fenocristais vulcânicos e são cimentados por hematita coloidal. A composição mineralógica corresponde a 82% de quartzo e 18% de cimento do tipo hematita. A rocha é assim integrante da classe sedimentar e é classificada como quartzo arenito ferruginoso.

Amostra B8: Grãos de areia mal selecionada de quartzo e (raros) opacos, dispostos aleatoriamente sem nenhuma estruturação, em matriz silto pelítica impregnada de limonita. Obj. 2,5x., LP e NX.

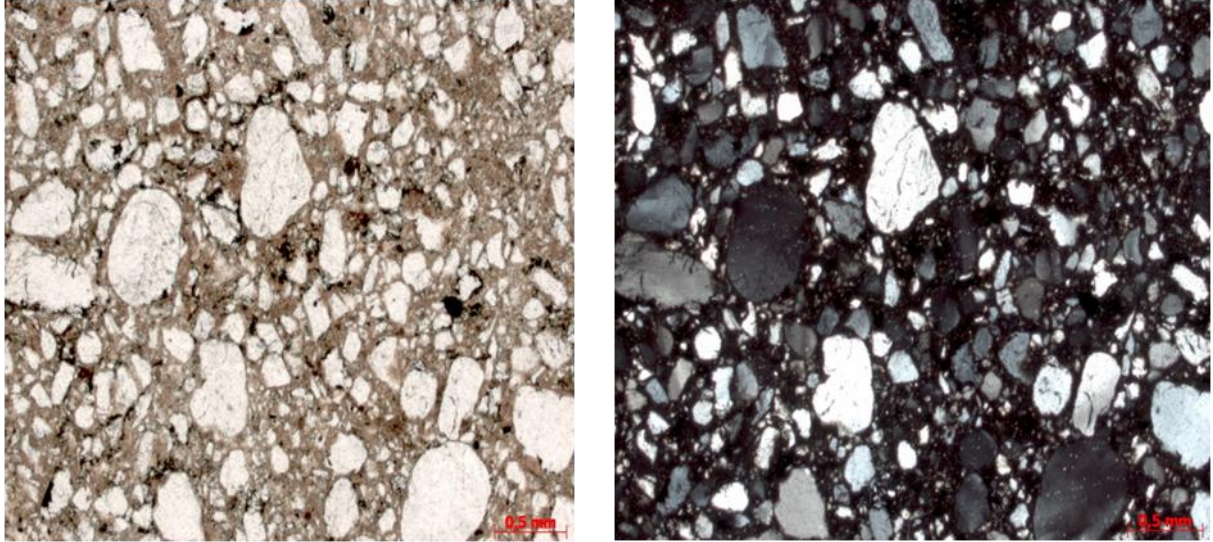


Foto: R. Froes.

Amostra B13

Macroscopicamente, corresponde a um colúvio sustentado por matriz, maciço, mal selecionado, coeso, de cor creme clara. Os clastos são de quartzo, com grã variando desde grânulo até areia muito fina e a matriz é silto argilosa, impregnada com oxido de ferro. A análise petrográfica microscópica mostra uma textura psamítica composta por grãos de quartzo, variando entre grânulos até areia muito fina, distribuída de forma errática em matriz silto argilosa, com limonita. Os grãos maiores mostram corrosão de embaimentos derivados de fenocristais vulcânicos, sendo envolvidos por restos de matriz vulcânica, microfelsítica, quartzo feldispática. A composição mineralógica é composta por 30% de grãos de quartzo, 2% de cianita, 1% de andalusita, e 67% de matriz de silte de quartzo, mais argilo minerais, mais limonita. A rocha é assim integrante da classe sedimentar e é classificada como quartzo grauvaca recente.

Amostra B13: Grãos de areia mal selecionada, os maiores derivados de fenocristais vulcânicos, de quartzo, dispostos aleatoriamente, em matriz silto pelítica impregnada de óxidos de ferro. Grão de andalusita verde (viridina) no centro da foto. Obj. 2,5x., LP e NX

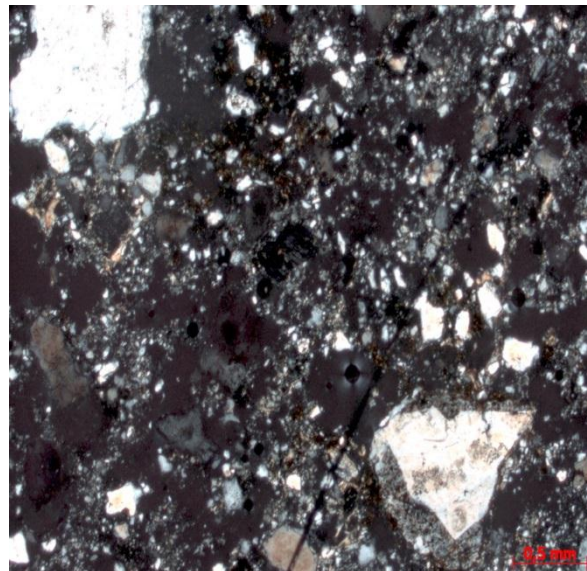
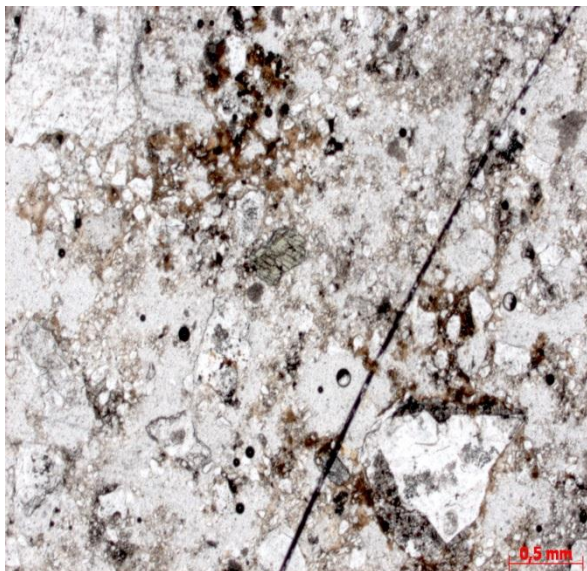


Foto: R. Froes.

Amostra B13: Grãos de areia mal selecionada, os maiores derivados de fenocristais vulcânicos, de quartzo, dispostos aleatoriamente, em matriz silto pelítica impregnada de óxidos de ferro. Obj. 2,5x., LP e NX.

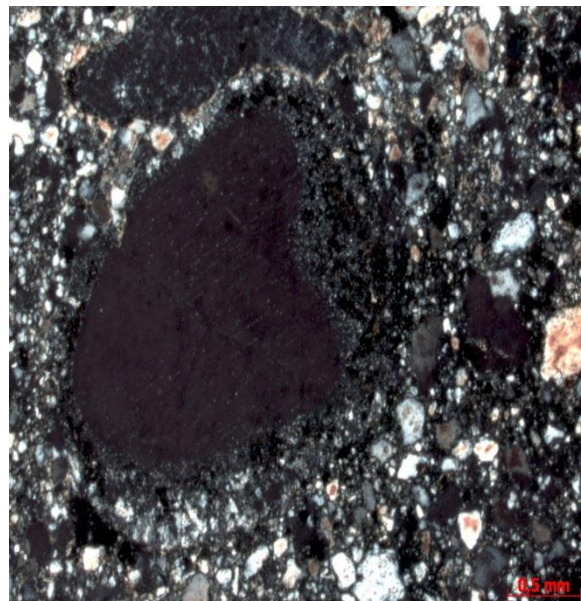
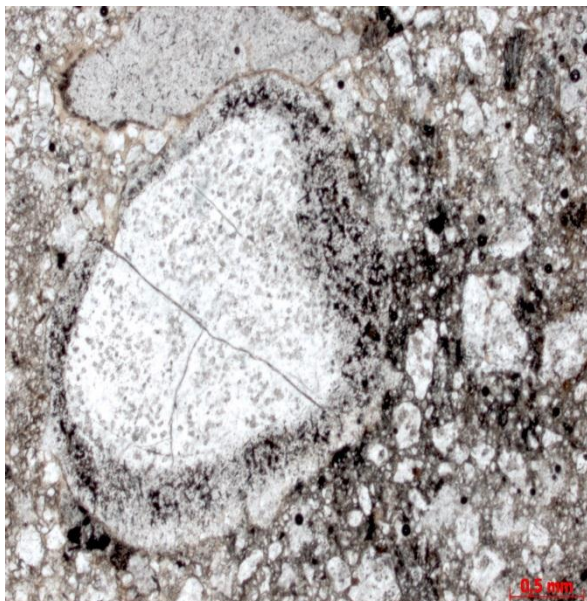


Foto: R. Froes.

ANEXO 4

Gráficos e tabelas dos resultados das datações dos resultados pelo método de Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE).



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

Relatório de Ensaio

CLIENTE: FLAVIO JOSE SAMPAIO

flaviojossesampaio@hotmail.com

71 8116-3998

MATERIAL: Sedimento.

NATUREZA DO TRABALHO: Datação de Sedimentos pelo método MAR, utilizando Regeneração Total do sinal da Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE) de cristais de Quartzo.

REFERÊNCIA:

1. AMOSTRAS

Foram fornecidas pelo cliente 21 (vinte e uma) amostras com as designações indicadas na Tabela 1, acondicionadas e devidamente embaladas de forma que não tomaram luz no envio. As amostras foram recebidas e identificadas no laboratório como 3268 até 3288.

2. RESULTADOS

Os resultados de dose acumulada, dose anual e da idade obtidos por LOE são apresentados na Tabela 1, a seguir:



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

Tabela 1: Código DAT, amostra, dose anual, paleodose média e idade média.

Código DAT	Amostra	Dose Anual (μGy/ano)	Dose Acumulada (Gy)	Idade Média (anos)
3268	P18A22	824±121	15,4	18.700 ± 3.700
3269	P17A21	484±63	145,7	301.000 ± 54.000
3270	P16A20	1.020±76	16,7	16.400 ± 2.000
3271	P15A19	843±156	0,9	1.100 ± 300
3272	P14A18	573±55	25,5	44.500 ± 6.500
3273	P13A17	2.495±345	24,4	9.800 ± 1.800
3274	P12A16	767±148	44,1	57.500 ± 14.000
3275	P11A15	928±234	1,8	1.900 ± 600
3276	P10A14	1.058±153	5,9	5.600 ± 1.100
3277	P9A12	1.682±402	4,2	2.500 ± 700
3278	P8A11	1.722±356	77,8	5.200 ± 1.300
3279	P7A10	843±173	68,4	81.200 ± 20.700
3280	P7A9	982±102	217,0	221.000 ± 34.000
3281	P6A8	1.216±106	17,7	14.600 ± 2.000
3282	P5A7	2.440±533	110,3	45.200 ± 12.100
3283	P4A6	539±94	1,1	2.000 ± 500
3284	P4A5	2.104±261	14,0	6.700 ± 1.200
3285	P3A4	644±127	25,6	39.700 ± 9.900
3286	P2A3	1.045±40	20,2	19.300 ± 1.700
3287	P1A2	1.011±39	20,1	19.900 ± 1.800
3288	P1A1	1.022±172	16,2	15.900 ± 3.500



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

As concentrações medidas dos isótopos radioativos ^{232}Th , $^{238}\text{U}+^{235}\text{U}$, ^{40}K utilizados para calcular a dose anual são apresentados na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2: Amostra, Th (Tório), U (Urânio), K (Potássio).

Amostra Cod. DAT	Th (ppm)	U (ppm)	K (%)
3268	4,107±0,148	0,947±0,384	0,070±0,010
3269	1,147±0,041	0,769±0,231	0±0
3270	1,241±0,045	1,828±0,138	0,249±0,036
3271	1,221±0,044	0,970±0,424	0,294±0,043
3272	1,637±0,059	0,750±0,163	0,055±0,008
3273	3,933±0,142	1,519±0,393	1,569±0,228
3274	2,798±0,101	1,386±0,545	0±0
3275	3,770±0,136	1,727±0,869	0±0
3276	3,001±0,108	1,345±0,402	0,279±0,040
3277	4,749±0,171	2,011±1,166	0,593±0,086
3278	7,257±0,261	2,432±1,105	0,342±0,050
3279	3,081±0,111	1,462±0,618	0,033±0,005
3280	3,291±0,118	1,776±0,318	0,075±0,011
3281	4,346±0,156	1,467±0,189	0,304±0,044
3282	5,035±0,181	1,784±1,226	1,368±0,198
3283	1,696±0,061	0,733±0,335	0,022±0,003
3284	2,769±0,100	1,617±0,262	1,248±0,181
3285	2,332±0,084	1,044±0,469	0±0
3286	2,911±0,105	1,595±0,003	0,209±0,030
3287	2,465±0,089	1,595±0,003	0,209±0,030
3288	2,401±0,086	1,515±0,501	0,245±0,036



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

Relatório de Ensaio

CLIENTE: FLAVIO JOSE SAMPAIO

flaviojosesampaio@hotmail.com

71 8116-3998

MATERIAL: Sedimento.

NATUREZA DO TRABALHO: Datação de Sedimentos pelo protocolo SAR, utilizando 5 Aliquotas do sinal da Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE) de cristais de Quartzo.

REFERÊNCIA:

1. AMOSTRAS

Foram fornecidas pelo cliente 13 (treze) amostras com as designações indicadas na Tabela 1, acondicionadas e devidamente embaladas de forma que não tomaram luz no envio. As amostras foram recebidas e identificadas no laboratório como 3429 até 3438, 3457 até 3459 e 3615.



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

2. RESULTADOS

Os resultados de dose acumulada, dose anual e da idade obtidos por LOE são apresentados na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Código DAT, amostra, dose anual, paleodose média e idade média.

Código DAT	Amostra	Dose Anual ($\mu\text{Gy/ano}$)	Dose Acumulada (Gy)	Idade Média (anos)
3429	A1 – 40 cm / Piata	Não foi reprodutivo o sinal de LOE		
3430	A2 – 0,5 m / Piata	Quartzo Insuficiente		
3431	A3 – 1 m / Piata	1.940 \pm 70	173,6	89.500 \pm 7.700
3432	A4 – 4m / Piata-Abalra	5.325 \pm 416	87,8	16.500 \pm 2.100
3433	A5 – 1 m / Abalra	10.800 \pm 620	99,5	9.200 \pm 1.000
3434	A6 – 1,2 m / João Correia	8.090 \pm 540	42,9	5.300 \pm 620
3435	A7 – 40 cm / João Correia	1.035 \pm 135	< 1,0	<1.000
3436	A8 – 3 m / Rio de Coeva	2.310 \pm 225	287,0	124.500 \pm 18.370
3437	A9 – 1,5 m / Rio de Coeva	2.840 \pm 282	42,2	14.850 \pm 2.220
3438	A10 – 3 m	3.115 \pm 220	90,1	28.900 \pm 3.470
3457	A11 – 1,5 m / Livramento	1.770 \pm 135	< 1,0	<1.000
3458	A12 – 3,5 m	5.620 \pm 360	152,0	27.000 \pm 3.000
3459	P9A13	Não foi reprodutivo o sinal de LOE – 2 testes realizados		
3615	PXX	3.070 \pm 130	58,0	18.950 \pm 1.750



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

As concentrações medidas dos isótopos radioativos ^{232}Th , $^{238}\text{U}+^{235}\text{U}$, ^{40}K utilizados para calcular a dose anual são apresentados na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2: Amostra, Th (Tório), U (Urânio), K (Potássio).

Amostra Cod. DAT	Th (ppm)	U (ppm)	K (%)
3429	±	±	±
3430	±	±	±
3431	11,158 ± 0,402	3,168 ± 0,096	0,105 ± 0,015
3432	24,307 ± 0,875	7,249 ± 0,546	1,411 ± 0,205
3433	53,266 ± 1,918	16,706 ± 0,475	2,353 ± 0,341
3434	47,887 ± 1,724	12,073 ± 0,897	1,214 ± 0,176
3435	3,456 ± 0,124	1,512 ± 0,373	0,184 ± 0,027
3436	10,020 ± 0,361	3,108 ± 0,420	0,600 ± 0,087
3437	8,987 ± 0,324	2,417 ± 0,222	1,350 ± 0,196
3438	18,859 ± 0,679	5,264 ± 0,572	0,135 ± 0,020
3457	7,123 ± 0,256	2,342 ± 0,198	0,420 ± 0,061
3458	27,501 ± 0,990	6,876 ± 0,175	1,604 ± 0,233
3459	±	±	±
3615	15,586 ± 0,561	5,874 ± 0,236	0,174 ± 0,025



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

Relatório de Ensaio

CLIENTE: FLAVIO JOSE SAMPAIO

flaviojosesampaio@hotmail.com

71 8116-3998

MATERIAL: Sedimento.

NATUREZA DO TRABALHO: Preparação de Amostragem e Elaboração de Laudo de Datação de sedimentos pelo método da Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE) utilizando o protocolo SAR com 5 alíquotas

REFERÊNCIA:

1. AMOSTRAS

Foram fornecidas pelo cliente 11 (onze) amostras com as designações indicadas na Tabela 1, acondicionadas e devidamente embaladas de forma que não tomaram luz no envio. As amostras foram recebidas e identificadas no laboratório como 3678 até 3688.

2. MÉTODO UTILIZADO

A metodologia completa pode ser encontrada em nosso site:

www.datacao.com.br

em Serviços/Datação



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

3. RESULTADOS

Os resultados de dose acumulada, dose anual e da idade obtidos por LOE são apresentados na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Código DAT, amostra, dose anual, paleodose média e idade média.

Código DAT	Amostra	Dose Anual ($\mu\text{Gy}/\text{ano}$)	Dose Acumulada (Gy)	Idade Média (anos)
3678	B1 / 3,5 m	3.540 \pm 240	91,5	25.800 \pm 3.070
3679	B3 / 3,0 m	4.000 \pm 350	97,5	24.300 \pm 3.300
3680	B4 / 1,0 m	4.160 \pm 290	40,6	9.760 \pm 1.170
3681	B5	-	-	-
3682	B6 / 0,5 m	2.550 \pm 200	102,2	40.000 \pm 5.090
3683	B7 / 1,2 m	4.600 \pm 480	86,5	18.800 \pm 2.880
3684	B8	-	-	-
3685	B9 / 1,0 m	4.470 \pm 310	136,1	30.500 \pm 3.630
3686	B10 / 3,5 m	4.510 \pm 330	154,1	34.170 \pm 4.190
3687	B11 / 1,5 m	4.185 \pm 530	76,7	18.330 \pm 3.230
3688	B12 / 1,5 m	5.270 \pm 310	92,7	17.600 \pm 1.900



Datação, Comércio e Prestação de Serviços LTDA.

As concentrações medidas dos isótopos radioativos ^{232}Th , ^{238}U e ^{40}K utilizados para calcular a dose anual são apresentados na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2: Amostra, Th (Tório), U (Urânio), K (Potássio).

Amostra Cod. DAT	Th (ppm)	U (ppm)	K (%)
3678	16,398 ± 0,590	4,009 ± 0,182	1,031 ± 0,150
3679	9,737 ± 0,351	4,055 ± 0,112	1,964 ± 0,285
3680	18,425 ± 0,663	5,470 ± 0,273	1,144 ± 0,166
3681	-	-	--
3682	8,063 ± 0,290	2,711 ± 0,102	1,007 ± 0,146
3683	16,181 ± 0,583	4,989 ± 0,603	1,865 ± 0,270
3684	-	-	-
3685	18,081 ± 0,651	4,608 ± 0,021	1,721 ± 0,250
3686	17,865 ± 0,643	4,728 ± 0,096	1,712 ± 0,248
3687	11,974 ± 0,431	3,747 ± 0,710	2,111 ± 0,306
3688	13,023 ± 0,469	8,663 ± 0,014	1,804 ± 0,262