



ANAIS do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Eldorado SP, 15-19 de julho de 2015 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br/33cbeanais.asp

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

LENHARE, B.D.; SALLUN FILHO, W.. Diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do Parque Estadual Intervales (PEI), estado de São Paulo. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. *Anais...* Campinas: SBE, 2015. p.495-503. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

**DIFERENÇAS ESPELEOMÉTRICAS ENTRE AS CAVERNAS DO
PLANALTO DE GUAPIARA E SERRA DE PARANAPIACABA, NA REGIÃO
DO PARQUE ESTADUAL INTERVALES (PEI), ESTADO DE SÃO PAULO**
*SPELEOMETRIC DIFFERENCES BETWEEN THE CAVES OF GUAPIARA PLATEAU E
PARANAPIACABA RIDGE, AT INTERVALES STATE PARK (PEI) REGION, STATE OF SÃO PAULO*

Bruno Daniel LENHARE (1); William SALLUN FILHO (2)

(1) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo SP.

(2) Bolsista produtividade em pesquisa CNPq, Instituto Geológico, São Paulo SP.

Contatos: brunolenhare@gmail.com; wsallun@gmail.com.

Resumo

No sudeste do estado de São Paulo, ocorrem corpos carbonáticos do Subgrupo Lajeado (Neoproterozoico) que se estendem entre o Planalto de Guapiara e a Serra de Paranapiacaba, com presença de mais uma centena de cavernas, que se desenvolvem em mais de 13 km de condutos. Trabalhos de campo e consultas em materiais disponibilizados por grupos de espeleologia mostraram que em ambos os compartimentos geomorfológicos estas cavernas apresentam padrões morfológicos diversos e dimensões distintas. As cavernas que estão localizadas no Planalto de Guapiara apresentam predominantemente condutos únicos retilíneos (ou com poucas ramificações), de dimensões métricas, com pouco desnível, e ocorrem próximas à superfície. As cavernas localizadas na Serra de Paranapiacaba apresentam dimensões maiores que as do Planalto de Guapiara, com destaque os sistemas Paiva-Bocão, Fendão-Fendãozinho e Beija-Flor-Colorida. Estes sistemas apresentam desenvolvimentos quilométricos e apresentam ramificações em seus condutos e se caracterizam por apresentar corpos d'água em formas de rios, que adentram ao sistema cárstico em sumidouros, percorrendo as cavernas e reaparecendo em superfície novamente. Os trabalhos de campo e a consulta nos materiais disponíveis mostraram que as cavernas se desenvolvem preferencialmente na direção do acamamento principal (S0) e são controladas pelo lineamento de fraturas e do próprio S0.

Palavras-Chave: PEI, cavernas, Serra de Paranapiacaba, Planalto de Guapiara, espeleometria.

Abstract

In the southeastern of the state of São Paulo, carbonate bodies of the Lajeado Subgroup (Neoproterozoic) occur extending between the Guapiara Plateau and Paranapiacaba Ridge, with presence of over a hundred caves, which develop more than 13 km of conduits. Field work and consultations on materials available by caving groups showed that in both geomorphological compartments these caves have several different dimensions and morphological patterns. The caves located in Guapiara Plateau have predominantly only straight pipes (or with few branches), metric dimensions, with little slope, and occur close to the surface. The caves located in the Paranapiacaba Ridge are larger in size than the Guapiara Plateau, especially the Paiva-Bocão, Fendão-Fendãozinho and Beija-Flor-Colorida systems. These systems have kilometeric developments and have branches in their conduits and are characterized by having water bodies in form of rivers that enter the karst system in sinks, passing through the caves and reappearing in surface again. The field work and consultation on the materials available showed that the caves are developed preferably in the direction of the main bedding (S0) and are controlled by lineament fractures and S0 itself.

Key-words: PEI, caves, Guapiara Plateau, Paranapiacaba Ridge.

1. INTRODUÇÃO

Na região entre Planalto de Guapiara (Bacia do Rio Paranapanema) e a Serra de Paranapiacaba (Bacia do Rio Ribeira de Iguape), na porção oeste do Parque Estadual Intervales (PEI), sudeste do estado de São Paulo, ocorrem áreas cársticas com presença de mais de 100 cavernas, que se desenvolvem em mais de 13 km de condutos.

Análises de campo e material consultado em diversas fontes permitiram observar que estas cavernas apresentam padrões morfológicos e dimensões distintas em toda a área de ocorrência dos corpos carbonáticos.

A região compreende corpos carbonáticos do Subgrupo Lajeado (Neoproterozoico), que se estendem entre Planalto de Guapiara e a Província

Costeira (Ponçano et al., 1981). A área de estudo situa-se entre as bacias dos rios das Almas, São José de Guapiara (Bacia do Rio Paranapanema – Planalto de Guapiara) e Pilões (Bacia do Rio Ribeira de Iguape – Serra de Paranapiacaba) (Figura 1). Está inserida no contexto da "Província Espeleológica do Vale do Ribeira", caracterizada por apresentar feições cársticas típicas, como cavernas, paredões rochosos, dolinas, sumidouros, depressões poligonais, cones e torres cársticas (Karmann & Sanchez, 1979, 1986).

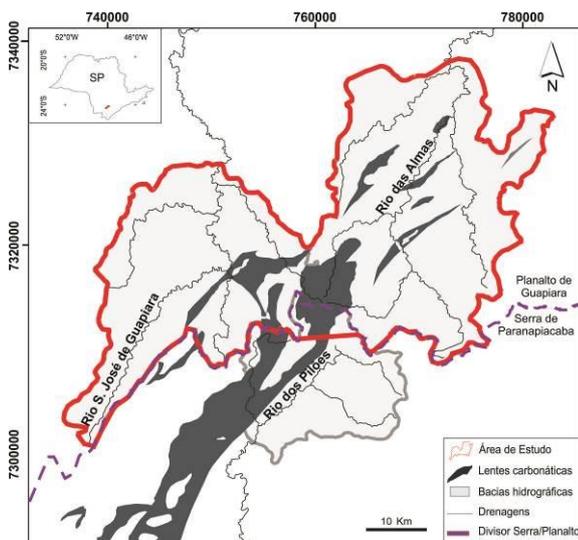


Figura 1. Localização da área de estudo no estado de São Paulo (mapa de detalhe) e em relação às rochas carbonáticas e principais bacias hidrográficas.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

As rochas carbonáticas ocupam 6,5% da porção W-NW do PEI, com altitudes entre 137 e 1040 metros com áreas mais elevadas (acima de 650 m) ao norte, correspondendo ao Planalto de Guapiara (W-NW do PEI) e as mais rebaixadas (inferiores a 650 m), ao sul, nos morros e escarpas da serra do Mar e Paranapiacaba (Sallun Filho et al. 2010). O Planalto de Guapiara representa o divisor entre a bacia do Rio Pilões (bacia do Rio Ribeira), com escoamento para sul, e as bacias dos rios das Almas e São José do Guapiara (bacia do Rio Paranapanema), com escoamento para norte (Sallun et al. 2010, Lenhare & Sallun Filho 2014).

A geologia da região compreende unidades litoestratigráficas originadas em ambientes sedimentares e vulcânicos pertencentes ao Subgrupo Lajeado, do Supergrupo Açungui (Campanha & Sadowski, 1999) (Figura 2a). Esta unidade é composta por uma sequência de cinturões dispostos longitudinalmente segundo a direção NE, cujos contatos são em geral tectônicos (Campanha 2002). Os corpos carbonáticos ocorrem justapostos entre as unidades metapelíticas e metavulcânicas do Supergrupo Açungui, muitas vezes dispostos em sinclinais (Campanha et al., 1987; Campanha e Sadowski, 1999; Campanha, 2002).

Levantamentos geoquímicos realizados por Chilingar (1957) e Gonzalez et al. (1972) indicam que a composição química dos corpos carbonáticos no Planalto de Guapiara se apresentam levemente dolomíticos a dolomíticos, enquanto que o corpo ao sul é caracterizado como dolomítico, exclusivamente.

Geomorfologicamente, a área de estudo está inserida na transição do Planalto Atlântico (Planalto de Guapiara) para a Província Costeira (Serra de Paranapiacaba e Serrania do Ribeira), além de uma pequena porção de ocorrência da Depressão Periférica (Depressão do Paranapanema) (Ponçano et al., 1981) (Figura 2b). Durante o Cenozóico (do Paleógeno ao Mioceno) a evolução geomorfológica da região está associada a um processo de erosão diferencial regressiva da Serra de Paranapiacaba (em direção ao Planalto de Guapiara) e ao controle tectônico quando da abertura do Atlântico Sul e à evolução da margem continental brasileira (Almeida, 1964; Almeida & Carneiro, 1998; Ross, 2002).

A Serra de Paranapiacaba está desenvolvida na Unidade Morfoescultural do Baixo Ribeira (Ross & Moroz, 1997), apresentando relevo montanhoso, escarpas retilíneas e perfis íngremes, com baixo grau de dissecação e com desníveis entre 700 e 900 m entre fundos de vales e topos de cristas (Karmann, 1994). No estado de São Paulo, o Planalto de Guapiara é compreendido por um relevo composto por morros baixos com topos convexos, cujas altitudes variam entre 700 e 1.000 m com declividade mediana (20 a 30%).

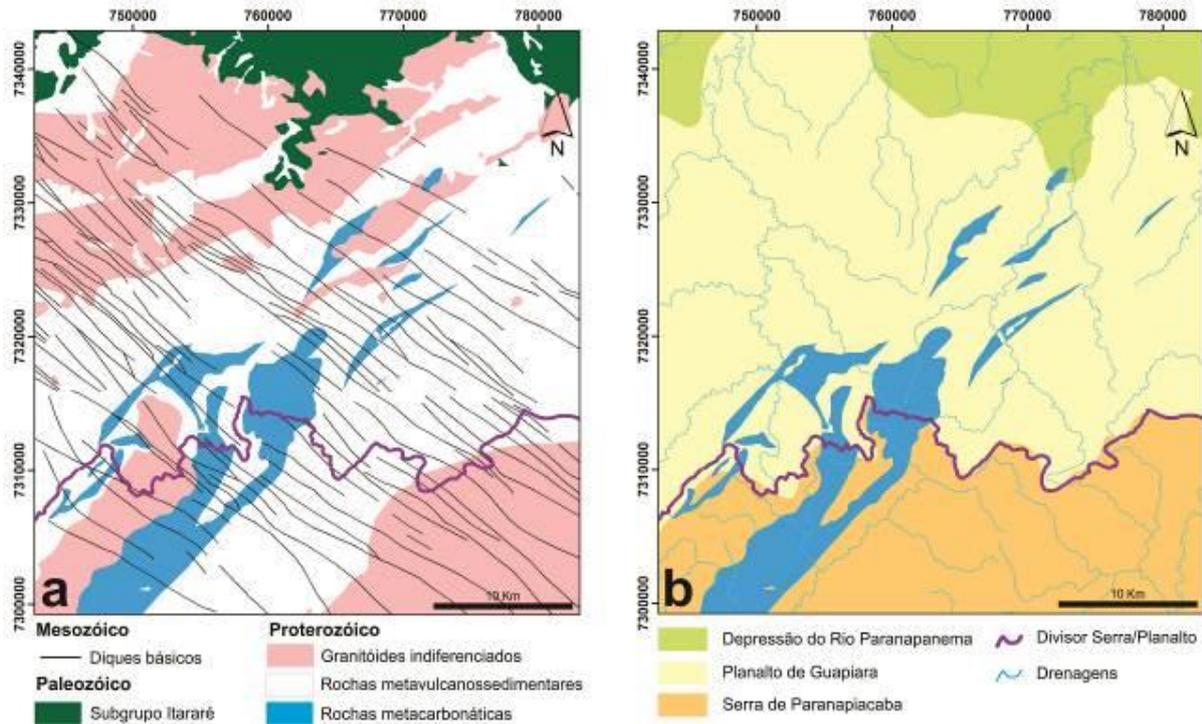


Figura 2. a: contexto geológico regional simplificado da área de estudo com destaque para as rochas metacarbonáticas (adaptado de Campanha, 2002); b: mapa geomorfológico regional mostrando as principais unidades abrangidas pela área de estudo (adaptado de Ponçano et al., 1981).

3. LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS CAVERNAS DA REGIÃO DE ESTUDO

Trabalhos em gabinete e em campo foram necessários para a realização do levantamento e da caracterização das cavernas da região de estudo. Os trabalhos em gabinete envolveram consultas em mapas planimétricos elaborados por grupos espeleológicos, mapas topográficos que indicam a localização de cavernas na área, e também dados provenientes do trabalho de Domingues et al. (2008). Os trabalhos de campo foram conduzidos pelos autores deste trabalho em conjunto com grupos espeleológicos (GPME – Grupo Pierre Martin de Espeleologia), com a execução de trabalhos de topografia espeleológica, com detalhamento em grau 5D (segundo recomendação da BCRA – British Cave Research Association). Durante o levantamento das cavernas foi dada ênfase na geoespeleologia, com descrição da litologia, aquisição de dados estruturais (atitudes do acamamento, fraturas, falhas, dobras), azimute do eixo principal de desenvolvimento, altura do teto em relação ao piso, morfologia dos condutos, ornamentação e hidrologia.

A caracterização das cavernas foi elaborada, inicialmente, com a setorização destas de acordo com o compartimento geomorfológico em que elas estão inseridas (Planalto de Guapiara ou na Serra de Paranapiacaba) (Figura 3). As tabelas abaixo

relacionam as cavernas visitadas durante as campanhas de campo e também aquelas onde foi possível encontrar dados nos registros consultados, de acordo com a sua localização no respectivo compartimento geomorfológico (Tabelas 1 e 2).

Além dos dados de dimensões das cavernas foi feita uma análise dos padrões morfológicos das cavernas com base em mapas planimétricos, quando disponível e também aquelas visitadas durante as campanhas de campo. Essa análise levou em conta a localização das cavernas em relação ao posicionamento no compartimento geomorfológico em que elas estavam inseridas.

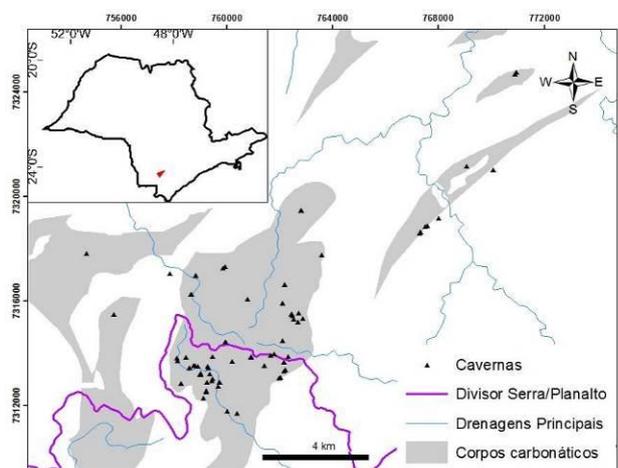


Figura 3. Localização das cavernas na região de estudo.

Tabela 1. Relação das cavernas do Planalto de Guapiara, com valores de desenvolvimento e desnível, padrões morfológicos de desenvolvimento, direção do eixo principal de desenvolvimento da caverna e a distância do divisor.
Valores em metros.

Caverna	UTM_E	UTM_N	Desenv.*	Desnível*	Padrão morf.	Dir. eixo	Dist. Divisor*
<i>Fenda das Almas</i>	769076	7321119	-	-	Retilíneo	-	9.102,0
<i>Gruta Passagem</i>	768709	7321054	-	-	Sinuoso	-	7.081,0
<i>Gruta do Guardião</i>	768734	7321003	-	-	Sinuoso	-	6.589,0
<i>Gruta do Zé Bento II</i>	762203	7316604	-	-	Retilíneo	-	2.674,0
<i>Gruta do Zé Bento I</i>	762232	7316597	-	-	Retilíneo	-	2.662,0
<i>Caverna Fama II</i>	759938	7317295	-	-	Retilíneo	-	2.404,0
<i>Caverna Fama I</i>	759882	7317238	-	-	Retilíneo	-	2.325,0
<i>Caverna Sabará</i>	755740	7315459	-	-	Retilíneo	-	2.291,0
<i>Gruta da Represa</i>	762748	7315550	-	-	Sinuoso	-	1.706,0
<i>Gruta do Lago</i>	762727	7315528	-	-	Sinuoso	-	1.706,0
<i>Gruta Paiol</i>	762465	7315484	-	-	Retilíneo	-	1.715,0
<i>Gruta da Lontra</i>	762473	7315450	-	-	Retilíneo	-	1.514,0
<i>Gruta Monjolo</i>	762483	7315428	-	-	Retilíneo	-	1.670,0
<i>Gruta do Araçapiranga</i>	762886	7315322	-	-	Sinuoso	E-W	1.499,0
<i>Gruta do Betinho</i>	762545	7315274	-	-	Retilíneo	E-W	1.493,0
<i>Gruta da Casa de Pedra</i>	758694	7316248	-	-	Retilíneo	E-W	845,0
<i>Gruta Sítio das Cavernas II</i>	762116	7315916	-	-	-	NW-SE	1.938,0
<i>Gruta João Carreiro</i>	770942	7324763	-	-	-	-	1.298,0
<i>Gruta do Blocão</i>	762692	7315200	-	-	-	-	1.346,0
<i>Toca do Rio Preto</i>	757860	7317054	-	-	-	-	1.537,0
<i>Toca do Rio Preto II</i>	758829	7316984	-	-	-	-	1.578,0
<i>Gruta do Rio Preto VI</i>	758830	7316984	-	-	-	-	1.579,0
<i>Toca do Rio Preto IV</i>	758830	7316984	-	-	-	-	1.579,0
<i>Toca do Rio Preto V</i>	758830	7316984	-	-	-	-	1.579,0
<i>Gruta do Sumidouro</i>	770904	7324639	510,0	12,0	Retilíneo	NE-SW	12.883,0
<i>Gruta dos Pianos</i>	754668	7317788	192,0	62,0	Retilíneo	NW-SE	4.102,0
<i>Gruta do Cheirol</i>	769983	7320957	150,0	6,0	Retilíneo	NE-SW	9.178,0
<i>Gruta Xaro II</i>	767312	7318556	130,0	5,0	Retilíneo	NE-SW	6.523,0
<i>Gruta do Rio Preto</i>	758665	7316234	83,0	15,0	Retilíneo	-	867,0
<i>Gruta Xaro</i>	770081	7321008	80,0	9,0	Retilíneo	NE-SW	9.162,0
<i>Gruta do Jairo</i>	767600	7318877	80,0	12,0	Retilíneo	NE-SW	6.784,0
<i>Caverna Carioca 2</i>	763601	7317804	74,0	2,9	Retilíneo	NE-SW	5.552,0
<i>Caverna Carioca 1</i>	763438	7317531	74,0	3,9	Retilíneo	NE-SW	4.007,0
<i>Gruta d'O Morcegoaiomorcegovem</i>	759979	7314414	65,0	7,0	Retilíneo	NE-SW	65,0
<i>Gruta do Haraldo</i>	768719	7320999	62,0	1,5	Retilíneo	NW-SE	1.514,0

<i>Gruta Sítio das Cavernas I</i>	762119	7315882	39,0	2,0	Retilíneo	NW-SE	1.938,0
<i>Toca dos Meninos</i>	762333	7313863	38,0	8,0	Retilíneo	NE-SW	91,0
<i>Gruta do Assentamento</i>	767525	7318867	30,0	3,0	Retilíneo	NE-SW	6.779,0
<i>Gruta dos Horrores</i>	762123	7314463	27,0	3,0	Retilíneo	NE-SW	585,0
<i>Toca Kifexo</i>	759948	7314415	19,0	2,0	Retilíneo	NE-SW	75,0
<i>Gruta do Urubu</i>	762800	7319461	15,0	2,0	Retilíneo	NE-SW	5.546,0
<i>Gruta da Serrinha</i>	760807	7316085	12,0	1,5	Retilíneo	NE-SW	1.845,0
<i>Toca do Felício</i>	769075	7321175	8,0	0,5	Retilíneo	NE-SW	1.435,0
<i>Fenda do Córrego</i>	769071	7321125	8,0	1,0	Retilíneo	NE-SW	1.749,0

Tabela 2. Relação das cavernas da Serra de Paranapiacaba, com valores de desenvolvimento e desnível, padrões morfológicos de desenvolvimento, direção do eixo principal de desenvolvimento da caverna e a distância do divisor. Valores em metros.

Caverna	UTM_E	UTM_N	Desenv.	Desnível	Padrão morf.	Direção eixo	Dist. divisor
<i>Toca do Graxaim</i>	761809	7313948	-	-	Retilíneo	-	5,0
<i>Buraco do Beto</i>	758915	7313481	-	-	Retilíneo	-	822,0
<i>Gruta das Cinco Águas</i>	759143	7312270	-	-	Retilíneo	-	1.914,0
<i>Gruta do Bambu</i>	758138	7313794	-	-	Retilíneo	-	835,0
<i>Gruta do Bocão</i>	759310	7313440	-	-	Retilíneo	NE-SW	745,0
<i>Gruta do Fendãozinho</i>	759052	7313405	-	-	Retilíneo	E-W	1.120,0
<i>Gruta dos Boava</i>	759198	7312488	-	-	Retilíneo	-	1.607,0
<i>Gruta dos Paiva</i>	759661	7312745	3.808,0	51,0	Retilíneo	NE-SW	1.412,0
<i>Abismo da Colorida</i>	761986	7313061	1.411,0	25,0	Retilíneo	-	770,0
<i>Gruta Colorida</i>	761986	7313061	1.398,0	25,0	Retilíneo	E-W	795,0
<i>Gruta do Fendão</i>	759288	7313251	1.128,0	40,0	Retilíneo	NE-SW	965,0
<i>Gruta do Minotauro</i>	758289	7312842	461,0	25,0	Retilíneo	NE-SW	1.593,0
<i>Gruta do Flóido</i>	758657	7313180	435,0	20,0	Retilíneo	NE-SW	925,0
<i>Gruta Jane Mansfield</i>	759406	7313855	405,0	12,0	Retilíneo	NE-SW	320,0
<i>Gruta dos Rodrigues</i>	759368	7313018	386,0	44,0	Retilíneo	NE-SW	1.301,0
<i>Gruta Cabeça de Paca</i>	758454	7313543	150,0	22,0	Retilíneo	NE-SW	625,0
<i>Gruta Barra Bonita</i>	758242	7313467	135,0	4,0	Retilíneo	NE-SW	895,0
<i>Gruta da Santa</i>	760198	7313667	112,0	16,0	Retilíneo	NW-SE	716,0
<i>Gruta da Couve Flor</i>	759177	7312433	104,0	9,4	Retilíneo	NW-SE	1.667,0
<i>Abismo da Chuva</i>	761666	7313918	100,0	25,0	Retilíneo	-	87,0
<i>Gruta da Água Luminosa</i>	760042	7311764	85,0	7,0	Retilíneo	NE-SW	2.412,0
<i>Gruta do Minotauro II</i>	758442	7316102	74,0	7,8	Retilíneo	NW-SE	1.613,0
<i>Gruta da Mãozinha</i>	759030	7313236	74,0	7,0	Retilíneo	E-W	1.106,0
<i>Gruta do Fóssil Desconhecido</i>	762218	7313324	67,0	4,0	Retilíneo	-	152,0
<i>Gruta do Queijo Suíço</i>	758875	7313278	60,0	10,0	Retilíneo	NE-SW	825,0

<i>Gruta do Tatu</i>	762174	7313292	57,0	6,0	Retilíneo	NW-SE	491,0
<i>Gruta do Arco de Pedra</i>	758839	7313255	43,0	7,0	Retilíneo	-	802,0
<i>Gruta do Arcão</i>	760354	7311637	41,0	3,0	Retilíneo	NE-SW	2.575,0
<i>Toca Detrás</i>	762236	7313362	38,0	6,0	Retilíneo	NE-SW	398,0
<i>Gruta do Xaxim</i>	761437	7313497	37,0	6,0	Retilíneo	NE-SW	507,0
<i>Cachoeirinha</i>	754744	7307366	34,0	4,0	Retilíneo	NE-SW	1.321,0
<i>Gruta do Guaecaeiro I</i>	759664	7312747	29,0	4,0	Retilíneo	NW-SE	1.269,0
<i>Gruta do Guaecaeiro II</i>	759664	7312754	28,0	4,0	Retilíneo	NW-SE	1.280,0
<i>Gruta do Fogo</i>	760887	7313803	27,0	4,0	Retilíneo	NW-SE	160,0
<i>Toca do Fogo</i>	760918	7313856	27,0	4,0	Retilíneo	NW-SE	181,0
<i>Gruta das Pérolas</i>	759198	7313227	25,0	2,0	Retilíneo	-	1.452,0
<i>Gruta da Boquinha</i>	759281	7313474	16,0	2,0	Retilíneo	-	725,0
<i>Gruta do Polegar</i>	759021	7313207	14,0	7,0	Retilíneo	E-W	1.078,0
<i>Abismo do Funil</i>	759468	7313008	10,0	15,0	Retilíneo	-	1.130,0
<i>Gruta do Arquinho</i>	758843	7313296	8,0	2,0	Retilíneo	-	1.748,0
<i>Gruta do Rodrigues 2</i>	759457	7312970	6,0	3,0	Retilíneo	NE-SW	1.202,0
<i>Gruta Cabeça de Bagre</i>	758406	7313507	5,0	1,0	Retilíneo	NE-SW	824,0

4. DISCUSSÃO

Em geral as cavernas analisadas nos compartimentos da Serra de Paranapiacaba e no Planalto de Guapiara exibem basicamente um padrão de entalhamento vadoso ou de salões de abatimento. São raras as cavernas que exibem condutos de iniciação com morfologia freática. Um caso é Gruta dos Rodrigues (Serra de Paranapiacaba) que apresenta condutos superiores com padrão anastomosado em planta que parecem corresponder a condutos freáticos de iniciação. O desenvolvimento espeleogenético das cavernas em ambos os compartimentos geomorfológicos acompanham sistemas de juntas, fraturas e SO.

As cavernas que estão localizadas no Planalto de Guapiara apresentam, de forma geral, condutos retilíneos, de dimensões métricas, com pouco desnível e geralmente são compostas por um conduto único, ou com poucas ramificações. Porém, há duas exceções, a Gruta dos Pianos e a Gruta do Sumidouro (esta última já suprimida). A presença de água foi observada durante o período de chuva, compreendendo vazões baixas (gotejamento principalmente). As cavernas do planalto, em relação ao seu posicionamento no maciço rochoso, são rasas, ou seja, há pouca espessura de rocha, entre a caverna e a superfície (Lenhare & Sallun Filho 2014).

Durante os trabalhos de caracterização morfológica das cavernas e de posse dos mapas destas foi observado que os maiores desenvolvimentos e os maiores desníveis estão presentes nas regiões mais próximas ao divisor Serra/Planalto (Lenhare 2014, Lenhare & Sallun Filho 2014). Esta relação fica clara como demonstrado nos gráficos abaixo (Figura 4).

As cavernas localizadas na Serra de Paranapiacaba apresentam dimensões maiores que as do Planalto de Guapiara, com destaque os sistemas Paiva-Bocão, Fendão-Fendãozinho e Beija-Flor-Colorida. Estes sistemas apresentam desenvolvimentos quilométricos e apresentam ramificações em seus condutos. Estas cavernas apresentam corpos d'água em formas de rios, que adentram ao sistema cárstico em sumidouros, percorrendo as cavernas e reaparecendo em superfície novamente.

Neste setor a evolução do Rio Ribeira ocasiona um maior entalhamento dos vales que atuam como um nível de base local, proporcionando uma maior infiltração de água nos carbonatos. Este cenário pode ser favorecido pela composição química dos carbonatos que é mais calcítica e mais pura, e apresentam um tempo de exposição relativamente maior em relação a seus correspondentes ao norte, além da área de exposição mais expressiva que nos corpos do Planalto de

Guapiara (Lenhare 2014, Lenhare & Sallun Filho 2014). O relevo mais acidentado do setor sul expõe paredões de rochas carbonáticas com maiores dimensões, onde se encontram algumas cavernas e abrigos.

No Planalto de Guapiara, compreendido pelas sub-bacias dos rios das Almas e São José do Guapiara, as cavernas são menos desenvolvidas em relação ao sul do divisor, na área de estudo, que compreende a sub-bacia do Rio Pilões (situação de relevo escarpado) (Lenhare 2014, Lenhare & Sallun

Filho 2014). Este cenário de um ambiente com pouca carstificação pode ser causado pelo baixo gradiente hidráulico, pouco tempo de exposição (uma vez que as rochas da Bacia Sedimentar do Paraná foram recentemente erodidas). Somada a estas características, a natureza dolomítica e impura das rochas carbonáticas dos corpos ao norte do divisor, associada à pouca área aflorante das rochas e a situação de cabeceira em relação a um nível de base muito distante, podem contribuir para o baixo grau de desenvolvimento das cavernas da região.

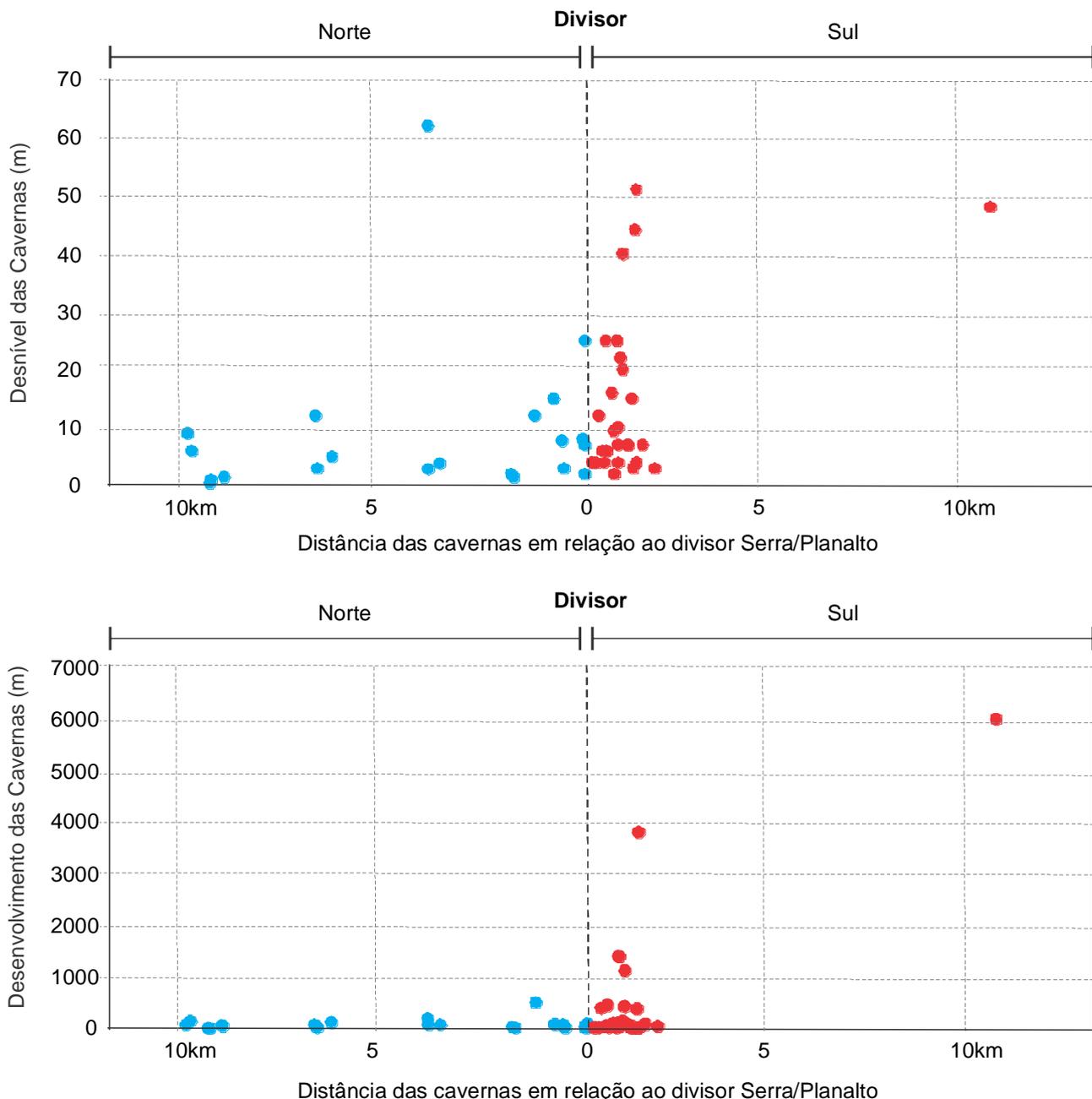


Figura 4. Gráfico da relação do desnível e desenvolvimento das cavernas com a sua distância em relação ao divisor Serra/Planalto. Nota-se, pelos gráficos acima, que as cavernas do setor sul, quanto mais próximas ao divisor Serra/Planalto apresentam maiores desníveis e desenvolvimentos, em relação ao setor norte, que apresentam estas características mais constantes conforme se distanciam do divisor de águas.

A maior parte das cavernas que ocorrem na região da Serra de Paranapiacaba e Planalto de Guapiara apresenta condutos secos ou drenados por cursos d'água e lagos intermitentes ou de baixa vazão (p. ex. Gruta dos Rodrigues). Contudo, foram observadas cavernas com a presença de lagos e rios perenes (p. ex. Gruta dos Paiva e Gruta do Fendão), com o processo de ampliação dos condutos em plena atividade. O sistema Fendão-Paiva é o principal exemplo desse fenômeno.

De forma geral, os condutos apresentam pouca densidade de ornamentação, sendo as estalactites e estalagmites as formas mais comuns. Foram descritos outros espeleotemas, como precipitados de calcita, escorrimentos, pérolas, travertinos, colunas, “pinheirinhos”, entre outros. No quesito de variedade de ornamentação, abrimos destaque para a Gruta dos Rodrigues que apresenta estalactites, estalagmites, helictites, vulcões, pérolas, pinheirinhos, leite de lua, coralóides, flores de aragonita, cortinas e outros precipitados de calcita e aragonita.

5. CONCLUSÃO

O carste que se desenvolve no Planalto de Guapiara (oeste do PEI) é predominantemente superficial e raso e as cavernas mapeadas e topografadas mostram isso em seus perfis. Ao norte do divisor as cavernas apresentam dimensões mais

discretas enquanto ao sul, são maiores chegando a ordem de quilômetros (Gruta dos Paiva, Gruta Colorida). Neste setor, a disponibilidade de água, o baixo gradiente hidráulico e composição química dos carbonatos ser mais dolomítica influem para que as cavernas sejam menores em relação ao sul.

Em contrapartida, na região da Serra de Paranapiacaba, setor sul da área de estudo, a proximidade com o nível de base da Bacia do rio Ribeira de Iguape (que deságua no Oceano Atlântico), com maiores gradientes hidráulicos, associado à disponibilidade hídrica e composição mais calcítica das rochas carbonáticas, favorecem o desenvolvimento de cavernas com maiores dimensões em relação ao Planalto de Guapiara.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pelo suporte através de Auxílio à Pesquisa (proc. 12/05632-2) e bolsa (proc. 12/01424-6). Ao Grupo Pierre Martin de Espeleologia (GPME) pela contribuição no mapeamento e topografia das cavernas, além da disponibilização de mapas espeleológicos já existentes. A Fundação Florestal e à administração e monitores ambientais do Parque Estadual Intervales, pela autorização da pesquisa e constante apoio em campo. Ao revisor pelas correções e valiosas sugestões apresentadas.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. F. M. de - Os Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. Rio de Janeiro, DNPM/DGM, Boletim 41, 1964.
- ALMEIDA F.F.M. de; CARNEIRO, C.D.R. Botucatu: o grande deserto brasileiro. *Ciência Hoje*, v. 24, n. 143, p. 36-43, 1998
- CAMPANHA, G. A. da C O papel do sistema de zonas de cisalhamento transcorrentes na configuração da porção meridional da Faixa Ribeira. 2002. 105 f. Tese (Livre-Docência) - Instituto de Geociências Universidade de São Paulo. São Paulo. 2002.
- CAMPANHA, G. A. da C.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, M.A. de. Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução tectônica da faixa de dobramentos Apiaí. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO de GEOLOGIA, 3, Curitiba, 1987. Atas. Curitiba, SBG, v. 2, p. 725-742.
- CAMPANHA, G. A. da C.; SADOWSKI, G. R. Tectonics of the Southern Portion of the Ribeira Belt (Apiaí Domain). *Precambrian Research*, v.98, p.31-51, 1999.
- CHILINGAR, G. Classification of limestones and dolomites on basis of Ca/Mg ratio. *Journal of Sedimentary Research*, n.27, p.187-189, 1957.
- DOMINGUES, R. A. P. et al. 3.1.3. Inventário das cavernas do PEI e entorno. São Paulo: Fundação Florestal (FF/SMASP), 2008. 27p. In: FURLAN, S.A., LEITE, S.A. Plano de manejo do Parque Estadual

Intervalos.-

Disponível

em:

<http://www.fflorestal.sp.gov.br/media/uploads/planosmanejo/PEIntervalos/1.%20Volume%20Principal/cad%20DIAGNOSTICO%20E%20AVALIACAO/pag139_164CAVERNAS.pdf>. Consulta em 15/03/2015

- GONZALEZ, L.A.; CAVALCANTE, J.; PAIVA, I.; FRANCISCONI, Ó.; PINTO, G.G.; DRUMOND, J.B.V. Projeto Calcário para Cimento. São Paulo: DNPM/CPRM, v. 1 e 2, 151 p., 1972.
- KARMANN, I. Evolução e dinâmica atual do sistema cárstico do alto Vale do Rio Ribeira de Iguape, sudeste do estado de São Paulo. 1994. 241 f. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.
- KARMANN, I.; SANCHEZ, L.E. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. Espeleo-Tema, p. 105-167, 1979.
- KARMANN, I.; SANCHEZ, L.E. Speleological Provinces in Brazil. IX Congresso Internacional de Espeleologia, Barcelona, v. 1, p. 151-153, 1986.
- LENHARE, B D. Vulnerabilidade do carste nas cabeceiras dos rios das Almas, São José de Guapiara (Bacia do Rio Paranapanema) e do rio Pilões (Bacia do Rio Ribeira de Iguape) na região do Parque Estadual Intervalos (PEI), estado de São Paulo. 2014. 99 fl. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- LENHARE, B. D.; SALLUN FILHO, W.. O carste nas cabeceiras dos rios das Almas, São José de Guapiara (Bacia do Paranapanema) e do Rio Pilões (Bacia do Rio Ribeira de Iguape), SP. Geociências (São Paulo. Online), v. 33, p. 686-700, 2014.
- PONÇANO, W.L.; CARNEIRO, C.D.R.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, F.F.M.; PRANDINI, F.L. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. 1981. São Paulo, IPT, v. 1, n. 1183.
- ROSS, J. L. S. A morfogênese da bacia do Ribeira do Iguape e os sistemas ambientais. Espaço e Tempo. 2002. São Paulo. n. 12. 16p.
- ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. - Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. FFLCH-USP-IPT-FAPESP. São Paulo. 1997. Escala 1:500.000.
- SALLUN FILHO, W.; FERRARI, J. A.; HIRUMA, S. T.; SALLUN, A. E. M.; KARMANN, I. O carste no plano de manejo do Parque Estadual Intervalos e zona de amortecimento, Estado de São Paulo, Brasil. Revista Escola de Minas, v. 63, n. 3, p. 441-448, 2010.