

CONSIDERAÇÕES SOBRE A GRUTA ARCO VERDE (PR-065) – SÃO JERÔNIMO DA SERRA, PR

Angelo SPOLADORE¹; Frederico M. BISOGNI; Fernanda ARRABAL; Edson ARCHELA;
Gustavo BABA; Larissa de Souza LANÇA

Universidade Estadual de Londrina

¹ - spolador@uel.br

Abstract

This article has for objective to relatel the stadies involving physical and natural aspects of the Cave Arco Verde, located in São Jerônimo da Serra, north of the State of Paraná, approximately 80 km south from Londrina city. It is cavity developed in the sandstones of the formations Pirambóia / Botucatu. Several studies were made on the area where the cave is inserted involving aspects as the climate, vegetation, geomorphology, geology, hidrololgia and soils. Also studies were accomplished inside the cave as well as the areas located near the cave.

Introdução

Na região de São Jerônimo da Serra, PR, ocorre uma série de cavidades naturais desenvolvidas em litotipos psamíticos pertencentes às formações Pirambóia e Botucatu.

São cavidades bem desenvolvidas, ornamentadas e bastantes características.

Todavia, fatores como a facilidade de acesso bem como um certo incentivo do poder público local, fazem com que algumas dessas cavidades sejam utilizadas para o turismo, embora de forma muito tímida.

Outro problema constatato é que, o mau uso do solo das áreas próximas às cavidades, está acarretando em sérios prejuízos ao ambiente subterrâneo.

A Caverna Arco Verde, objeto deste trabalho, é um bom exemplo da situação reinante não só no município de São Jerônimo da Serra, mas também em toda a área de afloramento das formações Pirambóia e Botucatu no estado paranaense.

Localização e Acessos

A área de estudo está localiza no município de São Jerônimo da Serra, Estado do Paraná a aproximadamente 80 km ao sul da cidade de Londrina (figura 01)

Para se chegar até a localidade, saindo de Londrina, segue-se pela PR-090 até São Jerônimo da Serra. Trata-se de via com pavimentação asfáltica e bem conservada.

Uma vez em São Jerônimo, segue-se em direção a Terra Nova por aproximadamente 5 km até a Fazenda Arco Verde. A partir desse ponto, para se chegar até a cavidade, faz-se necessário uma pequena caminhada de aproximadamente 300 metros por uma trilha pouco marcada em meio a uma área de pasto.

O acesso é fácil. Tal fato faz com que ocorra um certo fluxo espontâneo de turistas o que está causando em danos à cavidade em questão.

Clima

De acordo com a classificação climática de Köppen, o município de São Jerônimo da Serra – PR, apresenta clima do tipo Cfa – Clima Subtropical Úmido, com média do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca definida, verão quente e geadas pouco freqüentes, com predomínio dos maiores índices pluviométricos nos meses de verão.



Figura 01 – Localização da área de estudo.

Fonte: www.parana.gov.br (modificado e sem escala).

Segundo dados levantados, a temperatura do trimestre compreendido pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro normalmente são as mais elevadas, apresentando uma média máxima variando entre 260°C e 27°C. Já o trimestre de junho, julho e agosto apresenta as menores temperaturas com uma média mínima variando entre 14°C e 15°C.

A precipitação média anual no município de São Jerônimo da Serra varia entre 1400 e 1600 mm; sendo os meses mais chuvosos, dezembro, janeiro e fevereiro. Já o trimestre compreendido pelos meses de junho, julho e agosto geralmente apresenta os menores índices pluviométricos

Hidrografia

A região de São Jerônimo da Serra pertence à bacia hidrográfica do Rio Tibagi, tendo como principais corpos d'água os ribeirões Esperança, Passo Liso, dos Pilões e os rios do Tigre e São Jerônimo.

As orientações preferenciais desses rios são NS e NW por influencia direta do fraturamento das rochas.

Devido o município estar localizado na transição entre o segundo e terceiro planalto esses cursos d'água apresentam cachoeiras sendo várias de grande porte, destacando-se o Salto do João Nogueira ou Salto do Tigre com 136 metros.

Geomorfologia

A região de São Jerônimo da Serra está localizada na área limítrofe entre os chamados Segundo e o Terceiro Planaltos Paranaenses.

A região apresenta um relevo bastante acidentado, com declividades acentuadas e a presença de escarpas, paredões e relevos escarpados. Segundo dados da MINEROPAR (1990) a altitude da região varia entre 500 metros junto as margens do Rio Tibagi até 1170 metros na borda da escarpa da Boa Esperança..

Devido ao fato da região situar-se num embasamento sedimentar, onde os processos e as formas derivadas são resultantes de um clima tropical, quente e úmido, a litologia local propicia o desgaste vertical do relevo em sentido ao nível de base em primeiro plano. Em segundo plano o desgaste é horizontal (erosão laminar), sendo essa agravada pela ação antrópica que desnuda o relevo e o expõe aos agentes intempéricos atuantes.

Geologia

De acordo com DELAVI (1996), SPOLADORE & DELAVI (1996), MINEROPAR (1990), a área em questão está inserida dentro do contexto da Bacia Sedimentar do Paraná,

apresentando afloramentos litotipos pertencentes às Formações Rio do Rasto (Grupo Passa Dois), Botucatu/Pirambóia e Serra Geral (Grupo São Bento).

Grupo Passa Dois

Formação Rio do Rasto:

Essa unidade é estratigraficamente mais antiga. É basicamente composta por siltitos, arenitos finos a silticos e camadas de argilitos. Localmente podem ser observados bancos calcíferos e, eventualmente, na base desta unidade, camadas de calcários oolíticos.

Grupo São Bento

Formações Pirambóia e Botucatu:

A Formação Pirambóia ocorre sobre a Formação Rio do Rasto e na base da Formação Botucatu. Todavia, na região de estudo muitas vezes fica difícil a distinção entre os arenitos da Pirambóia e da Botucatu. As unidades em questão são constituídas basicamente por arenitos de granulação fina a média com intercalações de leitos de argilitos e siltitos, havendo ainda a ocorrência de arenitos conglomeráticos. A coloração da rocha exposta à superfície é bem característica, sendo em regra esbranquiçada, com tonalidades amarelas e róseo-avermelhadas.

Já Formação Botucatu é predominantemente composta por arenitos de granulação fina a média, com coloração avermelhada ou róseo-avermelhada. Uma das características mais marcantes e de ampla ocorrência nesta unidade é a presença de estratificação cruzada que pode ser comumente em cunhas, tangencial e também acanalada.

As litologias são altamente friáveis fato que facilita a instalação de desenvolvimento de fenômenos erosivos.

Formação Serra Geral:

Nesta unidade são englobadas as seqüências vulcânicas, que compreendem os extensos derrames de lavas do sul do Brasil. Composta por rochas extrusivas básicas conhecidas sob a designação genérica de basaltos e intermediárias (riodacitos). Tais litologias apresentam grande quantidade de juntas e fraturas com origens diversas.

Tais características geológicas propiciaram o desenvolvimento de cavidades naturais esculpidas em arenito, uma vez que o contato das rochas sedimentares com as vulcânicas diaclasiadas favorece a manifestação do fenômeno de pipping, processo que sugere uma dissolução favorecida pelas fraturas na rocha seguido de processo de remoção mecânica causado pela água abrindo um

conduto primário e promovendo um alargamento gradativo da caverna.

Solo

A região é uma área de transição geológica e, por isso, os solos apresentam características mistas e baixa fertilidade. De maneira geral, a área de estudo apresenta os seguintes tipos de solos: Led2 (Latosolo Vermelho Escuro Distrófico), Lea6 (Latosolos Vermelho Escuro Álico) e Re4 (solos Litólicos Eutróficos).

Na área onde a caverna esta inserida predomina solo arenoso, com grande quantidade de quartzo e deficiência em argilas o que facilita os processos de erosivos. A presença de pasto e a falta de vegetação no entorno da caverna e a declividade do terreno, propicia uma erosão acentuada, tendo como uma das conseqüências, o acumulo de sedimentos no interior da caverna.

A Caverna Arco Verde

A caverna Arco Verde está localizada na Fazenda de mesmo nome há 5km da cidade de São Jerônimo da Serra.

Segundo Spoladore (2006) a razão pelo nome Arco Verde é em decorrência a um antigo salão que desabou preservando a entrada, originando assim, um arco ou “ponte de pedra”(fotografia 01). No lugar do antigo salão tem-se uma dolina de abatimento com aproximadamente 40 metros de diâmetro por 20 metros de altura, onde se desenvolveu um pequeno bosque composto por vegetação nativa secundária. (SPOLADORE, 2006).



Fotografia 01 – Vista geral do arco que dá nome à fazenda e à caverna estudada.

Segundo Delavi (1996), a gênese das cavernas areníticas da região de São Jerônimo da Serra correspondem a um controle litológico, estrutural e erosivo. Na Caverna Arco Verde, segundo o mesmo autor, fora observado em campo

evidências de blocos movimentados, como estruturas tipo *pull-apart* (fotografia 02) onde o bloco central é abatido, que podem estar relacionados a neotectônica e a falhamentos transcorrentes na Bacia Sedimentar do Paraná, conforme proposto por Veríssimo & Spoladore (1991). O controle estrutural está relacionada a grande densidade de fraturas existentes na área, sendo assim, há uma nítida coincidência entre a orientação das cavernas com a orientação regional da rede de drenagem.

Em relação ao controle erosivo, sua dinâmica está relacionada à competência das rochas de acordo com suas características a suscetibilidade aos processos erosivos.



Fotografia 02 – Estrutura tipo pull-apart desenvolvida no teto da caverna. Esta estrutura está controlando o abatimento de blocos no interior da caverna.

Nesse sentido, a parte superior da Formação Pirambóia/Botucatu, apresenta-se silicificada em decorrência ao contato com as rochas básicas da Formação Serra Geral, aumentando consideravelmente sua resistência. Já na parte inferior da formação, a não ocorrência do processo de silicificação torna a rocha altamente friável e, conseqüentemente, menos resistente a erosão. Assim, a associação do controle erosivo ao litológico se torna clara.

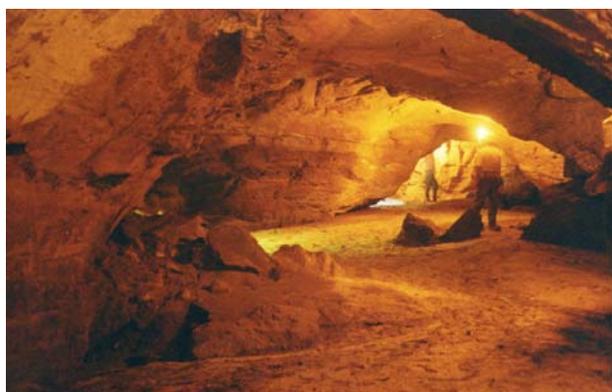
A caverna Arco Verde está localizada no início do Vale do Tigre, o qual é composta originalmente por um fisionomia vegetacional típica de cerrado, entretanto, a mesma se encontra bem descaracterizada, segundo Spoladore (2006).

Para o mesmo autor, ao passar pela área abatida encontramos uma entrada para o interior da caverna, onde se observa um pequeno salão com alguns blocos abatidos. Ainda próximo a entrada principal, localiza-se uma segunda entrada de dimensões reduzidas em decorrência ao abatimento de blocos e da acumulação de sedimentos (fotografia 03). Após o salão de entrada formou-se

um pequeno corredor que dá acesso a um salão maior. São observados fraturamentos na rocha que compõe o teto e nas paredes, bem como, em alguns ornamentos.

A caverna sofre um pequeno afunilamento formando um pequeno corredor, onde pode ser observado nas paredes e nos tetos um arenito rico em níveis e nódulos de argila circundados por delgada película de óxido de ferro. (SPOLADORE, 2006).

Seguindo em direção ao interior da caverna, chega-se a um salão final onde pode ser observada uma maior quantidade e uma maior variedade de ornamentos. Neste mesmo ponto, há a formação de um pequeno lago com grande quantidade de matéria orgânica e sedimentos depositados. (SPOLADORE, 2006).



Fotografia 03 – O interior da Gruta Arco Verde.

Observar os depósitos sedimentares ocasionados devido ao fluxo de água direcionado para ao interior da cavidade

Amplios depósitos de sedimentos arenosos podem ser observados no interior da caverna. Todavia, considerando a coloração dos sedimentos, dois grupos podem ser identificados. Primeiramente, destacam-se os depósitos formados por sedimentos de coloração esbranquiçada. Estes depósitos

ocorrem principalmente na porção afótica da caverna. Normalmente, nestes depósitos, podem ser identificadas estruturas (marcas de ondas, estratificações cruzadas acanaladas, dentre outras) associadas com o escoamento de água.

Também foram observados na Gruta Arco Verde, depósitos de composição psamítica com coloração amarelo-avermelhado. Tais depósitos não apresentam estruturas originadas pela água bem como sua coloração não indica que tais sedimentos foram trabalhados pela água. Uma análise mais detalhada mostra que tais depósitos se originaram pelo intemperismo da rocha arenítica. Tais depósitos de originaram pela ação da força da gravidade, sem interferência de água ou de qualquer outro agente de transporte ou deposição.

A Caverna Arco Verde está controlada por duas direções estruturais principais (Figura 02). A direção principal é EW sendo que a caverna tem seu desenvolvimento principal segundo esta direção e no interior da cavidade podem ser observadas diversas fraturas com essa orientação. Os salões existentes na Arco Verde apresentam desenvolvimento secundários segundo NS e também podem ser observadas fraturas segundo esta direção.

Todavia, uma análise mais detalhada nos revela uma situação mais interessante (Figura 03)

Uma análise mais cuidadosa do fraturamento das rochas no interior da Arco Verde mostra que existem duas famílias de juntas orientadas praticamente segundo NS. Outras direções importantes e que pouco aparecem são NW e NE (Figura 03).

Apesar das direções de maior desenvolvimento da cavidade serem EW e NS, o abatimento de blocos na caverna em estudo é controlado pela intersecção das fraturas orientadas segundo NW e NE.

Referências Bibliográficas

- DELAVI, E.J - *Grutas e Cavernas de Arenito do Município de São Jerônimo da Serra, PR*. Monografia de conclusão de curso. UEL, Londrina, PR. 95:pp, 1996.
- MINEROPAR - <http://www.pr.gov.br/mineropar/index.html>. Página visitada em 21/08/2007.
- SPOLADORE, A.; DELAVI, E.J. (1996) - *Um Novo Sítio Arqueológico em São Jerônimo da Serra, Paraná*. 10º Encontro Nacional de Geógrafos. Anais, SBG. Recife, PE.
- SPOLADORE, A. (2006) - *A geologia e a geoespeleologia como instrumentos de planejamento para o desenvolvimento do turismo- o caso de São Jerônimo da Serra / Pr*. Tese de Doutorado. UNESP, RC.
- VERÍSSIMO, C. U.; SPOLADORE, A. - *Gruta do Fazendão, Considerações Geológicas e Genéticas*. XXI Congresso Brasileiro de Espeleologia. Curitiba, Pr, 1991.

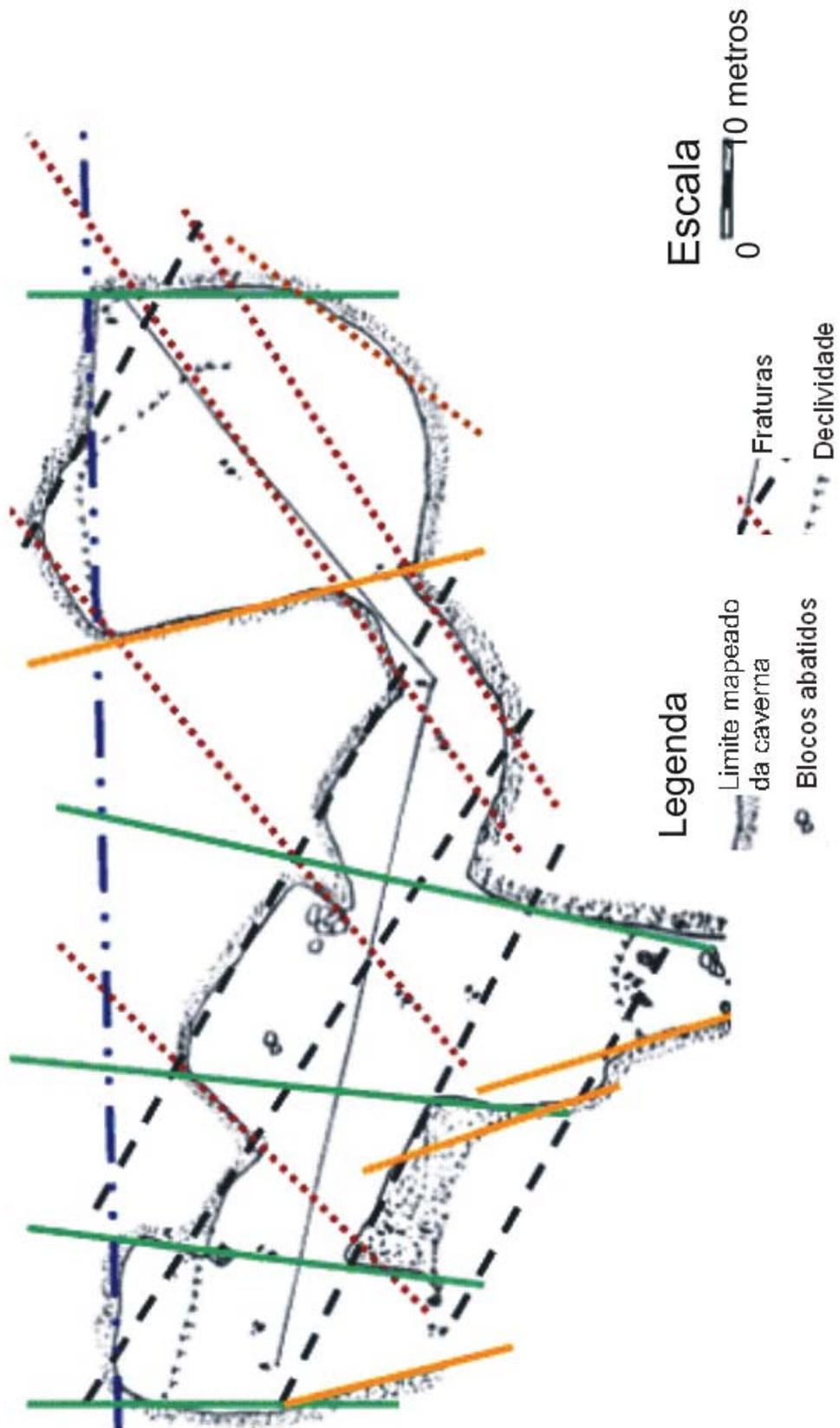
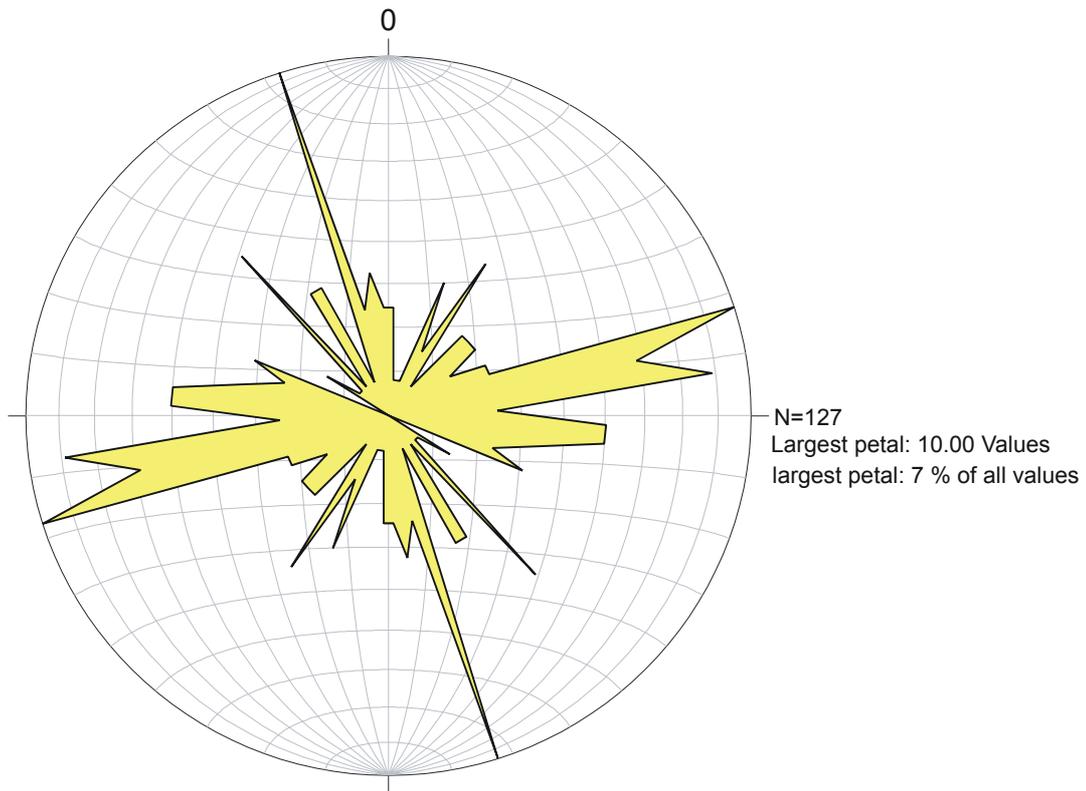
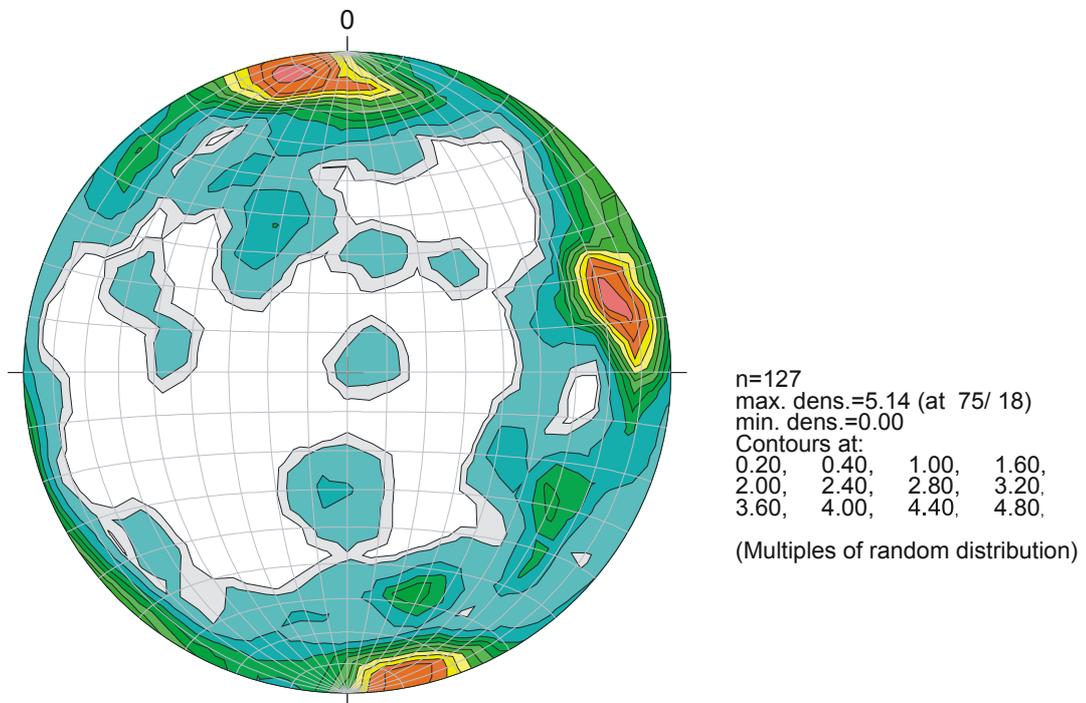


Figura 03 –Principais famílias de fraturas identificadas no interior da Gruta Arco Verde



A) Strike Direction: 5.0 ° classes



B) Equal area projection, lower hemisphere

Figura 02 – Diagramas das atitudes das fraturas existentes no interior e nas proximidades da Gruta Arco Verde.
A) Diagrama de frequência dos mergulhos das fraturas;
B) Diagrama de contorno de pólos das fraturas.