

LONDRINA — a cidade se localiza em uma área de relevo suave ondulado, cuja altitude varia de 576 m (na cidade) a 800 metros no máximo (ao sul).

Londrina se insere na unidade fisiográfica denominada de Terceiro Planalto na latitude de 23° 23' 30" e longitude de 51° 11' 30".

Os pontos mais elevados do município de Londrina se localizam na Serra do Cadeado: o morro do Bico Aparado (1147m) e o morro do Arreio (995m).

O tipo de solo é a Terra Roxa, produto final da decomposição de basaltos.

CORNÉLIO PROCÓPIO — Região de Terra Roxa. Antes de chegarmos na cidade vários afloramentos de basalto são encontrados, (decomposição esferoidal, perfis com matacões, rocha alterada até o solo propriamente dito aparecem em vários trechos entre Londrina e Cornélio Procópio).

OURINHOS — Solo de Terra Roxa, aparece nitidamente nesta região.

PIRAJU — Da própria estrada, da ponte sobre o rio Paranapanema, vê-se em todo o seu esplendor a barragem de Jurumirim construída pela CESP.

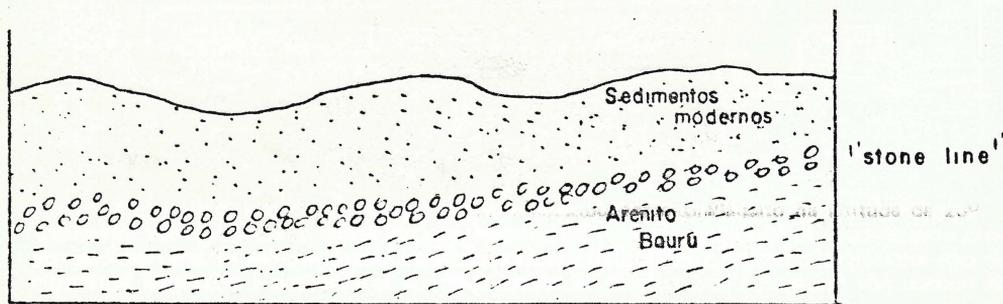
Tornou o local em verdadeiro ponto de atração turística.

Aqui observamos o arenito Botucatu, do coloração vermelha devido a presença de limonita.

AVARÉ — na área do trevo rodoviário, na Marechal Rondon. A região se assenta sobre o vale dissimétrico com margens não equivalentes pois numa observa-se nitidamente a presença do arenito e na outra a presença do basalto, originando-se esse vale a partir de fortes enxurradas.

Verificamos nos cortes da estrada, que a camada superficial ora está constituída por basalto decomposto (terra-roxa), ora pelo quaternário. (sedimentos recentes)

Supõe-se que no passado, sob clima semi-árido, tenha existido na região um rio com grande poder de carga, haja visto a presença de "stone line" (linha de pedra). Houve em alguns trechos uma troca de base, pois ora se observa a "stone line" sobre o quaternário, ora este sobre a "stone line". Supõe-se que tenha existido na região um bolsão de lava (basáltica) que não chegou a se derramar. Af os solos aparecem com cor amarelada. O tamanho dos seixos da "stone line" é bastante varável devido à divagação do rio em vários sentidos.

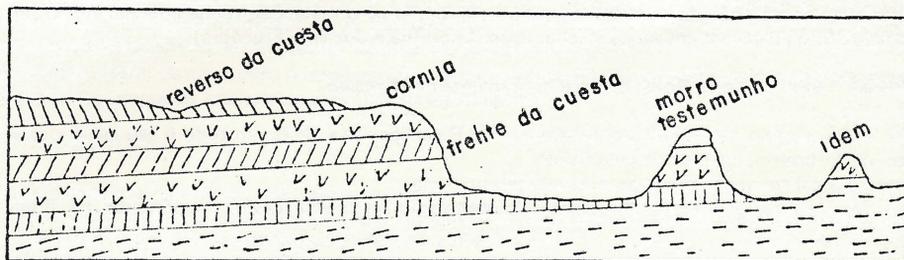


BOTUCATU — Logo na descida da cuesta de Botucatu podemos observar a diferença de declive, as camadas alternadas de arenito e basalto. (Arenito Botucatu, geralmente avermelhado, que data do Cretáceo inferior, quando a região era um deserto; Basalto, resultante das atividades vulcânicas fissurais ocorridas durante o Cretáceo Inferior, no Sul do Brasil).

Ao percorrermos ao longo da cuesta observamos em muitos trechos que o basalto está fraturado e decomposto. A esfoliação (decomposição esferoidal) também é observável, e esse fenômeno é provocado pela hidrólise em rochas feldspáticas, dando origem a argila, que ocupa um maior volume e força as camadas externas da rocha, provocando um descascamento da mesma. Observamos também que o arenito Botucatu tem impurezas agilosas, coloração vem avermelhada devido a presença de limonita. Observamos também no contato entre basalto e arenito, a presença de um arenito um pouco mais con-

sistente que é um arenito cozido pela antiga lava, isto é, passou por uma forma de metamorfismo óptico (térmico). Podemos observar ainda pelo menos a existência de dois derrames basálticos entre as camadas de arenito Botucatu, na descida de Cuesta.

Logo após a descida, ainda pela Marechal Rondon, mais ou menos na altura da estrada para Anhenbi, observamos a presença de vários morros testemunhos, se voltarmos a olhar a região da Cuesta (Mooro do Castelo, esculpido em arenito Botucatu, Gigante Adormecido). São morros que resistiram a erosão de águas superficiais e pluviais. Podemos observar no arenito Botucatu nitidamente a estratificação cruzada.



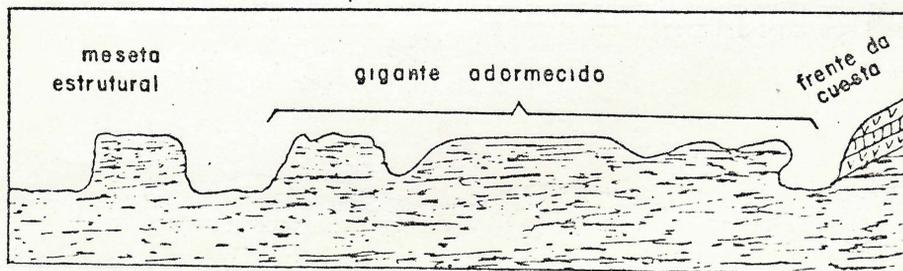
basaltos



arenito
botucatu



sedimentos
paleozóicos



CONCHAS — Logo na entrada da cidade, observamos os depósitos de rochas calcárias da Formação Irati, onde às vezes encontram-se fósseis. Foram depositados em fundo de lagos, fato esse demonstrado pela estratificação paralela e horizontal, com finas camadas escuras de sílex e impurezas. Este tipo de calcário não se presta à fabricação de cal, cimento, devido às impurezas e vem sendo largamente utilizado como corretivo em acidez dos solos.

TIETÊ — Após a safda de Laranjal Paulista, quase chegando em Tietê (Km 153 mais ou menos) dá para observarmos uma falha fortemente inclinada em camadas arenosas do grupo Tubarão.

ITU — Aqui observamos a transição entre rochas sedimentares e as metamórficas, portanto aparece uma nítida mudança no relevo, a partir daí vai se tornando mais acidentado.

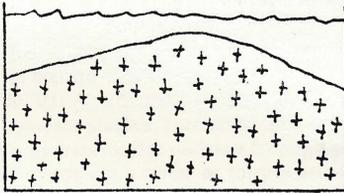
VARVITO E RITMITO — Observamos numa pedreira de varvito a rocha sedimentar, de origem lacustre e glacial, pertencente ao grupo Tubarão (portanto data do Pérmio-Carbonífero). Observamos a estratificação paralela e horizontal e a alternância de camadas escuras com camadas claras (cinza escura a quase brancas). As escuras são formadas de argila decomposta, que foram formadas durante o inverno quando a superfície do lago se congelava e a vida era quase impossível. As camadas claras foram formadas de areia fina, silte e argila. Foram formadas durante o verão, tendo sido depositadas no fundo do lago. Portanto cada camada representa um ciclo climático do passado (verão e inverno). E pelo fato da estratificação ser paralela e horizontal, vem demonstrar que a deposição se deu em lagos

bastante calmos. Mas em alguns pontos podemos observar estratificação cruzada, marcas onduladas, o que vem demonstrar que havia, mais movimento no fundo do lago quando essas camadas se depositaram. Se analisarmos essas camadas, ou melhor essas marcas "ripple markx", veremos que é possível tentarmos indicar a direção das correntes ou melhor das paleo-correntes. No varvito poderá ser observada o aparecimento de marcas serpenteadas provocadas por organismos que viviam no fundo do antigo lago (gasterópodos). Sobre a pedreira as rochas já foram intemperizadas transformando-se em solos residuais (argilo-siltosos).

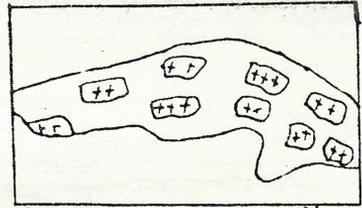
Ao sairmos de Itu na própria Marechal Rondon, observamos dobras adiastróficas em ravinas.

Mais adiante seguindo para São Paulo (capital), observamos a presença de um dique, constituído de rocha magmática ácida (cor rosa) que é uma forma de jazimento intrusiva discordante.

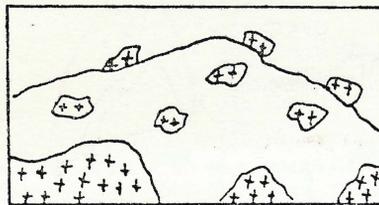
No cruzamento da Rodovia em direção a Salto observamos a presença de matações, que são fragmentos de rochas arredondadas, que aparecem sobre ou sob o solo. São constituídas de granito cuja composição mineralógica torna bastante visível minerais grandes de quartzo e feldspato. E a presença da mica é quase nula. Análises geológicas afirmam que houve no passado na região um grande batólito de granito a milhares de metros de profundidade e com o passar das eras geológicas os sedimentos superiores foram sendo erodidos e o batólito foi aflorando, sendo erodido e decomposto gradativamente. O frático que se segue exemplifica melhor as fases do intemperismo que culminou com o aparecimento dos matações originários do próprio batólito.



batólito de granito



atuação dos agentes atmosféricos



matações

Em alguns matações a presença da esfoliação esferoideal se faz bem nítida. Observamos também que o solo nessa região é arenoso.

Mais para frente um pouco, a poucos metros da ponte sobre o rio Tietê, observamos nos dois lados da estrada afloramentos de gnaisses.

SALTO — Nesta região o rio Tietê nos mostra sua ação erosiva abrindo um "canyon" (granito rosa) através da erosão turbilhonar. Aparece à jusante do Salto, o que vem comprovar o recuo do mesmo, portanto um belo exemplo de erosão regressiva.

JACUPIRANGA — Toda esta região desenvolveu-se em terrenos Pré-Cambrianos. Mais ou menos na altura do Km 216, tomamos a direita por uma estrada de terra para Eldorado até a Caverna do Diabo, num total aproximado de 42 Km.

CAVERNA DO DIABO

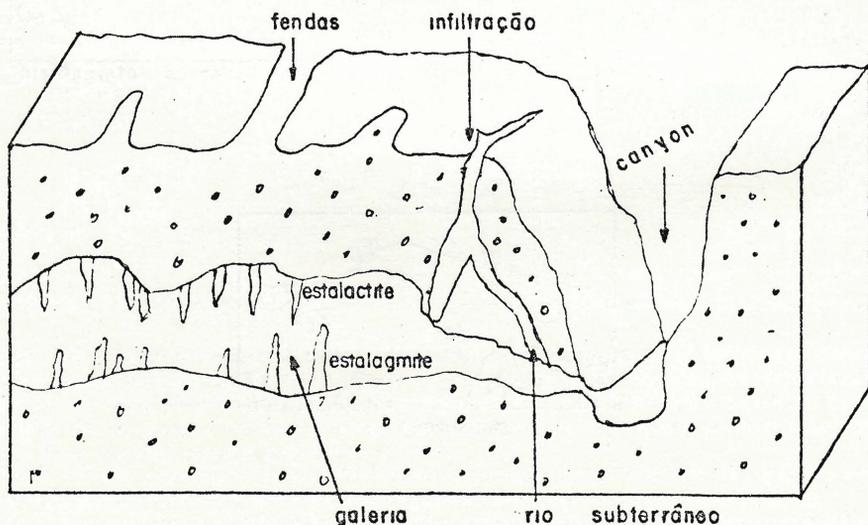
1. **Histórico** — Foi descoberta pelo pesquisador alemão Ricardo Krone. Pela crendice popular (superstições) recebeu a denominação de Caverna do Diabo, embora a denominação oficial, dada pelo governo, seja: Gruta da Tapagem.

2. **Localização** — Está localizada num dos pontos mais altos da Serra de André Lopes (na Serra do Mar), no Estado de São Paulo.

3. **Geologia — Formação** — A caverna acha-se formada em rochas calcárias que datam do Pré-cambriano Superior. São formadas por sedimentação submarina ou sub-lacustre. Observa-se dentro da Caverna as formações calcíficas: estalactite, que são as formações ponteagudas que se projetam do teto para baixo e estalagmite que são as formações que crescem do solo para cima.

Processo de formação das estalactites e estalagmites: A sua formação acha-se intimamente ligada à chuva e a quantidade de gás carbônico no ar. Este gás carbônico se desprende da vegetação que recobre a região. E quando a chuva cai, vem impregnada desse gás e vai atuar como dissolvente, convertendo o carbonato de cálcio em bicarbonato de cálcio, arrastando-o pelos interstícios das rochas calcárias. A circulação se dá pelas fendas que vão se alargando, formando aberturas de formas variáveis (fendas, grutas, cavernas). O trabalho contínuo e lento vai formando uma porção de cavidades. A parte ponteaguda que se precipita do teto das grutas é que recebe o nome de estalactite e a outra parte que goteja faz com que a precipitação do calcário vá ocorrer no piso, dando origem a formas não mais ponteagudas como as primeiras, que vão receber o nome de estalagmite.

Mecanismo desse processo — A água contendo bicarbonato de cálcio em solução, goteja do teto da gruta e em consequência da grande superfície de contato da solução com a atmosfera, da tensão de vapor do CO_2 e da elevação de temperatura, o gás carbônico desprende-se precipitando o carbonato de cálcio sob a forma de calcita.



4. **Descriminação sumária da Caverna** — Logo na entrada observa-se um salão enorme e à medida que vai se penetrando nela uma quantidade enorme de estalactites e colunas que vão contribuindo para aquele aspecto fantástico do recinto.

O 1o. salão recebeu a denominação de salão da Catedral pelo fato de tudo lembrar o interior de uma Igreja. A presença das Velas, a Santa, os Órgãos e as Três Marias.

Caminhando-se mais para o interior da Caverna deparamos com outras formações entre as quais uma que pela semelhança com a original recebeu a denominação de Torre de Pizza.

Mais para a frente ainda observa-se uma verdadeira reprodução de uma das figuras de Walter Disney: Branca de Neve. Numa das laterais projeta-se do teto uma espécie de garra que recebeu a denominação de garra do Diabo.

Há uma parte da Caverna que está proibida à visitação pública, pois é extremamente perigosa, onde as vibrações poderiam provocar quedas de estalactites, desabamentos.

De um modo geral o calcário dessas formações calcíficas é branco e opaco. Esse contínuo processo no calcário pode chegar com o tempo a soterrar a gruta, mas também há possibilidade das novas estruturas reforçarem a estabilidade evitando em parte os desabamentos.

CURITIBA — Localiza-se na latitude de 25° 52' 48" e longitude 48° 16' 15" à oeste de Greenwich numa altitude média de 905m.

Geologia — a cidade está assentada numa bacia sedimentar do Planalto Cristalino, formada pela Serra do Mar (1o. Planalto). As diversas colinas sobre as quais a cidade está assentada, possui contornos suaves, pois foram aplainadas pela erosão. O rio Curitiba corta sedimentos quaternários. O trajeto

até o Km 35 desenvolveu-se em terrenos Pré-Cambrianos com afloramentos de rochas graníticas em alguns pontos. Observa-se o contato entre filitos e arenitos. Esses arenitos tem aspecto granular grosseiro, com estratificação diagonal e é de cor clara. Quase 20 Km para frente observa-se uma estrada de terra que vai dar na Colonia Witmarsun.

Mais ou menos na altura do Km 71 observamos o canyon feito pelo rio Tibagi, no arenito Furnas.

Uns 14 Km para frente observamos a entrada para o Parque Estadual de Vila Velha, e de longe as formas descritas no arenito Vila Velha. As colunas de arenito isolados pela ação das águas correntes compõem-se de rochas do período Permo-Carbonífero do Grupo Tubarão. É um conjunto de formas trabalhadas no arenito Vila Velha pelas águas superficiais a mais ou menos 900 m de altitude.

ARENITO VILA VELHA — data do Carbonífero Superior quando a região foi recoberta por sedimentos arenosos glaciais, formando uma camada espessa, contínua de arenito. As águas superficiais aprofundaram as fraturas das rochas e foram isolando blocos sempre num processo contínuo de erosão pela água, até chegarem a obter as formas atuais. As formas esculpidas no Arenito Vila Velha foram assim denominadas:

1o. Camelo	12o. Esfinge
2o. Rinoceronte	13o. Malocas
3o. Murlaha	14o. Cogumelos Gigantes
4o. Forma de Garrafa	15o. Farol
5o. Proa de navio	16o. Baleia
6o. Índio	17o. Taça
7o. Noiva	18o. Gavião
8o. Cabeça de Gorila	19o. Cidade Ciclópica
9o. Leão	20o. Tartaruga
10o. Castelos	21o. Urso
11o. Bota	22o. Gruta
	23o. Planalto

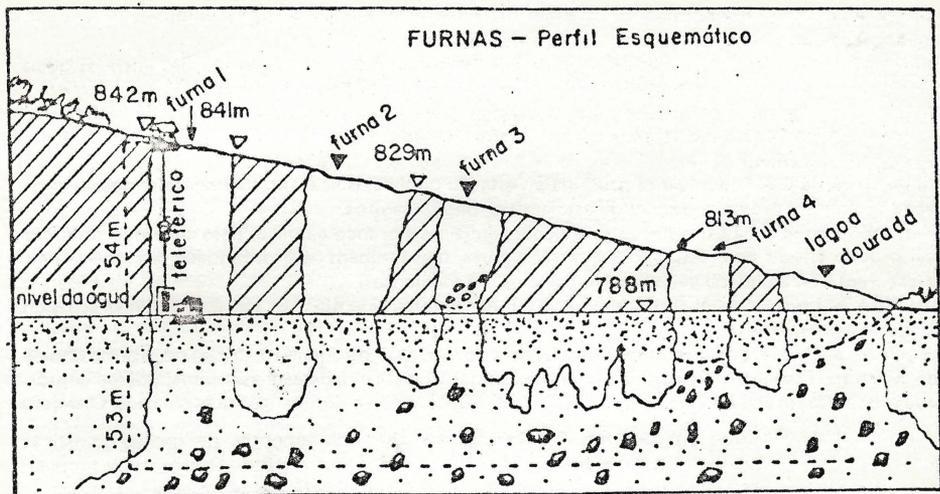
Até bem pouco tempo estudou-se em muitas bibliografias que essas formações areníticas de Vila Velha eram produtos da erosão eólica. Hoje sabe-se com segurança que agentes aquosos ou seja a água também pode dar origem a tais formas. Os alvéolos que aparecem em toda a altura das colunas areníticas se fossem produtos da erosão eólica apareceriam somente na sua parte inferior e seriam apenas cavidades superficiais e não canais que avançam para o interior das colunas, como lá observamos.

Portanto tais alvéolos foram abertos pela circulação da água e segundo o Professor NARIAQUI CAVAGUTI, "trata-se de curiosa forma de erosão sub-cortial, decorrente do endurecimento da zona superficial das colunas por concentração de sílica. Por isso as águas de infiltração circulam sob a zona de endurecimento, originando um complexo de canais".

No topo das formações areníticas aparecem saliências finas, demonstrando que ainda há silificação superficial.

FURNAS — nas imediações do Parque Estadual de Vila Velha, do outro lado da estrada, observamos as "Furnas", que são poços circulares (4), o maior deles com cerca de 50m de diâmetro e com 113m de profundidade.

LAGOA DOURADA — No mesmo Parque encontra-se a Lagoa Dourada rodeada de vegetação. Suas águas têm ligação com o lençol subterrâneo das Furnas.



ARENITO FURNAS — Ocorrem na parte oriental do 2o. Planalto e observamos também nesta região. Desenvolveu-se a partir de um conglomerado basal. Apresenta intercalações de sedimentos finos, de caráter siltico-argiloso. O arenito Furnas tem sua granulação variável de média a grosseira. Nas suas estruturas aparecem vários tipos de estratificação cruzada (cruzada plana, cruzada acanalada).

PONTA GROSSA — Entre Vila Velha e Ponta Grossa a rodovia corta folhelhos do Devoniano que contém fósseis marinhos. Pesquisas paleogeográficas mais recentes indicam que o Mar Devoniano teve uma distribuição mais ampla do que aquela que anteriormente lhe fora dada. Nessa região de Ponta Grossa, os depósitos e os fósseis deixados por esse mar, após a sua regressão são de alta relevância no estudo da Estratigrafia. Pudemos observar no folheto o aparecimento desses fósseis.