



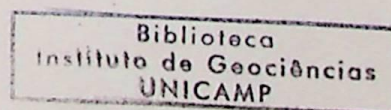
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
IG - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**O uso da Morfometria em Bacias de Drenagem :
O caso da Bacia do Rio Passa Cinco.**

Orientando : Luís Eduardo de Oliveira Muraro

Trabalho apresentado à Disciplina
GF – 804 Monografia II,
como requisito para obtenção
do Grau de Bacharel em Geografia

Orientador : Prof. Dr. Antônio Carlos Vitte



TCC/UNICAMP
M931u
1290004440/IG

2016 00548

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS	
N.º CHAMADA	
M931M	
V.	EX.
TOMBO BC/ 4440	
TOMBO IG/ 067	
PROC. 16.134.10	
C ☐	D ☒
PREÇO 2811,00	
DATA 15/01/10	
N.º CPD	

acc. Tit. 707336

* recebemos em 21/06/06, via Prof. Dr. Antônio Carlos Vite, do departamento de geografia.

1. Bacias hidrográficas
2. Morfometria

ÍNDICE

I- INTRODUÇÃO.....	pg 01
I.1) – Objetivo.....	pg 02
I.2) – Tema.....	pg 02
I.3) – Problemática.....	pg 02
I.4) – Justificativa do Trabalho.	pg 03
I.5) – As Fontes e os Métodos Empregados.....	pg 03
 CAP. 01- A DEPRESSÃO PERIFÉRICA PAULISTA.....	pg 04
 CAP. 02- A BACIA DE SEDIMENTAÇÃO DE RIO CLARO.....	pg 06
2.1) – As Estruturas Tectônicas.....	pg 13
2.1.1) - O Magmatismo e o Campo de Esforços do Cretáceo Inferior.....	pg 13
2.1.2) - O Cenário Posterior ao Magmatismo Serra Geral.....	pg 14
2.1.3) - A Estrutura de Pitanga.....	pg 15
2.1.4) – Tectonismo Cenozóico.....	pg 16
2.2) – A Litologia.....	pg 18
2.2.1) – Formação Botucatu.....	pg 18
2.2.2) – Formação Corumbataí.....	pg 19
2.2.3) – Formação Pirambóia.....	pg 20
2.1.4) – Formação Serra Geral.....	pg 22

2.3) – A Dominância Climática.....	pg 23
CAP. 03 – A ÁREA DE ESTUDO.....	pg 29
A Área de Rio Claro e Suas Formações.....	pg 29
CAP. 04- A Bacia de Drenagem.....	pg 31
4.1) – Padrão de Drenagem.....	pg 31
Considerações Gerais	pg 33
4.2) – Hierarquia Fluvial.....	pg 36
Dados Gerais.....	pg 38
4.3) – Setores Retilíneos de Canais	pg 41
4.4) – Densidade de Nascentes.....	pg 41
4.5) – Mapa de Orientação de Canais.....	pg 62
CAP. 05 – INTERPRETAÇÕES.....	pg 63
CAP. 06 – CONCLUSÃO.....	pg 65
ANEXOS.....	pg 67

ESQUEMA MORFOLÓGICO
DO
ESTADO DE SÃO PAULO
AZIZ NACIB ABSABER
— 1955 —

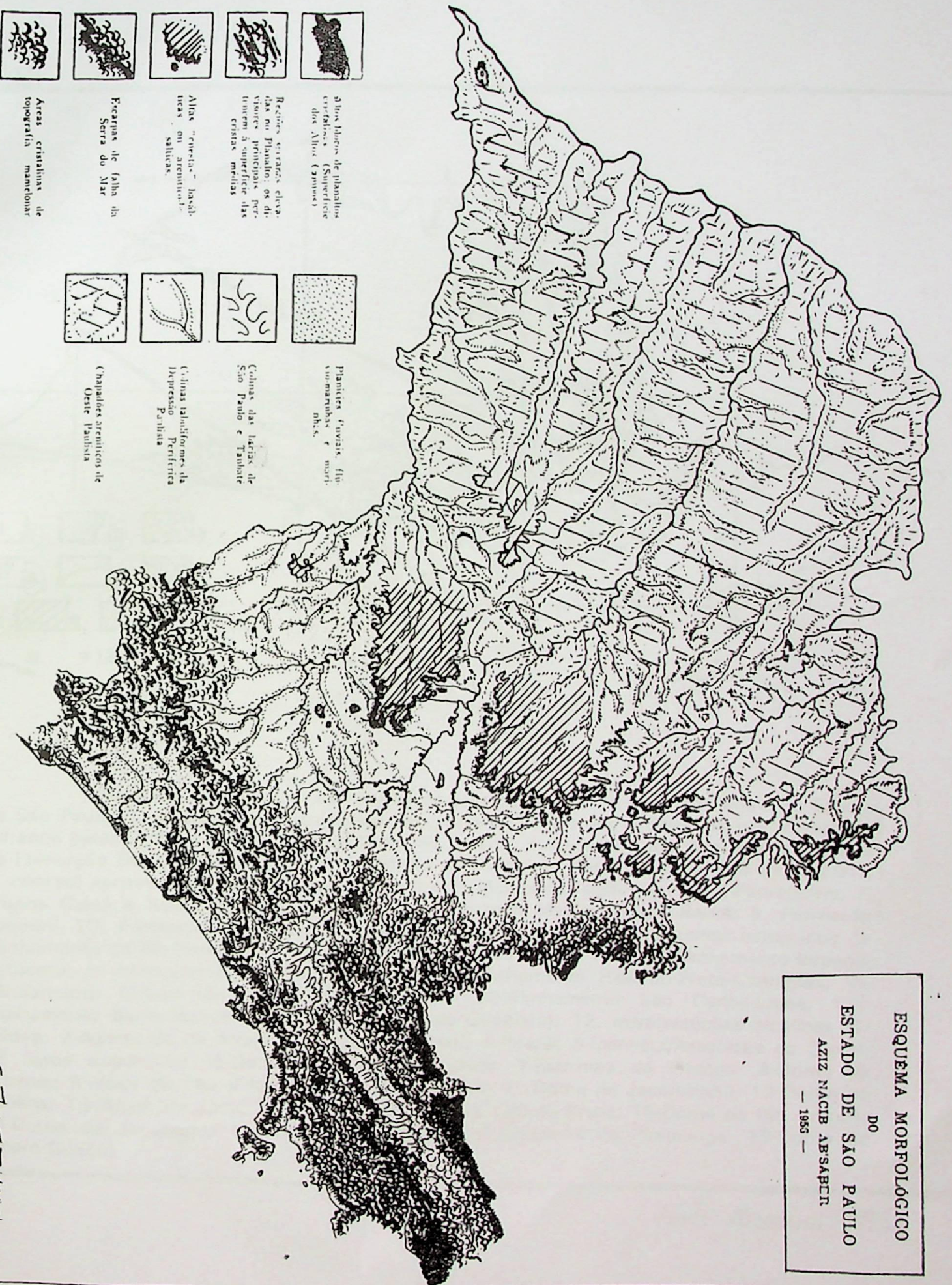
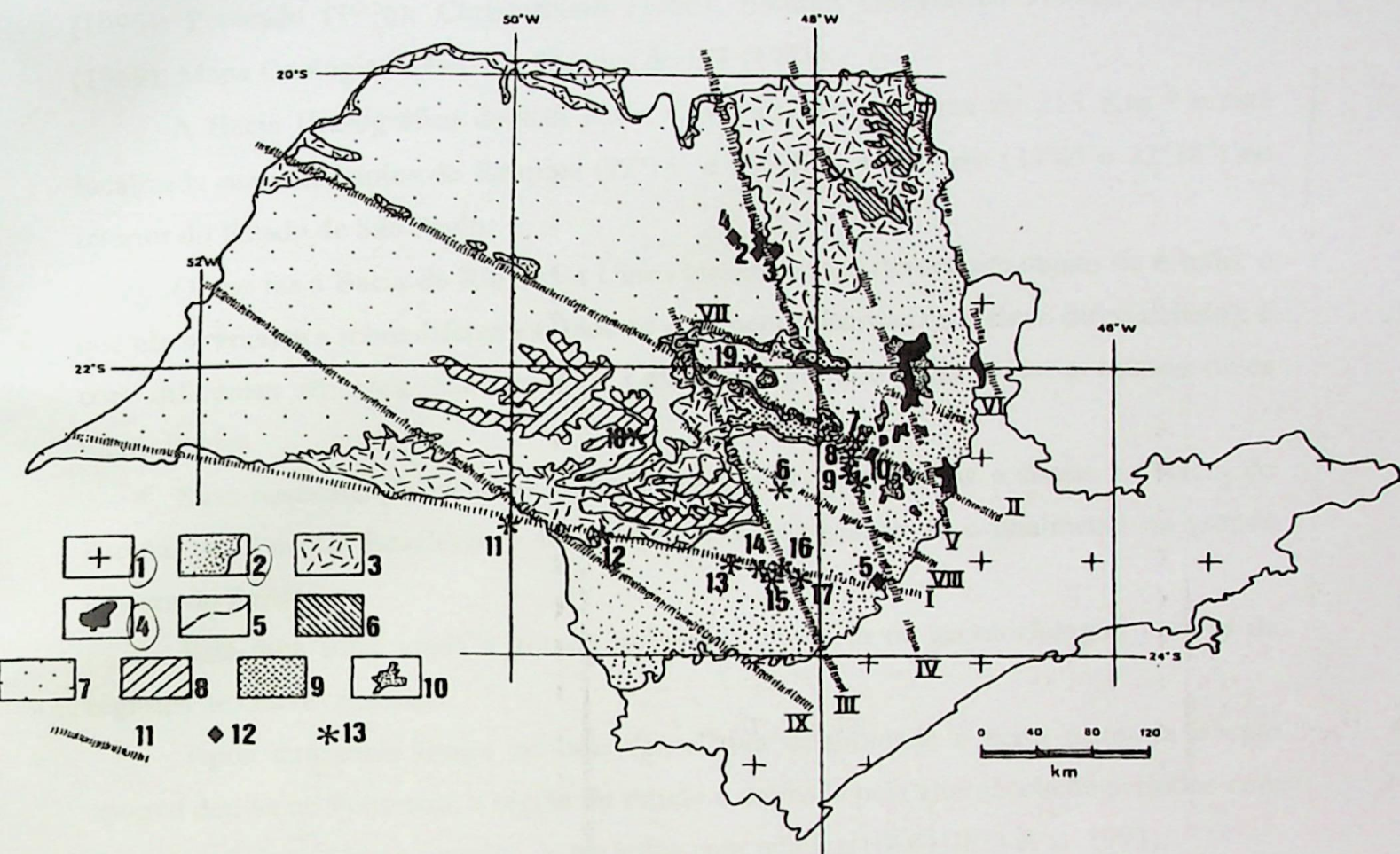


Fig. 1



Principais alinhamentos estruturais da área geográfica da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo. ① substrato pré-cambriano, em parte recoberto por sedimentos cenozóicos; ② terrenos paleozóicos e mesozóicos da Bacia do Paraná, subjacentes aos derrames superiores da Formação Serra Geral; 3. rochas vulcânicas da Formação Serra Geral; ④ sills de diabásio; 5. contato aproximado entre 4 e 5; 6. depósitos rudáceos da região de Franca-Pedregulho; 7. grupos Caiuá e Bauru, não diferenciados; 8. Formação Marília, Grupo Bauru; 9. Formação Itaqueri; 10. Formação Rio Claro e depósitos correlatos; 11. alinhamentos estruturais (I-Alinhamento do Rio Paranapanema; II-Alinhamento Estrutural do Tietê; III-Alinhamento Ibitinga-Botucatu; IV-Alinhamento do Rio Moji-Guaçu; V-Alinhamento Ribeirão-Preto-Campinas; VI-Alinhamento Rifaina-São João da Boa Vista; VII-Alinhamento São Carlos-Leme; VIII-Alinhamento Barra Bonita-Itu; IX-Alinhamento de Guapiara); 12. manifestações alcalinas (1-Taiúva; 2-Aparecida do Monte Alto; 3-Jaboticabal; 4-Pirají; 5-Ipanema/Araçoiaba da Serra); 13. altos estruturais (6-Domo de Anhembi-Piapara; 7-Estrutura de Pitanga; 8-Domo de Artemis; 9-Horst de Pau d'Alho; 10-Domo de Jibóia; 11-Domo de Jacarezinho; 12-Domo da Neblina; 13-Domo de Jacu; 14-Estrutura Dômica de Carlota Prenz; 15-Domo de Rio Grande; 16-Domo de Jacutinga; 17-Domo de Guarda; 18-Astroblema de Piratininga; 19-Domo de Jacaré-Guaçu).

Fonte: Ricomini (1995)

I) - Introdução

O diagnóstico aqui apresentado, fundamentou-se nos seguintes autores: Ricomini (1995); Penteado (1976); Christofolletti (1980); Boletim Geográfico (1949); Ab'Saber (1969); Mapa Geológico e Geomorfológico do IPT (1981).

A Bacia Hidrográfica do Rio Passa Cinco possui uma área de 255 Km² e está localizada nos municípios de Itirapina (22°15' e 45°55') e Rio Claro (39°05' e 22°38') no interior do Estado de São Paulo.

* O que faz a Bacia do Rio Passa Cinco tornar-se um interessante objeto de estudo, é que ela se encontra sobre diferentes tipos de pavimentos estruturais (relevo diferenciado); e com diferentes altitudes. São ao todo 1.499 rios que compõem a bacia muitos deles intermitentes.

* Suas nascentes formadoras estão localizadas em três níveis a saber: na Bacia do Paraná, nas Cuestas Basálticas e suas Superfícies Interplanáticas e finalmente na grande Depressão Periférica.

Esta área sofre ainda a grande influência climática na geomorfologia, através de regimes de chuvas distintos.

Após atravessar longo período de relativa estabilidade e certa calmaria e cujo apogeu deu-se no Permiano; a região de estudo é marcada pela alternância de períodos com forte atividade tectônica, seguido de períodos com relativa (HACHIRO et al. 1993).

No início das atividades registra-se, no período Cretáceo, um extravasamento gigantesco de rochas basálticas nesta região. Talvez o maior de todos e de todas as eras da Terra. É neste contexto vamos encontrar a chamada Bacia do Paraná (na realidade uma grande bacia intracratônica).

Esta Bacia às vezes cede lugar para novos tipos de acumulações sedimentares. As novas acumulações são em alguns casos extensas, todavia seus períodos geológicos de durações são relativamente mais efêmeros.

Toda essa dinâmica é uma resposta ao novo quadro tectônico que começa a se formar neste período.

Neste momento (Permiano) ocorrerá a formação da Grande Depressão Periférica e o soerguimento das paredes basáltica no hoje interior do Estado de São Paulo. Na divisa

destes dois grande domínios Morfoclimáticos Brasileiros encontramos o Rio Passa Cinco, cuja suas nascentes situam-se no topo da Serra de São Pedro, portanto reverso da Cuesta e seu curso principal no altiplano de Rio Claro.

I.1) - Objetivo

O objetivo deste trabalho é mostrar a correlação entre o traçado do Rio Passa Cinco e seus afluentes com as linhas de relevo regional. Pretende-se mostrar aqui que os rios dessa bacia obedecem as falhas regionais existentes. Correm estes desde a Bacia Sedimentar do Paraná, passando pelo relevo de Cuestas, seus patamares; indo desaguar no Rio Corumbataí na Grande Depressão Periférica (Formação Rio Claro).

I.2) - Tema

O tema faz referência a análise da influência das estruturas e falhamentos da região de Itirapina e Rio Claro no curso do Rio Passa Cinco. Vamos observar a grande quantidade de setores retilíneos encontrados na região, deixando claro que os canais dos rios são influenciados pelo falhamento.

I.3) - Problemática

Com o reativamento das falhas há uma predominância dos padrões de drenagem de forma paralela, especialmente nos trechos mais longos.

Será mostrado pela análise lito-estrutural que há uma obediência das prováveis direções do diaclasamento do Arenito Botucatu e outras formações.

Sofre ainda a região forte influência do clima, com os aguaceiros de verão acentuados alternados com períodos menos chuvosos de seca no inverno.

I.4) - Justificativa do Trabalho

A escolha deste tema está diretamente relacionada com a linha de pesquisa escolhida. Além de permitir uma integração dos estudos realizados, favorecem suas análises e com a confrontação de dados.

Ao cruzarmos as informações e seus dados, possibilita-nos apresentar, discutir e complementar com o já considerado acervo bibliográfico existente.

Adicionalmente trás uma preocupação em oferecer subsídios geológicos e geográficos para esta área; uma vez que a região possui atividade humana intensa e diversificada.

I.5) - As fontes de informações e os métodos empregados

O trabalho está alicerçado basicamente em cinco fontes de informações, a saber:

- a) Cartografia de temas relacionados à Geomorfologia e a Morfometria da área estudada.
- b) Um considerável volume de dados colhidos em publicações variadas.
- c) Documentação Bibliográfica.
- d) Internet.
- e) Trabalho de campo.

Para a Bacia do Passa Cinco foram consultadas as cartas de Itirapina e Rio Claro 1:50.000 reeditadas pela Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia no ano de 1969. Esta consulta foi realizada sobre as cartas de Itirapina (SF-23-M-1-3) e Rio Claro (SF-23-M-1-4).

CAP. 01 – A Depressão Periférica Paulista

Segundo Ab'Saber (1969g, pág. 2) a Depressão Periférica Paulista tem a forma de "um corredor de topografia com colinas de relevo suaves e possui aproximadamente 50 Km de largura. Ao atingir o médio Mogi-Guaçu a depressão passa a ter de 80 a 100 Km de largura, alcançando 120 Km na área do médio Tietê. Na área em que a depressão se encurva de SW para W rumo ao segundo Planalto do Paraná mantêm-se a largura média continua (oscilando de 80 e 120 Km), comportando, entretanto, sutis modificações topográficas e morfológicas".

Assinala ainda esse autor que coube a Denis (1927) identificar a presença de um compartimento topográfico deprimido, entre as Serras Cristalinas e as Cuestas Basálticas. Refere-se o autor ao aspecto monoclinal das estruturas do interior paulista e reconheceu ainda os efeitos da erosão diferencial na gênese dessa depressão, designando-a porém pela expressão "plaine".

Moraes Rego (1932, pág. 22), descreveu o relevo de depressão periférica como uma fase de peneplanização eocênica junto a uma fase de sedimentação pliocênica, concluindo que entre a peneplanização eocênica e a sedimentação pliocênica teria sido aberta "uma depressão periférica a leste dos lençóis eruptivos, desnudando as camadas inferiores do sistema de Santa Catarina pela ablação dos arenitos da série São Bento não protegidos".

Martonne (1940) caracterizou a existência de uma superfície de aplainamento de idade neogênica, no interior do Estado de São Paulo. Daí por diante todos os autores passaram a se referir a essa superfície, denominando-a das mais variadas formas.

Almeida (1964), para facilitar a cartografia e a descrição do relevo, adotou a divisão proposta por Deffontaine (1935) subdividindo a província em três zonas, a saber: do Médio Tietê, do Mogi-Guaçu e do Paranapanema, delimitadas segundo os divisores d'água desses rios.

A Depressão Periférica na realidade corresponde à faixa de ocorrência das seqüências sedimentares ínfra-basálticas paleozóicas e mesozóicas do Estado de São Paulo, incluindo ainda áreas descontínuas devido ao afloramento de corpos intrusivos, sob a forma

de diques e "sills" de diabásio das mais variadas larguras. Pequenas áreas de rochas pré-cambrianas são ainda incorporadas a esta província.

Sua origem, segundo Ab'Saber (1969g, pág. 1) é predominantemente denudacional, tratando-se de "um dos mais notáveis e esquemáticos casos de 'morvans' intertropicais conhecidos na literatura geomorfológica".

Na área de domínio das rochas paleozóicas, os contrastes litológicos, as estruturas e suas diferentes inclinações de camadas comandam os processos erosivos, destacando saliências cuestiformes de pequena expressão. Tais saliências são suportadas por rochas carbonáticas da Formação Irati, níveis de sílex da Formação Corumbataí, além das intrusivas básicas que cortam os sedimentos. Essas camadas sedimentares têm em geral baixa inclinação sempre para NW.

Estão baseadas estas rochas no Supergrupo Tubarão e apontam em direção às camadas mesozóicas. Estas últimas acham-se representadas pelos arenitos da Formação Pirambóia, especialmente expostos a montante da "percée" do Rio Tietê.

De fato, cabe notar que a Depressão Periférica marca uma acentuada mudança de movimentação do relevo, em relação àquela presente nas províncias adjacentes. O relevo mais montanhoso que caracteriza a área do Planalto Atlântico cede lugar na Depressão Periférica, a um relevo colinoso que não está diretamente vinculado às litologias sedimentares, pois transgride seus limites e avança por sobre rochas graníticas, metamórficas e migmatíticas do embasamento.

Nesta região áreas colinosas são esculpidas pelos canais de drenagem antecedentes, aproveitando direções de fraqueza dadas pelas estruturas. Estes relevos não foram incluídos na Depressão Periférica devido às maiores amplitudes e à maior energia do relevo em relação às colinas e morrotes da área sedimentar. Os topos amplos e suavizados destes morros contrastam com suas vertentes mais abruptas e freqüentemente ravinadas.

Na Serra do Itaqueri para nordeste, os limites não são tão bem marcados, estando representados por manchas de relevos residuais suportados por maciços básicos, ou, mais raramente, suportados por rochas sedimentares. Tal distribuição de relevos residuais é concordante, "a grosso modo", com os limites de "sills" de rochas intrusivas básicas que se intercalam nas seqüências sedimentares do Grupo Passa Dois e mesmo nas Formações Pirambóia e Botucatu.

Fig 02

Perfil do relevo - Estado de São Paulo

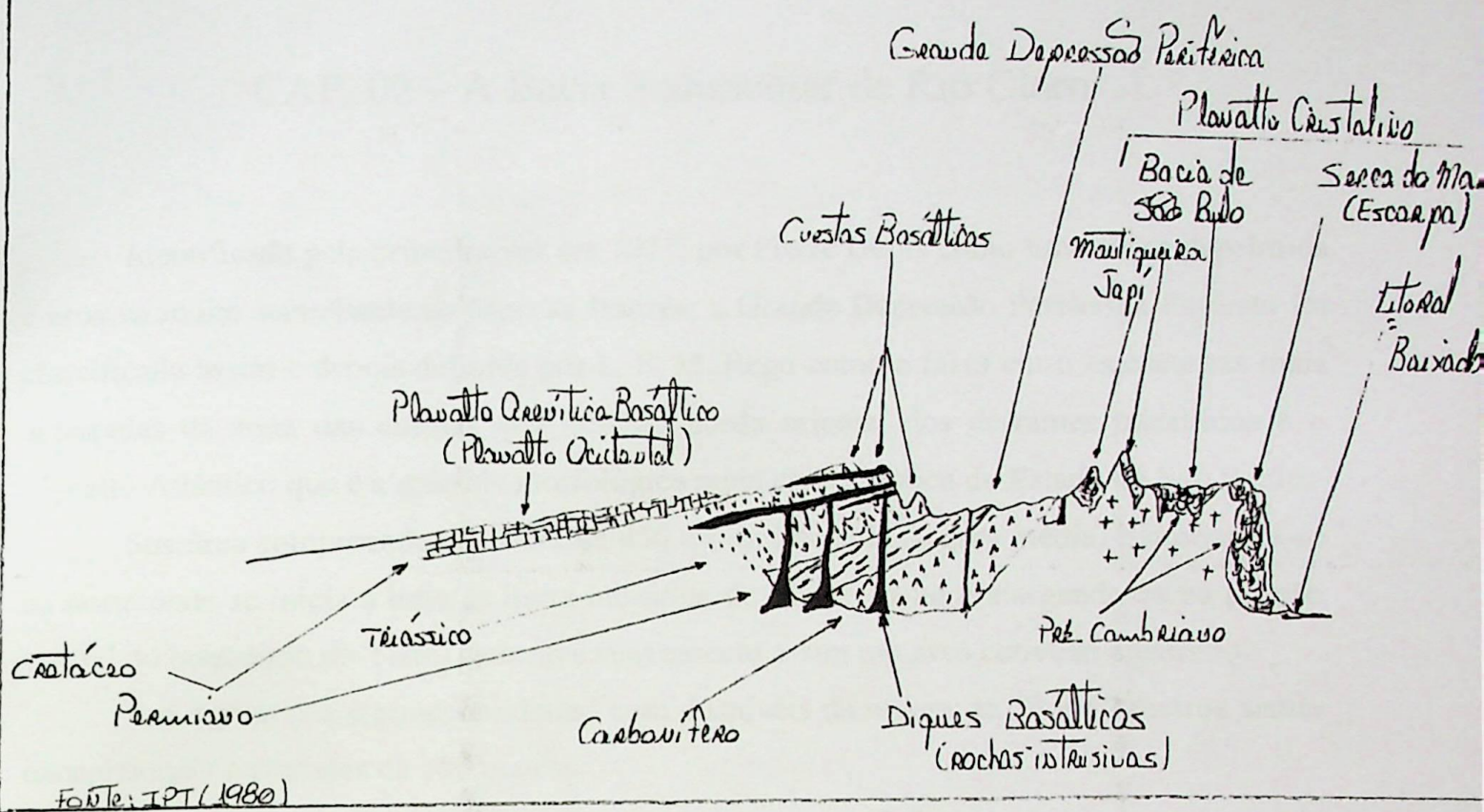


Fig 03



Visão Geral da Bacia do Paraná

FONTE: Carvalho (1995)

CAP. 02 – A Bacia Sedimentar de Rio Claro

Identificada pela primeira vez em 1927, por Pierre Denis como uma faixa deprimida e erosiva muito semelhante ao Morvan francês; a Grande Depressão Periférica Paulista foi classificada assim e depois definida por L. F. M. Rego como a faixa entre as escarpas mais avançadas da zona das cuestas que limitam borda oriental dos derrames basálticos e o Planalto Atlântico que é a unidade morfológica mais característica do Estado de São Paulo.

Sua área compreende uma faixa de 450 quilômetros de largura média. Estreitando-se ao norte onde se inicia a base da Serra basáltica de Monte Santo e alargando-se na porção central do boqueirão do Tietê. Descreve suavemente assim um arco convexo e externo.

Sua topografia é pouco acidental com desníveis da ordem de 20 a 50 metros sendo excepcionais a altitudes de 100 metros.

Apesar de predominarem sedimentos de origem Paleozóica, ocorrem áreas de superfícies descontínuas. Estas áreas são corpos intrusivos magmáticos. Formados geralmente por sills e diques de diabásico desempenham papel importante na topografia do relevo local.

Devido a estrutura homoclinal e a sua litologia de variadas resistências frente ao processo erosivos, suas camadas mais resistentes destacam-se na topografia. Um bom exemplo é a quantidade de vertentes assimétricas e desníveis variados.

A Grande Depressão Periférica é recoberta por uma densa rede de drenagem. Alguns rios principais mantêm o curso em seu antigo traçado na direção N-W. Esta direção obedece ao eixo da Bacia do Rio Paraná em seu aplainamento mais senil (final do Cretáceo e início do Terciário).

Esses rios superimpuseram à estrutura paleozóicas e mesozóicas para romper a Cuesta basáltica em boqueirões. Sendo assim os rios principais como o Tietê, o Parapanema, o Mogi-Guaçu e o Pardo agiram como artérias formadoras de maior capacidade erosiva. Possivelmente sofreram ação de alguma interferência tectônica. Esta interferência teria provocado capturas através de seus afluentes. Essas capturas seriam referência de possíveis “primitivos conseqüentes” que ao se adaptarem as novas condições e estruturas passaram a percorrer as Cuestas com nítido desvio de seu traçado original. No

caso em estudo o Rio Passa Cinco afluente do Corumbataí e consequentemente afluente do Piracicaba

Existe na Depressão Periférica a presença de níveis intermediários entre os topos aplainados das colinas e o assoalho.

Geralmente no plano das várzeas os níveis destes patamares são desdobrados. Estes níveis variam de 2 a 4 metros e refletem não só as alternâncias climáticas como o lento tectonismo que ocorreram entre o Pleistoceno e o Holoceno.

Na Zona do Médio Tietê, localiza-se a área de Rio Claro. Esta é na realidade um pequeno setor da porção centro-ocidental da Grande Depressão Periférica Paulista.

Suas características bastante típicas, são capazes de distingui-las das compartimentações interplanálticas do entorno.

As camadas suavemente inclinadas possuem uma grande espessura de camada friável (arenito Botucatu). Sua espessura é da ordem de 200 a 300 metros.

O ângulo reduzido entre a superfície topográfica e as estruturas permitem o entalhe dos rios consequentes, formando assim boqueirões.

Estes boqueirões se originam pelas escavação dos rios consequentes nas escarpas de Cuestas (Almeida 1964, página 249).

As Cuestas recebem os nomes locais de Serra de Itaqueri, Serra de São Pedro, Serra do Tabuleiro, Serra de Botucatu, Serra do Cuscuzeiro e finalmente a Serra Comprida.

O reverso dessas cuestas acham-se profundamente entalhadas pela drenagem do planalto ocidental paulista. Apresentam festões e lóbulos serrilhados e assim criam topografia de formas irregulares como pilares, mesas e tabuleiros.

A área do Rio Passa Cinco é definida como um compartimento inter-planáltico bem definido na Grande Depressão Periférica. Ela apresenta desníveis de 450 a 850 metros em relação a compartimentação geológicas vizinhas – as escarpas basálticas, que se situam à oeste e a norte recebem o nome local de Serra de São Pedro, Serra de Santana e Morro Grande.

Nos restos dos festões das Cuestas da região de Analândia e Morro Grande ocorre um estreitamento em sua porção sul à altura da confluência do Rio Passa Cinco e do Rio Corumbataí.

Esse Compartimento apresenta relevo levemente ondulado, de colinas tabuliformes-com topos aplainados, terraços escalonados (de 2 a 4 níveis) e suas várzeas são relativamente estreitas e descontínuas (devido ao entalhamento). Suas altitudes oscilam entre 500-600m (nível de várzea) e um segundo patamar superior de 600-650 metros (nível das plataformas interfluviais e colinas mais altas).

Embora escavado em terrenos Carboníferos do Permiano e Triássico apresenta uma cobertura dentrítica pouco espessa. Esta cobertura possui características fluviais e de “playa lacustre”. Estes depósitos do ponto de vista de textura, estrutura e litologia ocorrem em níveis topográficos diversos.

Colinas tabuliformes de vertentes suavemente convexas e patamares entre 550 e 650 m constituem o quadro do relevo da área. No nível entre 600-630 metros assentado pelos interflúvios tabuliformes ocorre o capeamento por sedimentos do Rio Passa Cinco.

Rupturas de declive nítidas com desníveis da ordem de 10 a 15 metros e inclinação mais forte, marcam a passagem desse nível, tanto para as colinas mais elevadas como para os patamares inferiores entre 540-550m.

Há de se destacar os vestígios de uma superfície também interplanáltica. Trechos setentrionais do divisor Passa Cinco nivelam-se a 690-720m, em correspondência com patamares capeados do entorno.

Delimitando a região a oeste, noroeste e norte, alinham-se as escarpas arenítico-basálticas as Serra do Itaqueri, Morro da Guarita, Serra do Cuscuzeiro e Morro Grande, como superfície de cimeira, niveladas entre 950-1000m.

Ocorrem ainda de uma forma geral na posição intermediária um aplainamento das feições, entre essa linha de cimeira (os cumes da Cuesta) e a superfície geral interplanática mais baixa. Essas elevações correspondem tanto em altimetria(800-950m) como em seus aspectos geomorfológicos. São os morros divisores d’água da bacias do Rio Passa Cinco, da Cabeça e Corumbataí.

Na região de Itirapina e Rio Claro essas feições fazem-se notar através de nítidos degraus estruturais e assim dando a esses compartimentos deprimidos as formas características de teatros.

Dentro desta área, destacam-se ainda os sedimentos arenosos modernos, consolidados, que aparecem acima de 580 indo até 630 metros no interior da bacia.

Ao Sul da área estudada, no vale do Rio Passa Cinco afloram arenitos avermelhados, siltitos e calcáreos, do Supergrupo Tubarão. As camadas mais resistentes têm expressão topográfica que formam os patamares da Bacia Rio Claro.

Nas imediações do Rio Passa Cinco (em seu divisor de águas) existem maciços intrusivos e resistentes pouco destacados da paisagem, mas são importantes registros do aplainamento que iniciou as escavações da Grande Depressão Periférica Paulista.

As cascalheiras do Passa Cinco se encontram espalhadas e presentes por toda a região, porém em menor quantidade.

O Rio Passa Cinco ocupa a posição co-axial, algo excêntrico na bacia. Podemos observar que a rede de seus afluentes da margem direita é muito mais densa e longa que os da margem esquerda. Esses afluentes surgem em três posições topo-litológicas diferentes.

A primeira delas é a mais elevada e varia de 850 a 1.050m. Neste caso encontram as suas nascentes acima da escarpa de basalto (superfície de cimeira da Cuesta). Essas nascentes são a própria origem do Rio Passa Cinco e de seus formadores. Estão situadas no seu alto e médio curso e também engrossam toda a rede hidrográfica.

Um segundo tipo de nascente chama a atenção pela formação excêntrica. São saltos de 200m que escavam vales densos e profundos para integrar o médio curso do Rio Passa Cinco. Esse nível freático é o contato do Arenito Botucatu com o basalto intrusivo dos diques e a cobertura arenosa do topo da serra e o basalto com altitudes entre 650 e 700 metros.

Um terceiro tipo de nascente ocorre em níveis mais baixos no alto do diabásico com sedimentos argilosos. Estes sedimentos arenosos pertence a Formação Rio Claro e permeiam o baixo curso do Rio Passa Cinco entre 450 e 600 metros. Geralmente faz parte de toda esta bacia uma rede de drenagem da ordem de importância menor composta de afluentes e sub-afluentes. É sabido no caso a grande quantidade de rios intermitentes na região.

Observa-se no traçado do Rio Passa Cinco, direções nitidamente orientadas e correlacionadas entre si e com linhas do relevo regional, ou seja obedecem não só o próprio Rio Passa Cinco como também os seus afluentes e as linhas de falhas locais. As mesmas falhas NE-SW são observadas na direção NE-SW em segmentos dos afluentes na parte alta

da bacia, como o Ribeirão da Lapa, o Cantagalo e o Cachoeira que após o salto do topo à base da Serra de Itaqueri, sofrem forte desvio para NE em busca do Rio Passa Cinco.

Esses ribeirões suspensos na frente norte da Serra de Itaqueri apresentam direções S-N e SSe-NNw, que se correlacionam à inclinação da superfície nesta vertente da serra e com a direção dos altos cursos do Ribeirão Itaqueri e Ribeirão do Lobo.

Esse fato, mais a situação de vales suspensos e o desvio brusco para NE na base da Serra de Itaqueri e do sul da Serra de S. Pedro nos dá uma boa amostra de como o falhamento influencia diretamente os cursos dos rios da bacia do Rio Passa Cinco.

Tratando-se de complementar as linhas de falhamento nas direções W-E e passando a WEw-ENE, esta última bem clara no baixo curso do Ribeirão Cantagalo, no córrego João Pinto e Ribeirão do Sinos, todos afluentes do Rio Passa Cinco. Essas direções são de grande importância nas últimas fases da evolução geomorfologia da região.

Quanto aos padrões de drenagem a simples enumeração dessas direções preferenciais mostram que predominam os paralelos especialmente nos trechos mais longos dos afluentes. O Rio Passa Cinco obedece direções prováveis da rede de diaclasamento e fraturas do arenito Botucatu.

A posição atual da maior parte do curso do Rio Passa Cinco é correlativa a direção do Jacaré-Açu e a mesma do corredor deprimido a 700 metros. Este corredor em questão está entre a Serra de Itaqueri e a Serra de Santana. Talvez esta seja a mesma direção tectônica que seria orientado o curso pretérito do Piracicaba e orienta hoje o atual curso do Rio Passa Cinco por reativamentos das falhas. Estes reativamentos seriam concomitantes e posteriores ao escavamento da Bacia de Rio Claro.

Esse fato vem comprovar que as antigas direções tectônicas vem se mantendo através dos tempos geológicos.

Rui Osório de Freitas (1955 pag. 179) referindo-se à tectônica da Bacia do Paraná, diz: "as direções tectônicas concordam com as do Escudo Brasileiro observando-se dois sistemas: ENe-WSw e NNw-SSe.

Amaral & Sousa que em 1930, empreenderam prospecção magnética na região entre São Paulo, Piracicaba e Rio Claro notaram linhas de fraqueza no terreno de direções predominantes SE – NW. Verificou-se que a direção SE- NW seguida pela maioria dos afluentes na margem direita do Corumbataí e pelo maior segmento do Rio Passa Cinco foi

considerada pelos autores como linhas de fraqueza do terreno. Isto ocorreu devido a grande emissão do magma diabásio.

Da tectônica tratou também Bjornberg (1965 pag. 69) referindo-se a gênese dos depósitos modernos da região de Rio Claro: “a tectônica parece ser um dos fatores mais importantes do processo sedimentológico local. As perturbações estruturais provocaram e provocam irregularidades na superfície crustal, pondo em ação processos erosivos”.

Cada deslocamento do nível de base por elevação, permite um rejuvenescimento do relevo, acompanhado de retomada de erosão. Nas áreas onde o soerguimento for maior, haverá quebras e abatimento por falhas normais.

A compressão horizontal seria a responsável pela segmentação da crosta em polígonos (facetamento poligonal); os quais por redistribuição de esforços compressivos de NW diferentes dos demais de dominância ENE-WSW e SW. Provavelmente aqueles esforços originaram-se de tensões secundárias ou localmente se apresentam como principais.

O soerguimento neste caso quebra o entalhe e a tectônica quebrada organiza a rede de drenagem, portanto, o traçado dos canais é fortemente acentuado.

A epigênese do Rio Passa Cinco e a deposição dos sedimentos na Bacia de Rio Claro são decorrências da atividade tectônica pós-Terciários. Contudo poucos são os trabalhos que dão informações sobre a natureza e a idade deste tectonismo.

Wernick & Ebert (1967) manifestam-se suas opiniões a respeito da idade dos falhamentos da Serra de Santana. Assim podem ser expressados:

“As rochas da Serra de Santana mostram características mistas entre os Grupos, isto é, exibem tanto características de rochas intrusivas quanto efusivas”. Estes autores concluem que estas rochas iniciaram a sua cristalização em condições hipabissais (portanto na separação de Gondvana) semelhantes às dos sills dos sedimentos pré-Botucatu.

A fase final da consolidação porém ocorreu em condições de alívio de pressão. Tal hipótese sugere a presença de intensa atividade tectônica já por ocasião das manifestações de magmatismo básico pré-Bacia do Paraná.

Podemos identificar um contato de falhas entre o diabásico e o arenito a 780 metros na subida da Serra de Santana pela Rodovia Washington Luiz. A extrema irregularidade

do contato, cheio de sinuosidades, é um dos elementos que permite caracterizar o corpo magmático como intrusão, que encontrou o arenito Botucatu já litificado no local.

Ao observador que se atentar para os morros testemunhos isolados à frente das escarpas basálticas (800-850m), não passará a ele despercebido que a inclinação superficial dos mesmos é bem maior do que a inclinação geral da superfície do reverso do Planalto Ocidental.

Esses morros apresentam um capeamento de sedimentos modernos. São evidências de que houve falhamento e adernamento do conjunto, pós-deposição daqueles depósitos.

Podemos situar a época desses falhamentos entre o fim do Terciário e início do Quaternário, isto é, após a esculturação da superfície acompanhada da deposição dentríticas.

O fato, embora comum ao longo da margem direita dos ribeirões é bem evidente no Ribeirão Cantagalo. Não se trata de simples entalhe de margens em meandros, porém no seccionamento de pedimentos rochosos, obsequentes da Serra de Itaqueri.

Em outro ponto, onde não ocorre o seccionamento pelos rios, essa superfície é contínua e tem inclinação em direção ao Rio Passa Cinco.

Podemos levar em conta que houve um reativamento do falhamento pós última fase regional da pedimentação. Na época dessa pedimentação alocada por evidências e por cronologia relativa, no Pleistoceno médio, a drenagem que descia da serra (direção W-E e SW-NE) aleatoriamente intermitente, com canais anastomados esculpiu por escavação lateral e planação dos pedimentos rochosos. Aos esculpir estes sedimentos depositou ao longo de milhares de anos, na porção plana adjacente, detritos grosseiros e, mais distante, arenosos finos (característica de clima seco desértico).

Em fase úmida posterior, sobrepujando o entalhe vertical sobre a erosão areolar e sob ação epirogênica positiva, a drenagem sofreu organização e novamente, seguindo antigas linhas tectônicas, superimpôs a partir da cobertura dentrítica, aos baixos interflúvios obsequentes e, assumido assim novamente as primitivas direções NNe-SSw e WS-ENe.

O desnível observado de 10 a 15 metros entre o topo dos sedimentos situados na margem esquerda e a superfície do interflúvio da direita, podem, assim, ser explicado.

Admitiu-se a hipótese de reativamento de antiga falhas, em conjunto com o penúltimo reentalhe erosivo em proporções também regionais. Se tal hipótese for

confirmada por métodos geofísicos poderíamos atribuir a causa do basculamento a um desequilíbrio isostático provocado pelas escavações e aplainamentos anteriores. O motivo seria a retirada do material e a redução do peso da massa sedimentar em relação à cobertura basáltica do planalto.

O afundamento das zonas basálticas mais espessa do planalto, seria acompanhado por levantamento de suas bordas e festões adjacentes.

É dado que as antigas direções tectônicas do Brasil estão representadas na região numa linha principal de falhamentos, pertencente a três sistemas importantes dirigidos para ENE-WSW, NNE-SS e N-SE. Ainda existem dois sistemas secundários nas direções SW-NE e SSe, podemos concluir então de que se trata de um reativamento das antigas linhas tectônicas, desde épocas pré-basálticas.

2.1) – As Estruturas Tectônicas

2.1.1) - O Magmatismo e o Campo de Esforços do Cretáceo Inferior

Na Serra de Botucatu, SOARES (1975) verificou a presença de 65m de areias eólicas da Formação Botucatu depositadas após o início do vulcanismo. Embora tenha incluído também nesta unidade uma seção de pouco mais de 50m de arenitos eólicos sotopostos (duna barcana) à lava e diretamente sobrepostos à formação Pirambóia.

Os derrames inferiores, localizados na interface Formações Pirambóia e Botucatu devem ser resultantes das manifestações iniciais desse vulcanismo catastrófico ocorrido há cerca de 137 Ma.

São portanto, estes depósitos provenientes de oeste-noroeste bem como aqueles localizados acima do Botucatu. Estariam associados então às manifestações de 132 Ma.

Através de medições posteriores realizadas a este estudo datou-se aproximadamente de 5 Ma o desenvolvimento do paleodeserto Botucatu, ou seja quase que inteiramente limitado ao Cretáceo Inferior.

Falta, entretanto indicações e provas mais concretas para o intervalo de tempo decorrido entre as atividades sísmicas aqui relatadas do Permo-Triássico e o início do vulcanismo propriamente dito, do Jurássico Superior.

O conglomerado existente na interface entre as formações Botucatu e Pirambóia, quando as camadas vulcânicas estão ausentes, poderia ser interpretado como superfície de separação ou provável discordância equivalente a este período.

Existem evidências sedimentares nas bacias marginais do sul do Brasil de que o tectonismo extensional tenha se iniciado há 140 Ma; portanto precedendo em cerca de 10 Ma a ruptura e a cobertura oceânica (CHANG et al. 1992, TURNER et al. 1994).

O enxame de diques paralelos à costa da porção leste do Estado de São Paulo possui indivíduos com extensão de alguns quilômetros de espessura máxima da ordem de 100-150 metros.

Suas idades variam entre 133 e 129 Ma e encontram-se orientados segundo a direção principal N40-50E (DAMASCENO 196, BASEI & VLACH 1981).

2.1.2) - O Cenário posterior ao Magmatismo Serra Geral

O alinhamento estrutural do Rio Tietê (COIMBRA et al. 1977), é consequência dos sítio e dos altos estruturais de Pitanga, Artemis, Pau d'Alho e Jibóia dentre outros; sendo estes aparentemente de menor expressão.

Podemos delinear também o de Ribeirão Preto-Campinas. A borda leste da Bacia do Paraná do Estado de São Paulo é pontilhada por altos estruturais, verdadeiras janelas onde estão expostos sedimentos mais antigos.

Estas estruturas foram relacionadas a dobramentos (WASHBURNE, 1930; ALMEIDA & BARBOSA, 1953; BARBOSA, 1953 & BARBOSA E GOMES; 1958), e a falhamentos (OPPENHEIM & MALAMPHY 1936, FULFARO et al 1982, SOUZA FILHO 1983), ou a ambos (ANDRADE & SOARES 1971).

Os altos estruturais mostram correlação entre os alinhamentos regionais. Ao longo desses alinhamentos são registradas movimentações normais, como no caso da Depressão

de Ribeirão Preto (SINELLI 1971; SOARES 1974), delimitada pelo alinhamento Ribeirão Preto-Campinas, e de suas componentes transcorrentes.

Levantamentos efetuados na Estrutura de Pitanga, situada ao longo de Rio Mogi-Guaçu, permitiram caracterização de importantes falhamentos situados tanto no interior da feição como naqueles que configuram a sua borda oeste (RICOMINI et al. 1991b, RICCOMINI & VASSILIOU 1983).

2.1.3) - A Estrutura de Pitanga

Na estrutura de Pitanga, os falhamentos transcorrentes considerados posteriores ao magmatismo Serra Geral seccionaram pelo menos em uma vez os diques de diabásico.

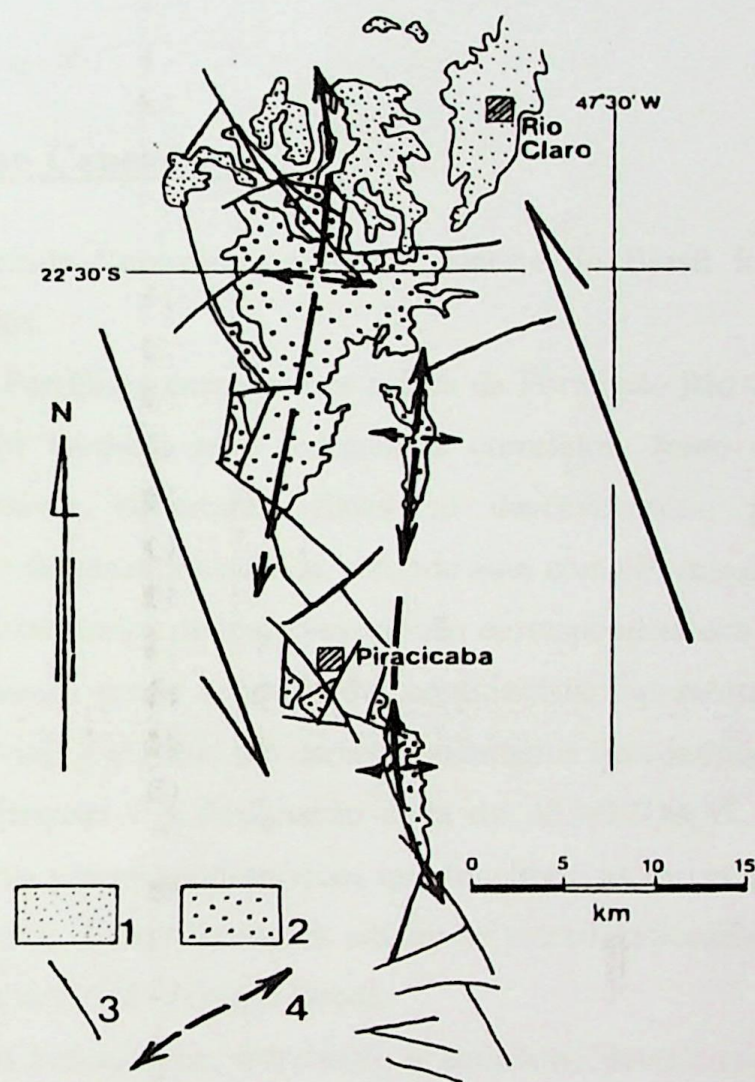
Ocorrem também nesta mesma estrutura diques alojados ao longo de falhas reversas (e.g. BRANDT NETO et al. 1981, p.80) e falhas normais que seccionam as unidades permianas.

No Vale do Rio Passa Cinco, em cortes da Rodovia SP-191, nos arredores de Ipeúna, foi feito um estudo onde na direção NE-SW permitiu-se uma observação de inúmeras feições relacionadas à transcorrência regional.

No local podemos observar:

- (A) Existem siltitos da Formação Corumbataí e ocorrem fraturas com o crescimento do mineral acircular (provavelmente sílica substituindo calcita).
- (B) Nos arenitos finos e siltitos da Formação Tatuí tem-se a presença de falhas sinistrais de direção N-NW. Localmente configuram uma estrutura em flor (HARDING et al., 1985). Tais estrutura foram posteriormente reativadas e com sua reestruturação foram colocadas lado a lado as Formações Tatuí e Assistência.
- (C) Também em siltitos da Formação Tatuí ocorre falhamento sinistral nas direções N-NW. Estes os quais podemos associar dobras com eixo

Fig. 09A



Esboço estrutural do Anticlinal de Pitanga. 1. sedimentos cenozóicos da Formação Rio Claro e correlatos; 2. sedimentos pré-Silúrio Irati; 3. falhas principais; 4. eixos de anticlinais.

Fonte: Ricomini (1995)

orientado N-NW e N-S. A unidade permiana aqui encontrada é recoberta por lamitos arenosos com seixos, pertencentes a Formação Rio Claro. Interessante notar é que não se encontram perturbados.

A extensão da estrutura indica, portanto extensão segundo NNe-SW e compressão segundo WNW-ESe.

2.1.4) – Tectonismo Cenozóico

Durante o Período Cenozóico, a região sudeste do Brasil foi palco de intensa movimentação tectônica.

Na Depressão Periférica encontramos a área da Formação Rio Claro. Nesta mesma província encontramos também seus sedimentos correlatos. Junto a estes sedimentos existem suas respectivas coberturas. Estas se desenvolveram principalmente nas proximidades da borda da escarpa basáltica, referida aqui como Formação Itaqueri.

Os registros quaternários de maior expressão correspondem aos depósitos marinhos da zona costeira; enquanto que as acumulações continentais, representadas por sedimentos colúviais, colúvio-aluviais e aluviais são caracteristicamente descontínuos.

A Formação Itaqueri é a designação dada de ALMEIDA & BARBOSA (et al., 1953) para os depósitos areno-congloméricos que recobrem as serras de Itaqueri, Santana, São Carlos e Cuscuzeiro. Estas formações situam-se estratigraficamente sob a Formação Marília e em conjunto constitui o Grupo Bauru.

Alguns autores propuseram, entretanto, o abandono deste termo. Isto se deve por considerarem os depósitos desta formação descontínuos e de pequena relevância geográfica (FREITAS 1955, 1964; MEZZALIRA 1974).

Outros pesquisadores expandiram sua área de ocorrência para a direção das cidades de Franca e Pedregulho, ganhando assim importância.

A formação da geologia local, é representada por rochas sedimentares e vulcânicas. São formadas a partir do Paleozóico (570 Milhões de anos), e apresentam características de um ambiente pouco perturbado por fenômenos tectônicos.

Encontramos as Formações Pirambóia, Botucatu, Serra Geral e Marília, além de sedimentos mais recentes originados no Cenozóico (a partir de aproximadamente 65 Ma), formados pelo retrabalhamento das formações depositadas anteriormente.

Embora RICCOMINI (et al., 1991) considere o Permiano Superior como uma época de grande perturbação tectônica ele aponta os reflexos do primeiro soerguimento através do Arco de Ponta Grossa ocorrido provavelmente nos primórdios do Triássico Superior. Atribui-se ainda que este soerguimento tenha se estendido até o Jurássico Superior.

Vem sendo crescente o número de referências sobre a existência de tectonismo sedimentar de idade permo-Triássica na Bacia do Paraná (v.g. BISCHOFF 1957, FULFARO 1970, SOARES 1991).

Tal tectonismo é considerado como o mais provável indício precursor desta fragmentação.

Na região do Domo de Pitanga, nos arredores da cidade de Ipeúna, SP, as pedreiras onde são lavrados os calcários da Formação Assistência - Subgrupo Irati (HACHIRO et al. 1993 a) permite a interessante observação de nítida descontinuidade entre esta unidade e os chamados siltitos da Formação Corumbataí que se encontra sobreposta.

Segundo HACHIRO & COIMBRA (1993), o caráter rítmico dos calcários e folhelhos das sequências da Formação Assistência estariam diretamente relacionado a sedimentação em ciclos. Esta sedimentação teria ocorrido com intensidade astronômica.

Dessa maneira, a erosão pré-Corumbataí teria removido um registro mínimo de 210 milhões de toneladas de rochas e sedimentos do topo da Formação Assistência.

O arranjo espacial desta discordância nos deixa evidente que a erosão foi ocasionada pelo basculamento (soerguimento acompanhado de rotação do eixo horizontal) do pacote Assistência no rumo W-NW.

Sendo assim a Formação Assistência seria compatível portanto com um soerguimento da atual porção leste-sudeste do Estado de São Paulo.

Fig. 1041

Unidade estratigráfica	GRUPO CAJUA			GRUPO BAURU			
	Fm. Rio Paraná	Fm. Góio Erê	Fm. Santo Anastácio	Fm. Adamantina	Fm. Uberaba	Fm. Marília	Analcimtos Talúva
Constituição litológica	arenitos finos a muito finos, quartzosos; cimento CaCO_3 na base	arenitos finos a muito finos, quartzosos; cimento e concreções CaCO_3	arenitos finos a muito finos, quartzosos; cimento, concreções e crostas CaCO_3	arenitos finos a muito finos, quartzosos; cimento CaCO_3	arenitos, siltes, argilitos, rochas conglomeráticas; epiclasticos, com cimento CaCO_3	arenitos finos imaturos com cimento e concreções CaCO_3 ; localmente: calcários arenosos e conglomerados	rocha afanítica de cor parda a avermelhada, com amígdalas de calcita
Estruturas sedimentares	estratificação cruzada de médio a grande porte	estratificação cruzada de médio a pno. porte; estratos tabulares maciços	aspecto comum maciço; estratificação de baixa inclinação	estratos tabulares maciços e laminados ou com estratificação cruzada; corte e preenchimento com intraclastos de argila	estratos maciços, conglomeráticos e com estratificação cruzada	estratos maciços, às vezes com estratificação cruzada de médio a pequeno porte	—
Espessura máxima	277 metros	50 metros	100 metros	200 metros	140 metros	180 metros	15 metros
Fósseis	raros icnofósseis	raros icnofósseis	raros fragmentos de ossos de vertebrados; rizóitos	rêpteis, anfíbios, peixes, moluscos, crustáceos, algas	fragmentos de ossos indeterminados	rêpteis, peixes, ostracodes, algas, bivalves, moluscos, anuros	—
Associações faciológicas	dunas e <i>draes</i>	dunas e interdunas úmidas	lençóis de areia, <i>sabkhas</i>	barras de canal, planícies de inundação, lagoas alcalinas efêmeras	barras de canal, planícies de inundação	depósitos em lençol, barras de canal	—
Ambiente deposicional	eólico (centro de <i>sand sea</i>)	eólico (periferia de <i>sand sea</i>)	eólico (extradunas)	fluvial entrelaçado (<i>braided</i>) com lagoas; eólico	leques aluviais, fluvial entrelaçado (<i>braided</i>) com lagoas; contribuição vulcânica	leques aluviais	vulcanismo alcalino extrusivo

Fonte: Rômmini (1995)

2.2) – A Litologia

2.2.1) – Formação Botucatu

A Formação Botucatu, teve sua formação provavelmente entre os Períodos Triássico e Jurássico (220-185 Ma). Constituída por arenitos róseos, avermelhados e esbranquiçados, de origem tipicamente eólica. Os afloramentos observados desta Formação (como na subida da Serra de S. Pedro) são estratificados. A deposição realizou-se de forma inclinada o que fica evidente a ação dos ventos em antigas dunas, típicas de climas desérticos.

Os arenitos da Formação Botucatu e as rochas basálticas da Formação Serra Geral são o embasamento mais resistentes à erosão. Eles constituem assim as formas de relevo de "cuestas" (relevos tabulares limitados por escarpas abruptas). Além das cuestas, vamos observar na frente das mesmas pequenos morros isolados, chamados testemunhos. Os morros testemunhos são formados pelos arenitos da Formação Botucatu (Cuscuzeiro, Morro do Camelo, Morro Pelado e Morro da Guarita).

A Formação Botucatu é constituída por arenitos avermelhados (por vezes róseos a esbranquiçados) de granulação fina a média, com grãos bem arredondados, em geral foscos e apresentando alta esfericidade. No local podem ocorrer, lentes de arenitos com granulação indo de média a grossa; passando a arenitos conglomeráticos de seixos quartzíticos e graníticos. Sedimentos lacustres em camadas de alguns metros, constituídos de argilito e siltito argiloso estratificados em geral plano-paralelo, podem existir em meio aos arenitos eólicos. A espessura total das exposições, no Estado de São Paulo, pode chegar a 100 m. Entretanto, em sondagens, esses valores provavelmente excedam a 200 m. O ambiente eólico predominou na Formação Botucatu. Perdurou-se assim um grande deserto de aridez crescente até o início do vulcanismo basáltico, onde pequenas lagoas periodicamente acumularam os sedimentos clásticos. O contato superior com a Formação Serra Geral se dá por interdigitação, com a alternância de derrames basálticos e lentes de arenitos eólicos.

2.2.2) – Formação Corumbataí

Ocorre na porção centro-leste, nas cercanias de Tambaú, de onde estende-se para norte, em faixa contínua porém irregular, até a região Cássia dos Coqueiros e depois, adentrando o Estado de Minas Gerais tem uma faixa de ocorrência inferior a 1 km de largura. Exibe ao longo de sua Formação relações estratigráficas concordantes com a Formação Irati, sotoposta (não aflorante na área). É possível, contudo que repouse sobre unidades mais antigas. O contato superior com a Formação Pirambóia é discordante.

Pressupõe-se, com base nos dados levantados na base da seção, a presença da Formação Serra Alta. Tal unidade é representada por argilitos, folhelhos e siltitos cinzas escuros e pretos, com fraturas e concreções calcíferas; exibe também uma seqüência de argilitos e folhelhos cinza escuros. Ocasionalmente ocorrem leitos de calcário silicificado.

Tal seqüência basal refletiria o sistema plataformar epigenético da Formação Serra Alta. Neste contexto, apenas a porção superior, constituída por arenitos finos argilosos e siltitos carbonáticos esverdeados refletiria o sistema de planície de maré do pré Corumbataí.

Nas vizinhanças dos logradouros de Santa Luzia e Recreio, município de Charqueada - SP, siltitos e argilitos são a prova de ambiente de planície de maré de muito tempo atrás.

Pertencem a porção média e a superior da Formação Corumbataí e recebem datação do, Permiano Superior, RICCOMINI (et al., 1992).

Na mesma região são observados muitos diques clásticos de areia fina com espessuras variando entre 15 e 40cm. A estes diques somam-se ramificações de alguns diques rumo ao topo.

Dobras de arrasto estão presentes nos sedimentos encaixantes e demonstram um mecanismo de injeção forçada na direção de baixo para cima. Ocorrem ainda massas irregulares de areia, com até 70cm de diâmetro, interpretadas pelo autor e como vents (aberturas ou fumarolas) de vulcões de areia.

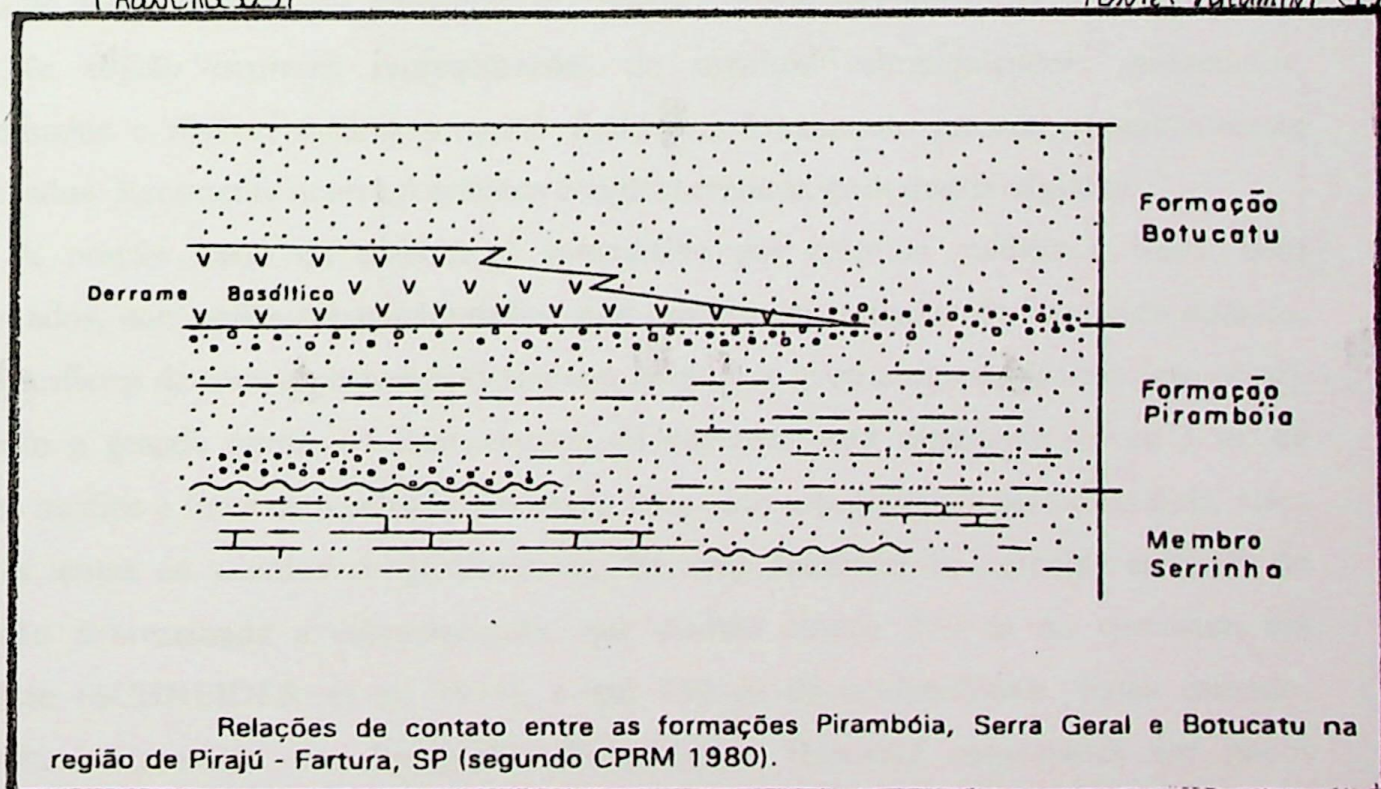
As características da orientação preferencial dos poucos mais de 70 diques, distribuídos em diferentes níveis do afloramento, permitiu constatar que eles constituem



Fonte: Ricomini (1995)

Falhas inversas truncando siltitas da Formação Tatui e conglomerados de baixos terraços do Rio Passa Cinco (222,4 Km E 7.516,9 Km N)

Fonte: Ricomini (1995)



duas famílias ortogonais entre si. Havia um franco predomínio de uma delas na direção NE-SW. Esse padrão foi também verificado em outras localidades da região.

Tal distribuição indica uma direção de extensão segundo NW-SE, coincidente com os primeiros esforços da ruptura do Gondwana. Este tectonismo regional estaria provavelmente relacionado à reativação de estruturas antigas do substrato mais profundo da bacia.

Notamos ainda a estreita associação entre níveis de sismitos e de coquina. No arredores da cidade de Rio Claro, SP, SIMÕES (et al., 1994) interpreta como camadas de conchas da Formação Corumbataí (portanto da região do Passa Cinco).

A relação verificada no afloramento demonstra a provável origem sísmica para as tempestades formadoras destes depósitos (desertos).

2.2.3) – Formação Pirambóia

Ocorrem na porção central da área onde foram descobertos pela erosão da capa representada por arenitos da Formação Botucatu e basaltos da Formação Serra Geral.

Apresenta esta Formação exposição bastante irregular e descontínua, recobertas por soleiras de diabásio (além das formações já citadas) e depósitos cenozóicos.

Na região ocorrem representações de arenitos esbranquiçados, amarelados, avermelhados e róseos, médios a muito finos, ocasionalmente grossos e regularmente classificados. Raramente ocorrem arenitos conglomeráticos, com matriz argilosa.

A porção basal da unidade é constituída por arenitos médios e finos, bem selecionados, com grãos subarredondados, que constituem camadas de espessura métrica, com superfícies de truncamento que delimitam corpos de geometria cuneiforme (em corte), de médio a grande porte. Há intercalações de camadas com espessura de até 3 m, de arenitos médios e finos com seleção moderada, mas com estratificação plano-paralela, além de raras lentes de arenitos conglomeráticos. Há uma sucessão de camadas arenosas de coloração avermelhada a esbranquiçada, que podem atingir 270 m de espessura em superfície (SCHNEIDER et al. 1974), e até 350 m de profundidade. Estas camadas apresentam espessuras das Formações Pirambóia e Botucatu constatadas em poços

perfurados na área. Estes arenitos têm sua origem em ambiente predominantemente eólico associados a acumulação de lamas (por suspensão), em lagoas temporárias, nas regiões mais baixas entre as dunas.

O contato inferior com a Formação Corumbataí, tido como discordante por diversos autores é também admitido como de passagem transacional. MATOS (1995), estudando a passagem entre o topo do Grupo Passa Dois e a Formação Pirambóia no Estado de São Paulo, caracteriza a Camada no topo do Grupo Passa Dois: "mantém contato abrupto com a base da Formação Pirambóia, o qual marca uma passagem da deposição por marés para a regida por ventos", quando "o corpo aquoso recuou permitindo o avanço da deposição eólica", mas "sem provocar erosão e sem permitir exposição prolongada". Para MATOS & COIMBRA (1997) o contato entre as camadas da Formação Pirambóia e o topo das unidades do Grupo Passa Dois é uma descontinuidade abrupta e plana, sem evidência de erosão ou exposição prolongada.

Ainda na região entre Charqueada e Rio Claro CHAMANI (et al., 1992) observa exposições de arenitos (paleodunas eólicas) da porção inferior da Formação Pirambóia, distante 8 Km entre si.

A Formação Pirambóia, originou-se a partir do início do Triássico (245 Ma), e é formada por arenitos fluviais. Elas exibem estratificações plano-paralelas. Esta Formação aflora principalmente em cotas mais baixas da região e principalmente ao longo dos rios.

Elas mostram que pelo menos dois níveis, o inferior com espessura decimétrica e o superior com espessura métrica, possuem uma estratificação/laminação contorcida e forte desenho irregular de dobramento. Esses desenhos apresentam laminações centimétrica e decimétrica e camadas freqüentemente rompidas. Prova de que a geoforça foi muito intensa. Outras feições que foram observadas são:

- a) Falhas com arranjos em dominó na camada superior deformada.
- b) Falhas transcorrentes descontínuas com estruturas em flor.
- c) Injeções de areia, presumivelmente tubulares com estruturas em colapso.

Segundo Ricomini (et al., 1992), as camadas deformadas da Formação Pirambóia sugerem e apontam para a sua origem efeitos de liquefação de areias eólicas encharcadas.

Com a expulsão ascendente de água em alta temperatura e pressão, acompanhada de possível injeção de areia nas camadas sobrepostas; ocorreu o colapso destas por perda de sustentação.

As falhas em dominó de pequenas dimensões geradas por cisalhamento rotacional (torção e quebra), representariam estruturas ligadas a um possível colapso de dunas, decorrente da liquefação (HOROWITZ 1982).

2.2.4) – Formação Serra Geral

No Cretáceo Inferior (de 145 Ma até 90 Ma), origina-se a Formação Serra Geral a partir de um intenso vulcanismo proveniente de fraturas profundas. Tal movimento teria se iniciado ainda quando predominavam as condições desérticas da citada Formação Botucatu.

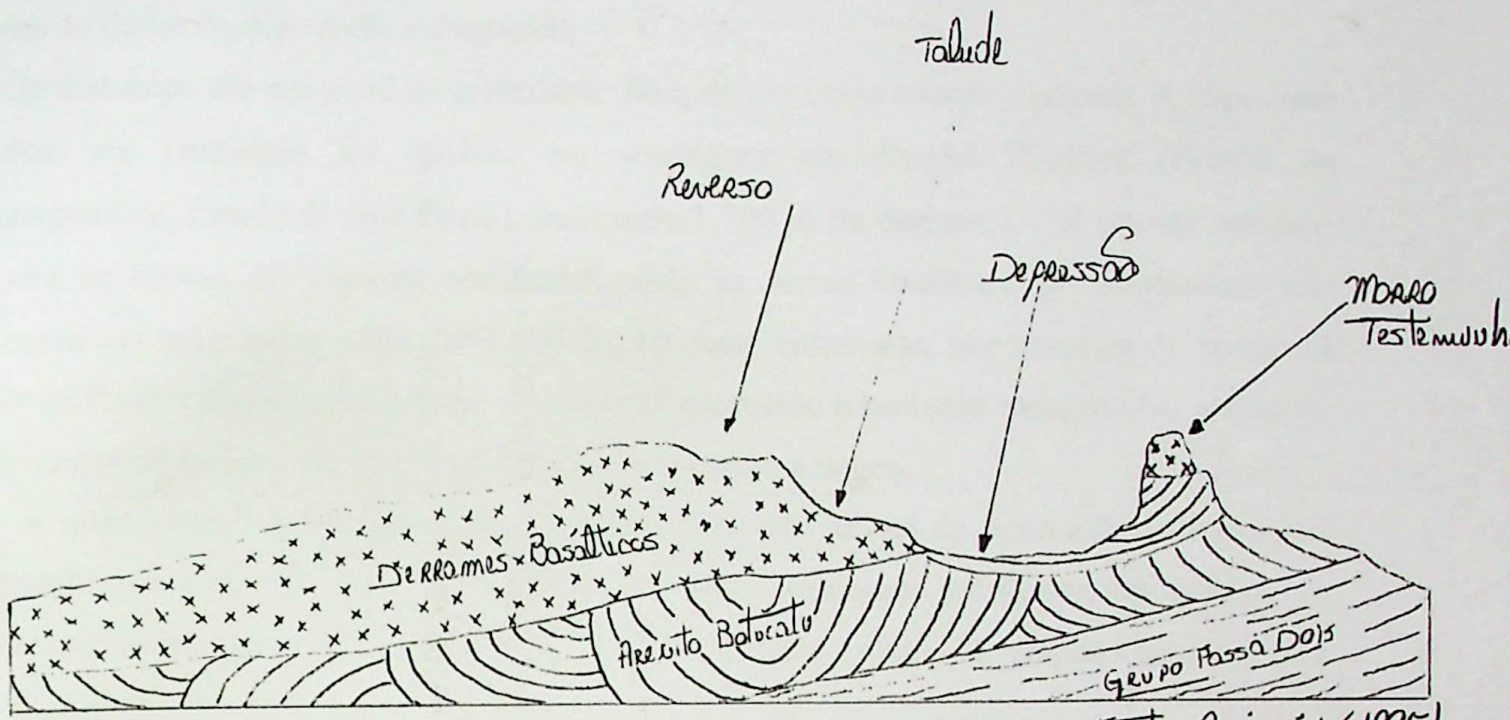
Estes derrames também estão relacionados diretamente à abertura do Oceano Atlântico e à separação do continente sul-americano da África. Após o intenso vulcanismo, ocorreu a deposição dos arenitos de origem fluvial da Formação Marília do Cretáceo (136 Ma até 65 Ma). Podemos encontrar estes arenitos que afloram hoje no topo das serras mais elevadas.

Esta formação é representada por rochas dos derrames de lavas basálticas e diabásios intrusivos tanto na forma de soleiras (sills) como de diques na Bacia do Paraná. Os basaltos ocupam praticamente toda a parte oeste da área. Encontrados desde os divisores de água da margem direita do Ribeirão Tamanduá e esquerda do Ribeirão da Prata ou do Adão, ambos afluentes do Rio Pardo, pela margem esquerda e direita (respectivamente), a leste de Ribeirão Preto. As soleiras de diabásio apresentam área de ocorrência também nas Formações Corumbataí e Pirambóia, ou seja, na porção central, onde aparecem em manchas irregulares desde a região de Tambaú e Casa Branca, ao sul, até um pouco mais ao norte de Cássia dos Coqueiros e nas proximidades de Altinópolis, ao norte.

Os basaltos apresentam espessura bastante variável, vão desde poucos metros a mais de 50 m e sua extensão individual pode ultrapassar até dez quilômetros. A eles intercalam-se

Fig 105

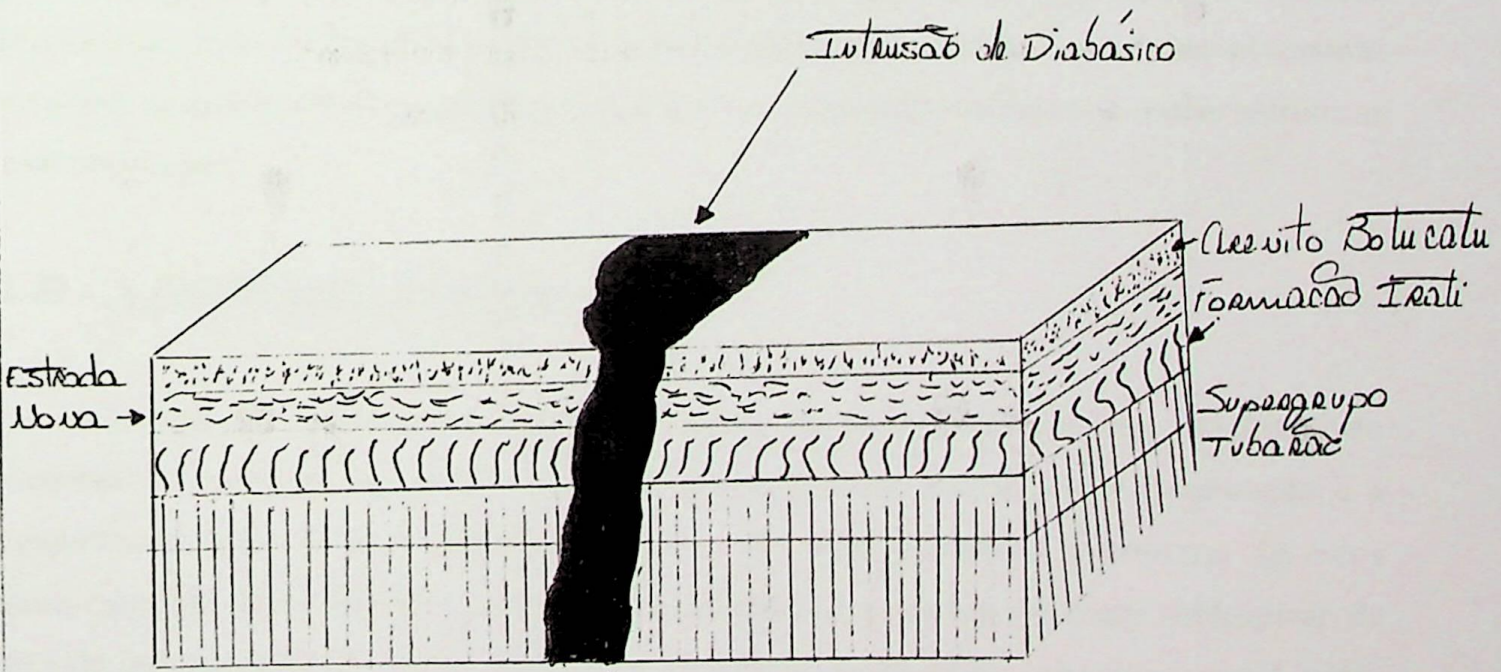
O Azevito Botucatu é um azevite aglutado e encontra-se entre duas camadas impermeáveis (Esquema Simplificado)



Fonte: Rucimini (1995)

Fig 06

Disposição Simplificada das camadas em estudo



Fonte: Christofolini (1980) - subseqüente

arenitos com as mesmas características da Formação Botucatu. A maioria das estruturas são típicas de dunas de deposição subaquosa.

Os diabásios são em geral de granulação fina, de cor cinza escuro e negros. A espessura máxima da Formação foi medida em sondagem em Cuiabá Paulista (Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo), indicando 1.700 m de derrames. Tal pacote estreita-se para as bordas do Planalto Ocidental, onde as serras basálticas possivelmente não alcançam um terço desse valor (IPT 1981b). Na área, entretanto, por tratar-se de borda da Bacia do Paraná suas espessuras são de pequena expressão e bastante variadas. Os derrames aí são constituídos por rochas de coloração cinza escura a negra.

A zona central é maciça e apresenta fraturada por juntas de contração subverticais (disjunção colunar). Na parte superior dos derrames aparecem bolsões (estes parcial ou totalmente preenchidas por calcedônia, quartzo, calcita), além de grandes geodos que podem ocorrer na sua parte mais profunda.

A porção basal dos derrames apresentam características semelhantes porém em espessura e abundância sensivelmente mais reduzidas. Tanto a base como o topo dos grandes derrames possuem juntas horizontais, o que possivelmente é resultado do escoamento laminar da lava em seu interior. O contato superior da Formação com as unidades mais recentes é discordante, marcado por uma importante superfície erosiva (Superfície Japi de ALMEIDA 1964, apud RICCOMINI 1995), cujo desenvolvimento resultou na destruição dos aparelhos vulcânicos e a exposição de diques e outras estruturas subvulcânicas.

2.3) - A Dominância Climática

O clima é relativamente ameno e úmido. As temperaturas médias máximas são menores e a precipitação anual é maior e provavelmente menor será a evaporação e a evopotranspiração. Estas condições climáticas são mais favoráveis a presença de solos quimicamente mais férteis e podem ser associadas à presença da mata subtropical de altitude como cobertura vegetal predominante, quando ainda existe cobertura vegetal nestas terras.

Fig 18

Clima Estado de São Paulo

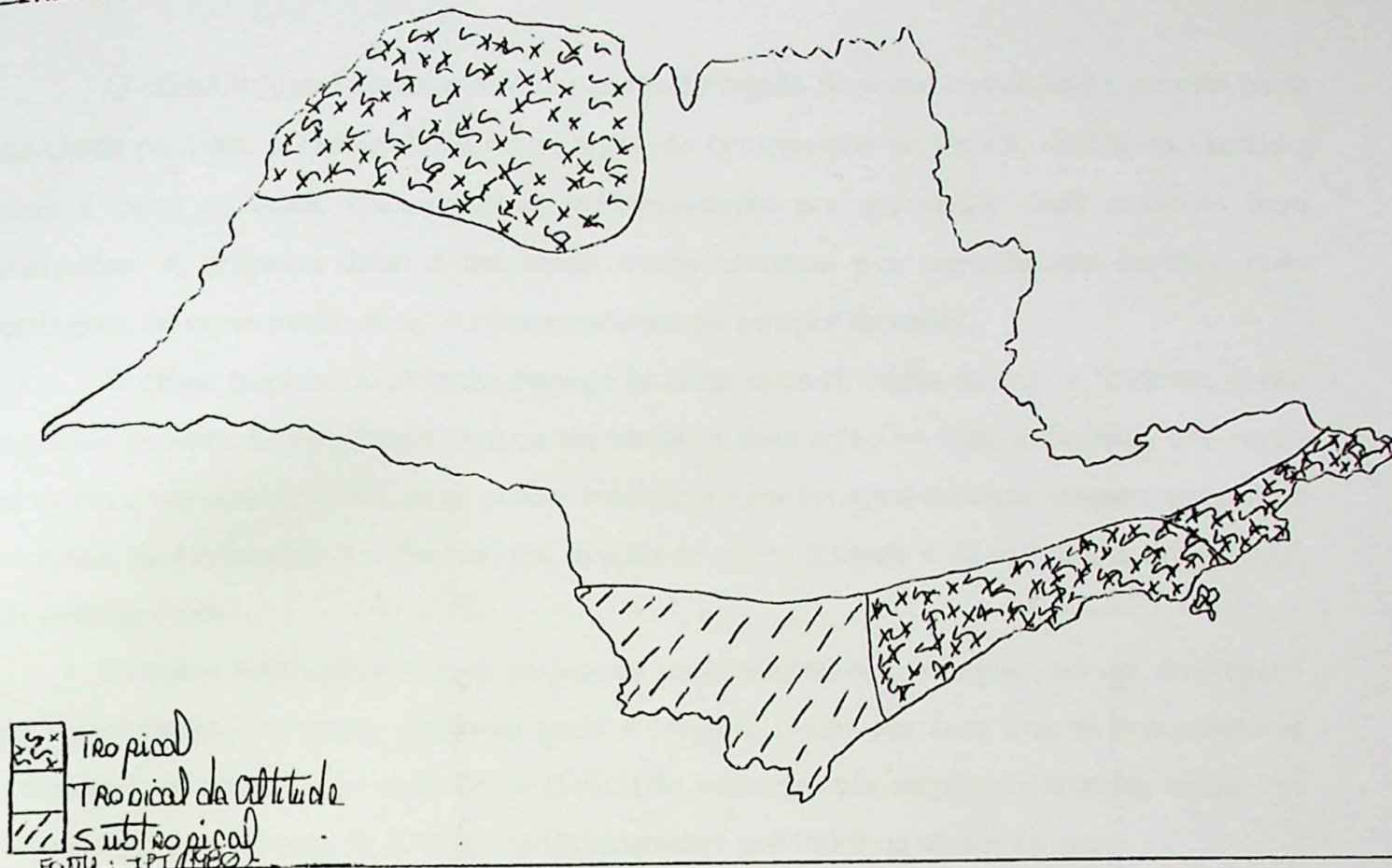
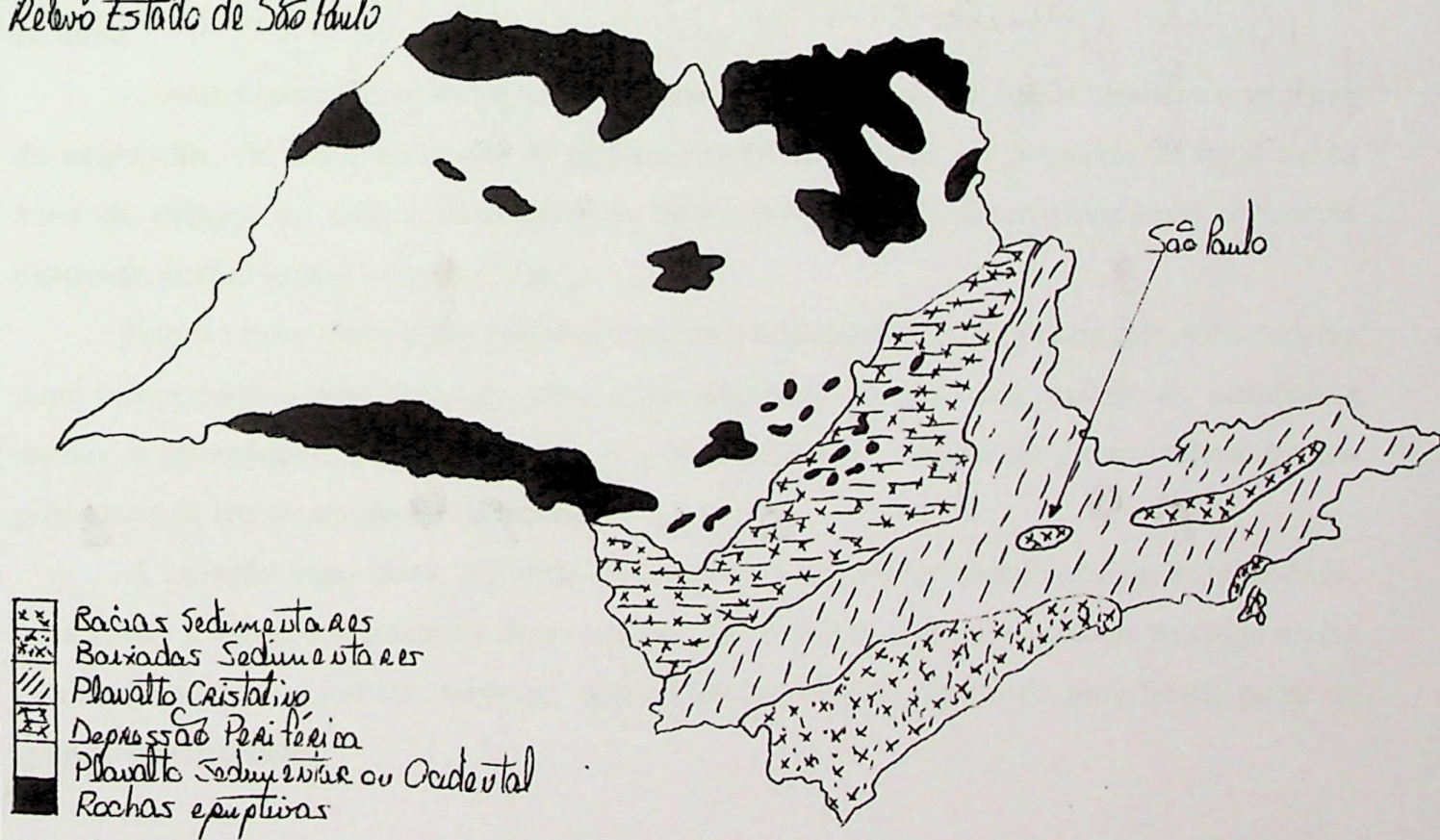


Fig 19

Relevo Estado de São Paulo



O clima tropical abrange a maior parte da região Sudeste, envolvendo grande parte do Oeste paulista, o Triângulo Mineiro, a porção centro-norte do Estado de Minas Gerais e toda a faixa atlântica. Caracteriza-se principalmente por apresentar duas estações bem marcadas. A primeira delas é um verão muito chuvoso e a segunda um inverno com estiagem, às vezes muito seco. As temperaturas são sempre elevadas.

O clima tropical de altitude abrange as áreas mais elevadas da região Sudeste, como a região serrana de São Paulo. Apresenta também duas estações bem definidas, um verão chuvoso e um inverno mais seco, porém sua maior característica está nas temperaturas mais brandas, especialmente no inverno, em função da maior altitude e da influência das massas de ar mais frias.

O clima subtropical ocorre na porção mais meridional da região, ao sul do trópico de Capricórnio, em terras paulistas onde a latitude maior faz com que as temperaturas diminuam sensivelmente no inverno, definindo uma elevada amplitude térmica anual. As chuvas, pouco intensas, se distribuem regularmente por todos os meses do ano.

Analizada em seu conjunto a paisagem regional é, de certa forma monótona. Predominam grandes extensões arenosas, planas, cobertas de cerrado ou de campos barba de bode.

Nesses pontos de articulação da depressão com as cuestas, muda também o aspecto da vegetação. Os solos melhores de decomposição do basalto e a presença da água nessa zona de origem de toda a drenagem da bacia favorecem o desenvolvimento de matas espessas, porém bastante degradadas.

Sob o clima atual onde predominam características mais tropicais que subtropicais com temperaturas relativamente altas e pluviosidade elevada nos meses de outubro a março, a intensidade das precipitações é o elemento mais importante na consideração dos processos de esculturação das vertentes.

A atuação mais ativa, no verão, de massas tropicais em condições de instabilidade, gera fortes e rápidos aguaceiros de trovoadas. No inverno embora as chuvas pesadas sejam menos freqüentes, também ocorrem, quando há um avanço rápido de uma frente polar de grande instensidade.

Os primeiros aguaceiros, do fim da primavera e início do verão encontram o solo ressecado por um longo período de estiagem. Este período seco varia de maio a agosto podendo se estender até setembro, coincidindo com o final do ciclo agrícola.

O resultado é uma ablação intensa dos solos, com predomínio do escoamento areolar difuso ou laminar, nas vertentes com inclinação inferior a 10° .

Existe ainda um outro escoamento torrencial concentrado nas fundas ravinas dos formadores no alto da serra e no médio canal do Rio Passa Cinco. Isto ocorre nas rampas de inclinação superior a 15° ou 20° .

Desse modo, no equilíbrio das encostas, predominam quase sempre as forças da componentes paralelas, deslocando os materiais superficiais, em detrimento da componente vertical que corresponde aos processos de meteorização e pedogênese. Assim se explica a predominância dos litossolos, especialmente nas vertentes do Grupo Passa Dois.

A modificação ou retirada da cobertura original de campos cerrados ou das matas, deixou os solos desprotegidos e expostos aos agentes de erosão.

A fraca convexidade das colinas traduz o resultado da esculturação para processos pré-atuais, sob fase climática úmida e quente, mas com a cobertura vegetal original (agora destruída).

Sob tais condições, os processo e pedogênese foram e são bastante desenvolvidos a fim de permitir a decomposição profunda das rochas, especialmente das mais friáveis.

Esta convexidade suave das vertentes, geralmente sem concavidade basal, acabam em vales de fundo chato. Assim se explica a evolução por deslizamentos de massas, reptação (creeping) ou escoamento difuso.

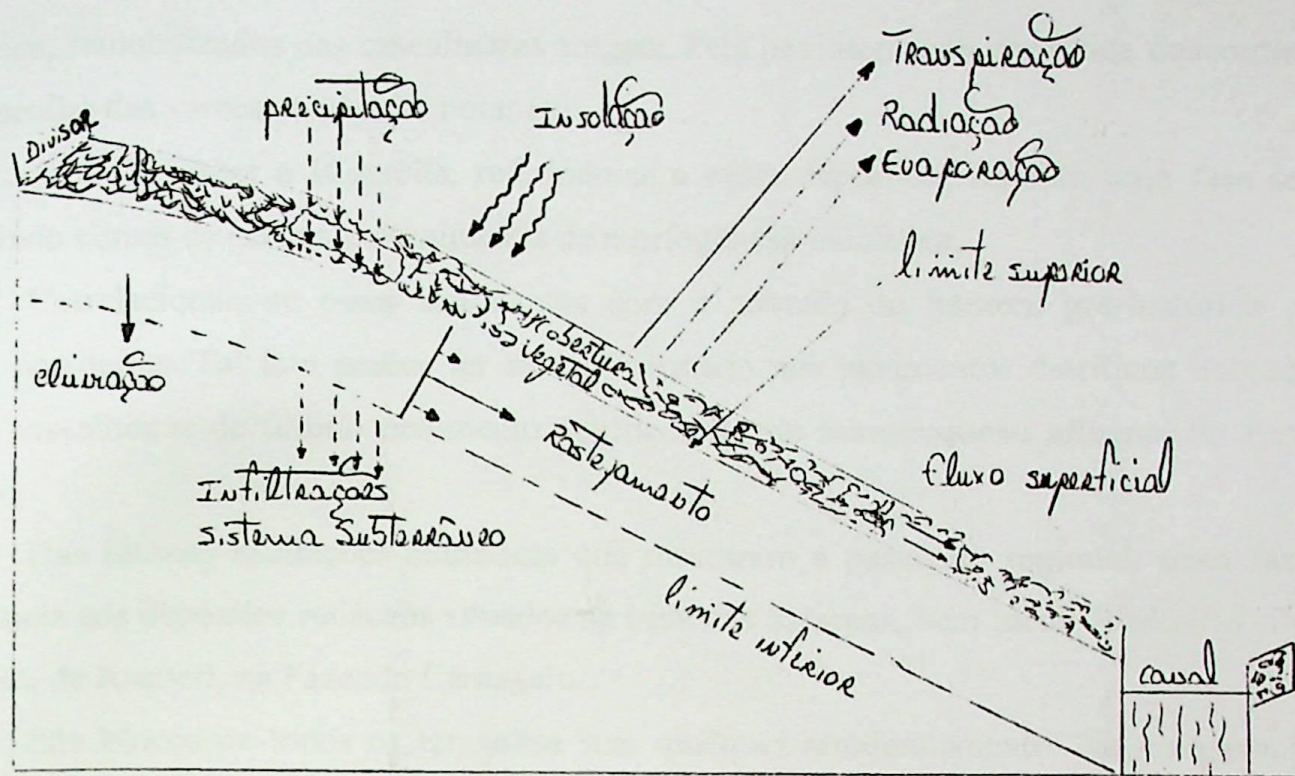
O inteperismo químico ativo, favorece a decomposição e, faz com que o material coluvial, predominantemente fino, ou em estado de dissolução venha se depositar nas várzeas. Salvo poucas exceções onde ocorrem acumulações ao pé das encostas.

Desse modo a vertente evolui com perfil de inclinação suave, tendendo para a convexidade do topo à base. A superfície tabular dos níveis intermediário e baixo do Passa Cinco e seus afluentes aí localizados sofrem este tipo de esculturação.

Uma última e curta oscilação para o clima mais seco teria sido o fator responsável pela gênese da linha de cascalhos miúdos, situada a cerca de 1 a 3m abaixo dos solos e

Fig. 121

Dinâmica de uma vertente



fonte: VÍTOR LAUZ (1985)

Fig. 131

Tipos de Vertentes

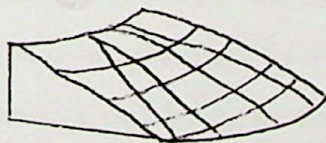
Vertente com raios convexos e contornos côncavos



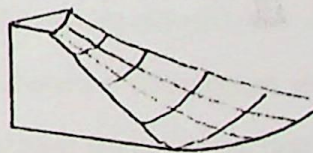
Vertente com raios côncavos e contornos convexos



Vertente com raios convexos e contornos convexos



Vertente com raios côncavos e contornos côncavos



Fonte: Cristofaletti (1980)

colúvios, remobilizados das cascalheiras antigas. Pela pavimentação detrítica descontínua do assoalho das várzeas podemos notar isto.

Aziz Ab'Saber e Bigarella, referindo-se a esses depósitos, supõem uma fase seca refletindo climas de savana e dominância de morfogênese mecânica.

Correlacionam-se esses sedimentos com o advento do homem pré-histórico em terras brasileiras. Tal fato parece ter sido confirmado nos pavimentos detríticos delgados supra cascalheiras do último pedimento detrítico situado num pequeno afluente do Passa Cinco.

Das últimas oscilações climáticas que marcaram a paisagem regional, resta fazer referência aos depósitos rudáceos situados na base das escarpas, bem identificados no sopé da Serra de Itaqueri, na Fazenda Cantagalo.

São blocos de todos os tamanhos sem qualquer arredondamento. Na composição litológica predominam basaltos e o arenito Botucatu e em menor quantidade, seixos pequenos de quartzo.

Após a derradeira fase seca que originou o paleopavimento, uma nova modificação do clima instalou a fase úmida atual, que é bem recente, de acordo com as evidências apontadas. Tal fase úmida é responsável pelas últimas mudanças na paisagem.

A deposição siltico-argilosa nas várzeas e a substituição das grandes extensões de cerrados por florestas, as quais, transpondo os vales atingiram os chapadões arenosos interpenetrando-se no cerrado remanescente das fases mais secas anteriores.

Este predomínio do intemperismo químico, age como componente vertical predominando sobre a drenagem paralela. No balanço morfogenético das encostas, ocorre o arredondamento das formas de vertentes (senelidade).

O assoalho das várzeas desta região é bastante irregular.

Freqüentemente os depósitos argilosos finos assentam diretamente sobre o assoalho rochoso intemperizado (siltitos da formação Estrada Nova ou do próprio diabásico).

Somente após o Neo-Terciário é que se estabeleceu a drenagem exorreica, em clima úmido, guiada, ao indica por linha tectônicas reativadas e quem sabe por deslocamentos de blocos. Dá-se assim o início à escavação da bacia, através de fases de entalhe e fases de aplainamento sucessivos.

De fato a 100m abaixo das superfícies de cimeira acompanhando a linha de cuevas regionais situa-se a Serra de Santana e seus morros testemunhos, localizados à sua frente, a leste e ao sul, nivelados a 800-850m.

A Serra de Santana é um verdadeiro planalto que se estende cerca de 15 Km de leste a oeste até as proximidades de Itirapina, região da jusante do Passa Cinco.

No alto desse planalto, portanto na região das nascentes formadoras do Rio Passa Cinco, encontra-se recoberto por sedimentos que Bjornberg (1965) considerou modernos.

A respeito desses depósitos da Serra de Santana, Christofolletti & Queiroz Neto (1966 pp. 238-218) dizem o seguinte: "No Quaternário houve uma alternância de períodos secos com morfogênese mecânica e de períodos úmidos com alteração química (Cailleux & Tricart, 1959) favoráveis à formação dos sedimentos como os da Serra de Santana. Estes sedimentos são provenientes de uma deposição árida.

O problema do desdobramento das superfícies não é o local, mas está presente em todo o processo de compartimentação do Planalto Brasileiro. Aziz Ab'Saber (1965 p.25) chama a atenção sobre este assunto.

No fronte da Serra de Itaqueri e dos morros Grande e da Guarita indentificou-se um patamar a 800-820m às vezes basculado em direção oposta a inclinação normal dos pedimentos das cuevas que decaem para o interior da bacia.

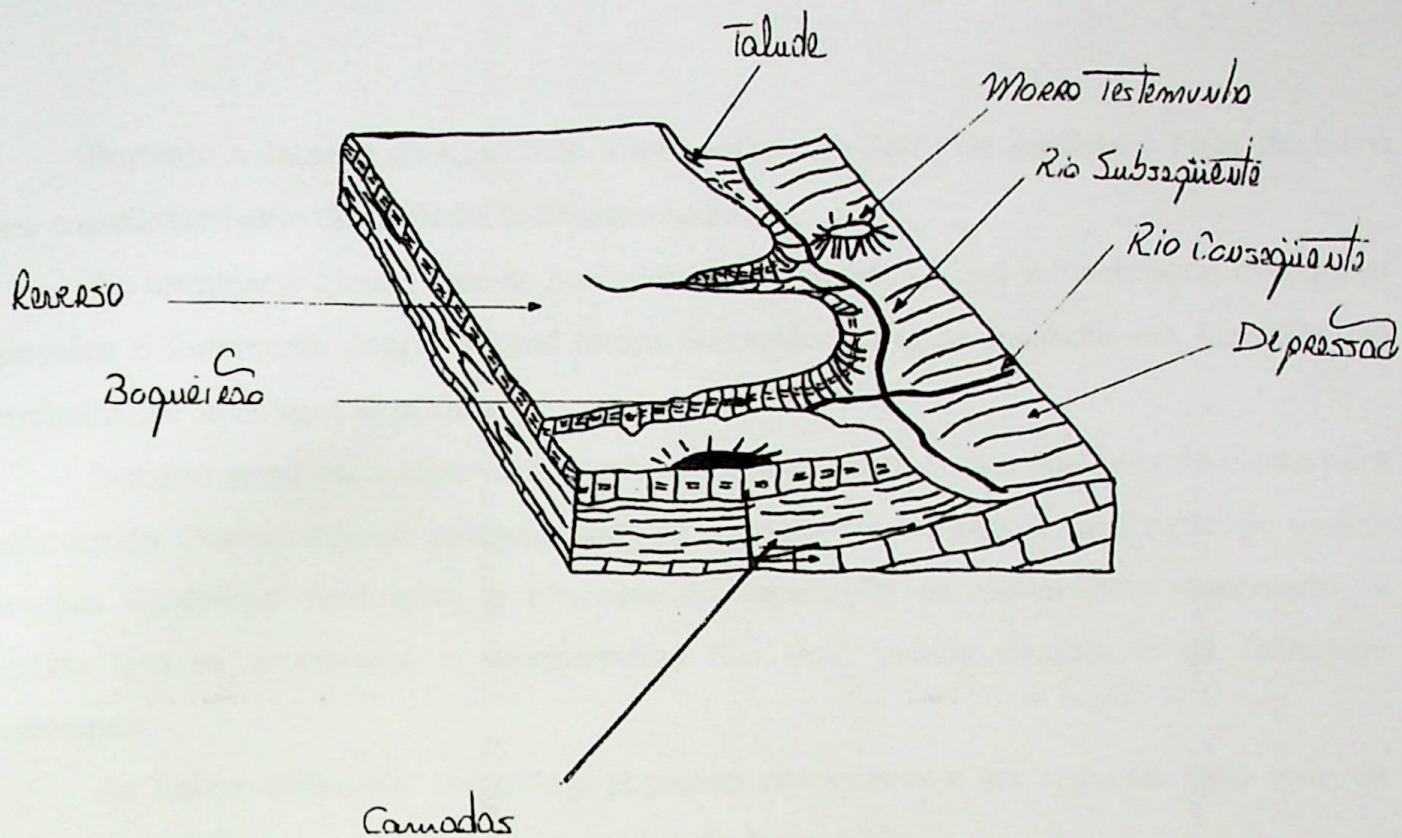
Esse patamar está representado nos perfis topográficos e no esquema das superfícies da Bacia de Rio Claro. Ele é coincidente com o topo silificado do Arenito Botucatu.

Apesar das circunstâncias favorecerem a hipótese de ser um grande patamar estrutural, ou tectônico em face a este comprovado adernamento; não se pode excluir a hipótese de ser um vestígio da antiga superfície intermediária, agora generalizada e conservada ali, graças à resistência do arenito silificado.

Para Ab'Saber (1965 p. 35-36) a drenagem exorréica responsável pela esculturação das grandes depressões marginais, teria se estabelecido após a formação das crostas de cimeira (Neo-Terciárias).

A circundesnudação desta drenagem teria se estendido do Oligoceno ao Mioceno ou mais além no Pleistoceno e o aplainamento que nivelou as colinas no interior das depressões seria provavelmente Neogênico.

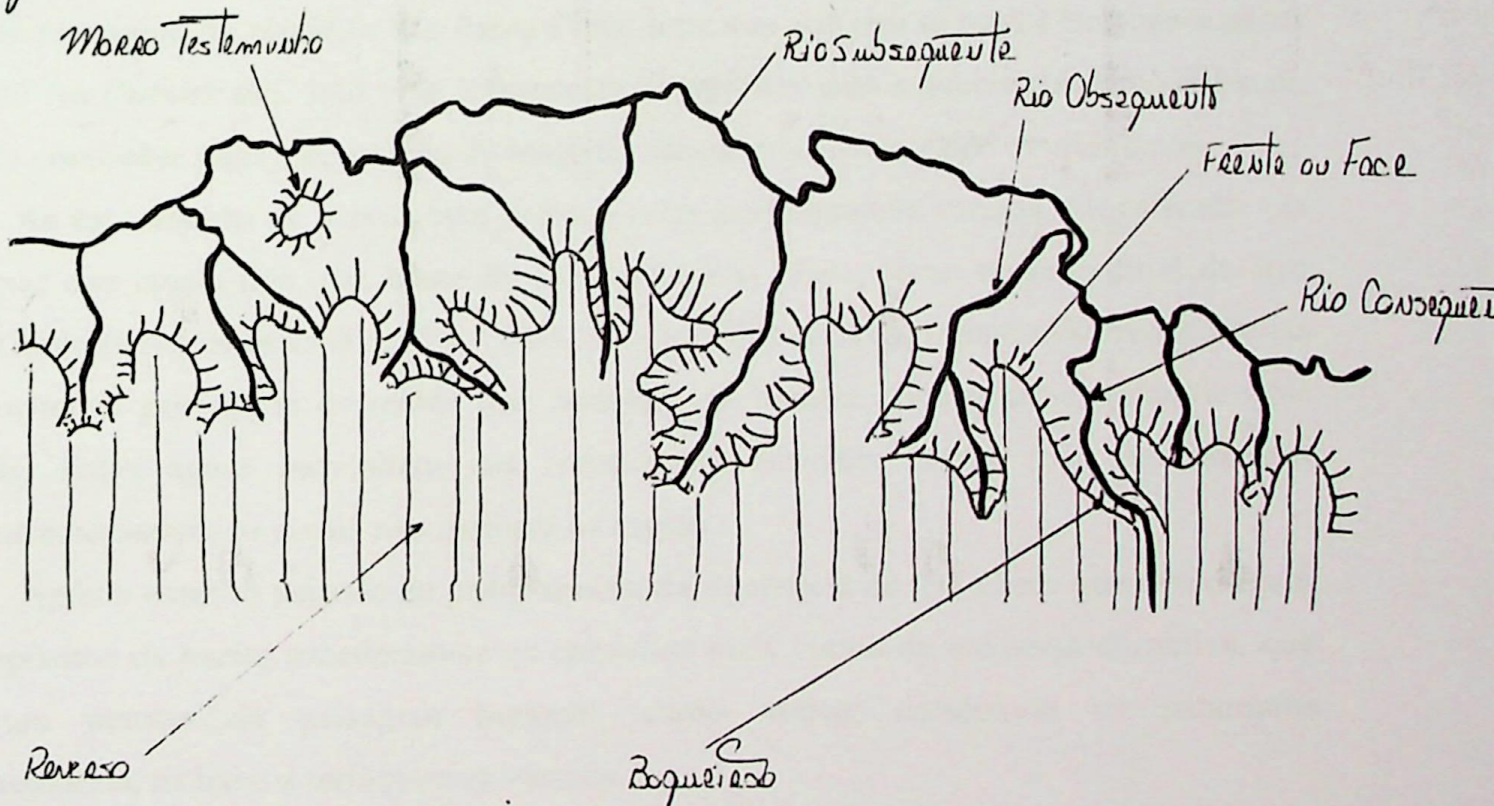
Fig 08



Fonte: Chertoff (1960)

Esquema Simplificado de uma Cuesta

Fig 09



Fronte de uma Cuesta - sevil

Fonte: Tricart (1949)

Portanto a datação da superfície intermediária da Serra de Santana é fator decisivo para o esclarecimento da idade da tectônica regional.

Ao terminar a grande fase de pediplanação Neogênica, com influência da drenagem exorreica e fortemente degradacional foram deixando vestígios residuais em cascalheiras retrabalhadas de antigos depósitos.

Instalou-se assim uma nova fase erosiva de escavação com a mudança do clima para mais úmido. Posteriormente reorganizando-se o padrão da drenagem em função de velhas direções tectônicas reativadas, o processo de escavação foi novamente reacentado, à medida que se processava o soerguimento dos dois velhos escudos e da cobertura sedimentar.

As linhas tectônicas poligonais passaram novamente a ser seguidas pela rede de drenagem que fora insequente na fase anterior de degradação.

O grande aplainamento do início do Pleistoceno, por rebaixamento e erosão areolar, provocou o recuo do antigo planalto Neogênico até o sopé das atuais escarpas das cuevas situadas a oeste e norte da bacia de Rio Claro, embasando o seu assoalho.

A atividade tectônica ocorreu com o reativamento de antigas falhas contrárias ao canal de drenagem do pretérito Rio Passa Cinco uma vez que isto se sentiu em toda a paleo bacia do rio Corumbataí. Isto veio a favorecer o represamento e seccionamento da bacia, gerando condições para a deposição do material aluvial e coluvial vindo de montante.

As cascalheiras de seixos bem rolados com granulometria variada e localizada nas margens dos atuais rios, nas bases de Formação Rio Claro, como no leito final do Rio Passa Cinco (terraços mais elevados – 50-60m acima das várzeas) teriam sido transportadas e depositadas por águas correntes que puderam se manter concentradas como lençóis aluviais. Estas águas provinham das zonas mais elevadas. Nesse caso as torrentes concentradas seriam os atuais rios maiores da região.

Após o extenso período de pediplanação da superfície de Rio Claro que deu origem aos depósitos da bacia, sucederam-se os episódios mais curtos de mudança climática, que deixaram marcas na paisagem regional, como vimos, esculpindo os patamares intermediários, os baixos terraços e as várzeas.

O reentalhe erosivo a níveis inferiores à base da Formação Rio Claro, carregou grande parte dos depósitos da bacia.

CAP. 03- A Área de Estudo

A área de Rio Claro e suas Formações

Ao analisarmos a paisagem regional nos deparamos com uma visão monótona. Em muitas vezes há a predominância de grandes extensões arenosas planas. As grandes chapadas imprimiram uma feição típica da região, a qual denominou a Planície do Morro Azul.

As grandes extensões planas de solo arenoso e pobre, são para o uso agrícola pouco utilizadas. Grande parte é ocupada por plantações de eucaliptos alternados com pastagens naturais. A vegetação natural é muito pouca, uma vez que os próprios campos de cerrados são constantemente atingidos por queimadas.

Esta constante monotonia de relevo só é interrompida apenas pelos paredões de basalto e pelo arenito silificado.

Nos pontos de contato entre as cuevas e a depressão periférica muda o aspecto da vegetação tornando-se mais rica; principalmente nos vales encaixados.

A bacia hidrográfica do Rio Passa Cinco tem parte de seu curso dentro das Cuevas Basálticas e seu curso final na Grande Depressão Periférica. Entende-se por Cuevas Basálticas, um relevo em escarpa, seguido de uma sucessão de camadas com diferentes resistências ao desgaste e de grandes plataformas estruturais de relevo suavizado, inclinadas para o interior em direção à calha do Rio Paraná. O topo é denominado de frente da cueva e a base de reverso da cueva. O entalhamento do reverso dessas cuevas, um corte íngreme na região frontal, deu lugar a boqueirões e a grandes anfiteatros e estádios de erosão, e muitos destes cortes apresentam quedas d'água (Maier, 1983).

Segundo Maier, 1983, no Planalto Ocidental, ocorrem escarpas locais que recebem nome de serras (Ex.: Serra de Dourado, Brotas, Cuscuzeiro, etc...). Na bacia, ocorrem quatro tipos de relevo.

O primeiro deles é o Relevo de Degradação, formado por planícies aluviais, sujeitas a inundações e localizadas na calha do Rio Passa Cinco e de alguns de seus afluentes.

O segundo é composto de relevos de degradação em planaltos dissecados, formados por colinas amplas com topos extensos e aplainados, colinas médias e topos aplainados,

morros amplos com topos arredondados, morrotes e espigões com topos angulosos e achatados.

O terceiro tipo é constituído por relevos residuais e formado por mesas Basálticas, que são os chamados morros testemunhos isolados, com topos aplainados e arredondados, escarpados, com exposição de rochas.

O Quarto tipo é formado por relevos de transição, onde se encontram encostas escarpadas com canyons, locais com declividade média entre 15 a 30% e vales fechados localmente (Maier, 1983).

Ocorrem nesta região relevo de colinas amplas, que ocupa as porções inferiores da Bacia próximo à confluência com o Rio Mogi-Guaçu, relevo de Serras próximos às cabeceiras dos rios Fartura e Peixe e também na porção mediana da Bacia (próximo as Cuestas Basálticas) e também nos relevos de morros.

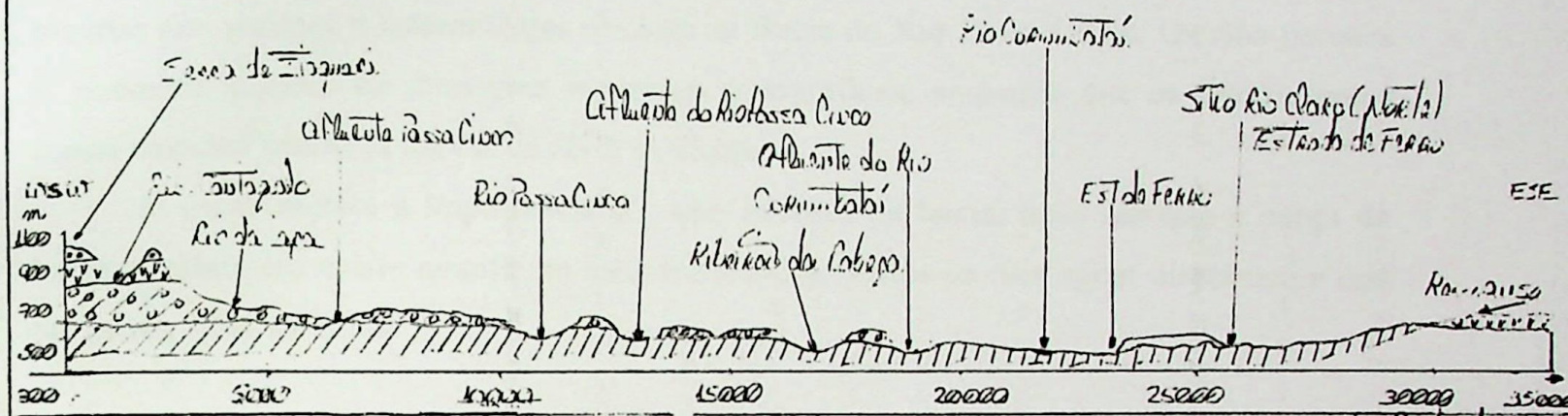
Estão aí representadas cartograficamente as planícies fluviais, que correspondem às áreas descontínuas da morfoescultura (Planalto Ocidental Paulista). São terrenos planos, de natureza sedimentar fluvial quaternária, geradas por processos de deposição de sedimentos, que correspondem às áreas sujeitas a inundações periódicas. O potencial de fragilidade destas planícies é muito alto por serem áreas sujeitas a inundações periódicas, com lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes.

Legenda (Há as duas as planilhas) Fig 16

- Formações Botucatu e Lajes
- Formação Estrada Nova Arenitas
- Formação Ierti - Folhas

- Supragrupo Tuluá - Formações Itapetinga - Assento
- Formação Rio Claro - Arenitas e conglomerados
- Depósitos Santana

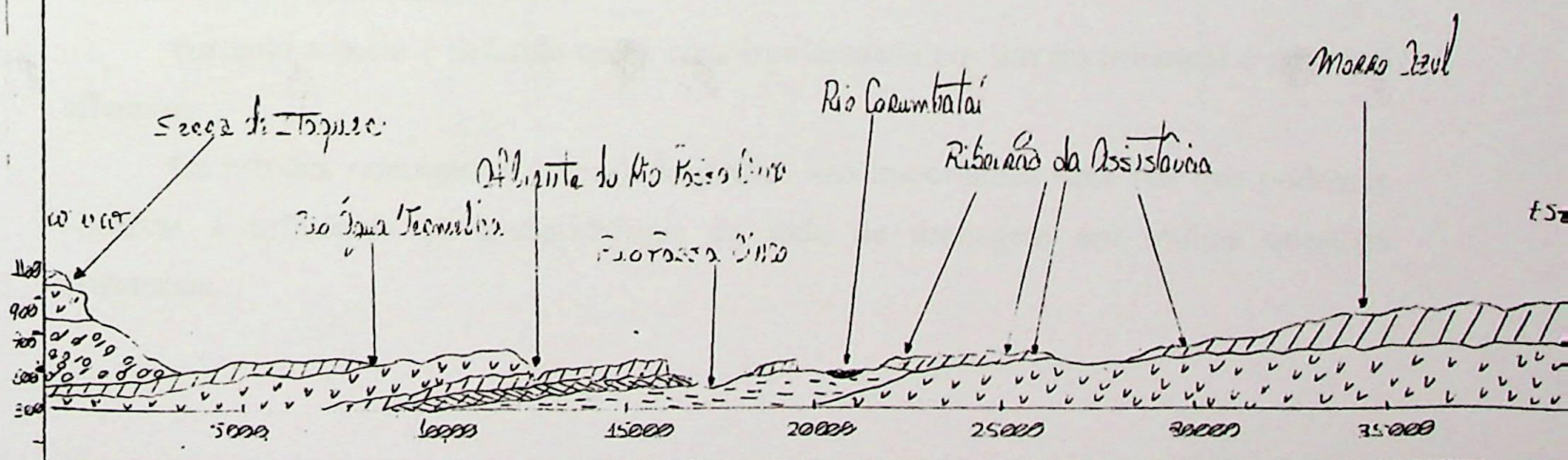
Formação Enxameada
Inteira 50
50000



Dois - Partes Geomorfotológica da Bacia de Sedimentação de Rio Claro

Fonte: Pentado (1977)

Fig 17



Fonte: Pentado (1977)

CAP. 04- A Bacia de Drenagem

A Bacia do Rio Passa Cinco possui 255 Km². Para chegar a esta mensuração foi realizado o seguinte trabalho. Sobre as cartas 1:50.000 de Itirapina e Rio Claro foi colocado uma papel vegetal de tamanho suficiente, para que posteriormente fosse traçado o perímetro da bacia em estudo.

Este mapa que se encontra em ANEXO, serve como ponto de referência para saber quantos rios perenes e intermitentes existem na Bacia do Rio Passa Cinco. Os rios perenes já possuíam o canal de drenagem nas cartas topográficas; enquanto que os intermitentes foram traçados usando as curvas de nível existentes.

O mapa mostra a importância dos rios perenes na bacia, uma vez que a carga da bacia aumenta em muito quanto em estação chuvosa. Todos os rios agem diretamente nos processos litoestruturais.

4.1) – Padrão de Drenagem

Uma bacia de drenagem é composta por um conjunto de nascentes, canais de rios (perenes ou não) e seus respectivos represamentos como lagos, lagoas, etc....

Estas bacias são separadas uma das outras pelos chamados divisores de águas. Os divisores de águas são os pontos mais altos do terreno. Os topos de colinas, montanhas, morros e morrotes são exemplos de divisores de águas.

Todos os canais de uma bacia encontram-se interligados. A este interrelacionamento é dado o nome de rede de drenagem. Esta rede de canais é conhecida também como bacia hidrográfica.

Portanto a bacia é definida como uma área drenada por um rio principal e por seus afluentes.

Os estudos referentes à bacia hidrográfica são importantes uma vez que podemos observar a influência na geomorfologia da rede de drenagem em muitas questões estruturais.

Deste modo estes comportamentos estruturais nos levam a melhor entender os processos morfogenéticos e a esculturação do terreno, já que efetuamos uma análise mais detalhada da paisagem.

Quando estudamos uma bacia de drenagem por fotografias aéreas, cartas topográficas, pesquisa de campo,... etc. podemos obter mapas que vão nos servir de interpretação.

Ao demarcarmos em papel vegetal os limites (tanto internos, como o seu contorno) de uma bacia hidrográfica, obtemos uma série de mapas que em muito nos ajudarão a interpretar o seu comportamento morfo-estrutural, por exemplos:

A)-Mapa da Bacia do Rio Passa Cinco onde podemos mensurar sua área, quantidade de rios perenes e intermitentes existentes.

B)-Mapa de Setores Retilíneos nos mostram as falhas estruturais.

C)-Mapa da Distribuição de Nascentes: O número de nascentes que existem na bacia.

D)-Mapa de Ordenação de Canais.

Destes mapas derivam-se outros mapas como os de Interpretação dos Canais Retilíneos e o de Densidade de Nascentes, mais adiante explicados.

Podemos observar que no Alto Curso da Bacia do Rio Passa Cinco, nas altitudes de 700, 850, 976, 980 chegando em alguns pontos a altitudes que ultrapassam os 1050m o padrão de drenagem predominante é o paralelo. Encontramos também de forma mais localizado o padrão em forma de treliça.

No Médio Curso onde as altitudes variam de 670, 700, 750 e em pontos isolados (morros testemunhos) chegam a alcançar 1067m; há a predominância de dois padrões de drenagem. Na margem esquerda há a predominância do padrão paralelo, enquanto que na margem direita o padrão de treliça é predominante principalmente nos cursos de 1º e 2º

ordem, situados próximo ao divisor de águas. É observado ainda o padrão dendrítico para todos os cursos situados no interior das sub-bacias.

Finalmente no Baixo Curso com altitudes de 500, 550, 600 chegando a 670m predomina o padrão de drenagem paralela em ambas as margens.

Considerações Gerais

As Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos em que o Estado de São Paulo passa a ser oficialmente dividido, inclui os limites das unidades hidrográficas, as divisas municipais e os limites das regiões de planejamento. Nele se constata, também, a inviabilidade de compatibilizarão da divisão hidrográfica com a regionalização do Estado em unidades de planejamento.

Essas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos estão caracterizadas através dos seguintes critérios:

- 1)- A vertente a que pertencem (Bacia do Paraná ou vertente marítima).
- 2)- As regiões hidrográficas, que são partes ou conjuntos de bacias hidrográficas.
- 3)- E as 21 unidades de gerenciamento de recursos hídricos propostas e suas áreas de abrangência.

À medida que o Plano Estadual for sendo implantado essa divisão agora adotada poderá ser alterada. A agregação de novos dados sócio-econômicos e de uso do solo, mais recentes, poderá contribuir para essa alteração.

Ressalte-se que os estudos de planejamento dos recursos hídricos, dependendo do seu escopo, deverão contemplar regiões hidrográficas ou bacias com mais de uma unidade de gerenciamento de recursos hídricos. Um bom exemplo, são as unidades sucessivas contidas na bacia do rio Piracicaba.

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento relacionados entre si. Estes canais formam o que chamamos de bacia de drenagem. Esta é definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial.

A quantidade de água que atinge o rio principal da bacia é relacionada diretamente com a precipitação, seu regime, clima e as respectivas perdas devido a evapo-transpiração e à infiltração.

As bacias de drenagem podem ser classificadas de acordo (classificação norte-americana de 1945) com o tipo, são eles:

A)- **Exorréicas** - quando desembocam diretamente no nível marinho.

B)- **Endorréicas** – quando desembocam em lagos ou dissipando-se nas areias do deserto ou perdendo-se nas depressões cársticas.

C)- **Arréicas** – não há nenhuma estruturação em bacias hidrográficas, como nas áreas desérticas onde a precipitação é negligenciável e a atividade dunária é intensa.

D)- **Criptorréicas** – quando as bacias são subterrâneas, como nas regiões cársticas. Este tipo de drenagem pode interagir com rios e lagos subterrâneos.

Todos os rios compõem bacias, e a cada bacia dá-se uma classificação individual. William Morris Davis propôs vários tipos de classificações. Vamos adotar aquele que em linhas gerais, o escoamento obedece a inclinação das camadas geológicas. Sendo assim são os seguintes :

A)- **Conseqüentes**- os rios coincidem com a direção da inclinação das camadas principais.

B)- **Subseqüentes** – são aqueles cujo o fluxo do rio é controlado pela estrutura rochosa. Estas estruturas podem ser uma zona de fraqueza, tal como uma falha, junta,

camada rochosa, delgada ou erosível. Correm perpendiculares a inclinação principal.

C)- **Obsequentes** – são rios que correm inversamente ao mergulho da camada. No geral descem das escarpas até um rio subsequente.

D)- **Ressequentes** – são aqueles que fluem na mesma direção dos rios consequentes, mas possuem suas nascentes em níveis mais baixos. Em geral nascem no reverso da escarpa.

E)- **Insequentes** – não há uma razão para seguir uma determinada padronização. Os rios correm de acordo com as particularidades da morfologia local.

Existem ainda diferentes padrões de drenagem que são na realidade influência direta do solo da região. Podemos classificá-las em:

A)- **Drenagem Dentrítica** – também chamada de arborescente por se assemelhar à uma árvore. Da mesma maneira como nas árvores os ramos formados pelas correntes dos rios tributários distribuem-se em todas as direções sobre a superfície do terreno. Eles unem-se formando ângulos agudos de graduações variadas. Neste caso se forem observados ângulos retos (cotovelos que obedecem o falhamento) serão considerados anomalias.

B)- **Drenagem Treliça** – ocorre quando os rios principais e os consequentes correm paralelamente. Estes recebem afluentes subsequentes. Os subsequentes recebem rios obsequentes e ressequentes. Como norma geral eles obedecem ângulos retos entre si. Este padrão é encontrado em estruturas homoclinais, em estruturas falhadas e

anticlinais.

C) – **Drenagem Retangular** – a configuração retangular é uma variação da drenagem de treliça. Forma ângulos retos entre si. É consequência de falha e juntas.

D) – **Drenagem Paralela** – É denominada paralela quando os cursos existentes em uma área considerável corre de forma paralela.

E) – **Drenagem Radial** – Como os raios de uma roda apresentam-se dispostos de forma circular em relação ao ponto central. Esta drenagem pode ainda ser subdivida em:

E.1) – **Centrífuga** – As correntes são do tipo consequentes e o padrão se desenvolve a partir de domos vulcânicos, morros e morrotes isolados.

E.2) – **Centrípeta** – Quando os rios convergem para uma área central. Desenvolvem-se em áreas de bacias sedimentares por exemplo.

F) – **Drenagem Anelar** – Esse padrão assemelha-se a anéis. São típicas de áreas dômicas e são profundamente entalhadas.

G) – **Drenagem Desarranjadas ou Irregulares** – Formam-se por desorganização ou obstrução do terreno. Levantamentos de áreas e soerguimentos como os lagos de áreas litorâneas são bons exemplos.

4.2) - Hierarquia Fluvial

A hierarquia fluvial consiste no processo de se estabelecer a classificação de determinados cursos d'água (ou na respectiva área drenada a qual ele pertence). Faz parte do conjunto total da bacia hidrográfica (a qual se encontra).

Esta classificação de rios é importante pois facilita entre muitas coisas os estudos morfométricos, que são por exemplo a análise linear, a areal e hipsométrica.

Na análise linear são estudados os índices e as relações que existem entre a rede hidrográfica e suas respectivas medições. Estas medições são efetuadas ao longo de todos os canais de escoamento, a fim de determinar o comprimento médio dos canais, a extensão do percurso superficial entre outras coisas.

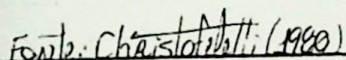
A análise areal determina as medições planimétricas como a área da bacia e seu comprimento.

A hipsometria se preocupa com as inter-relações entre o espaço horizontal da bacia e as suas respectivas faixas altitudinais. Representada pela curva hipsométrica, apresenta um importante gradiente de medida e interpretação.

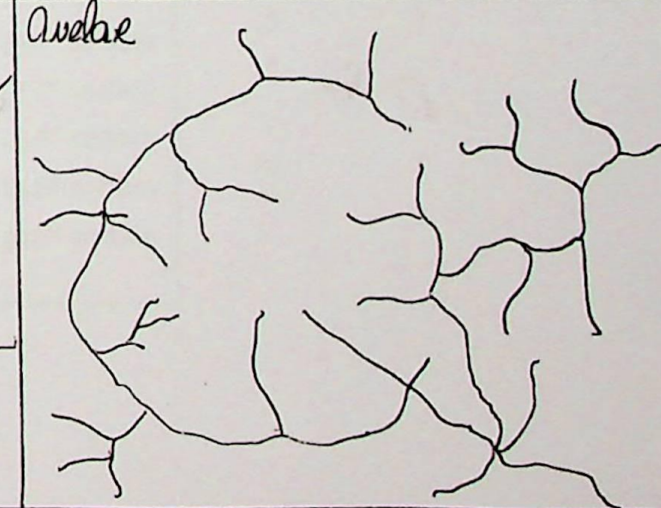
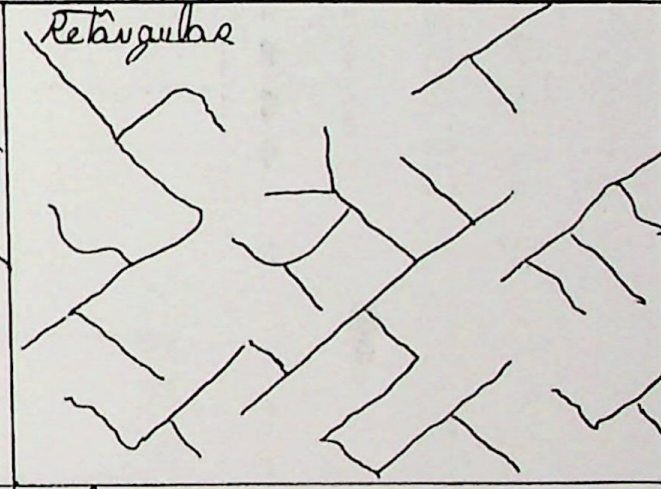
Na Bacia do Rio Passa Cinco, com base na cartas Itirapina e Rio Claro (1:50.000) foram iluminados 1499 drenagens perenes e intermitentes. Foram contados nesta drenagem 67 perenes e 1432 intermitentes.

Posteriormente foram atribuídas as respectivas classificações de Hierarquia Fluvial, segundo Christofolletti (1980). Esta classificação foi fundamentada em Stralher (1959).

Fig. 20
Hieracium de Bacia Hidrográfica (- 20 Stachler)



Padroes de Drenagem Fig 121



Font: Chistothiti (1980)

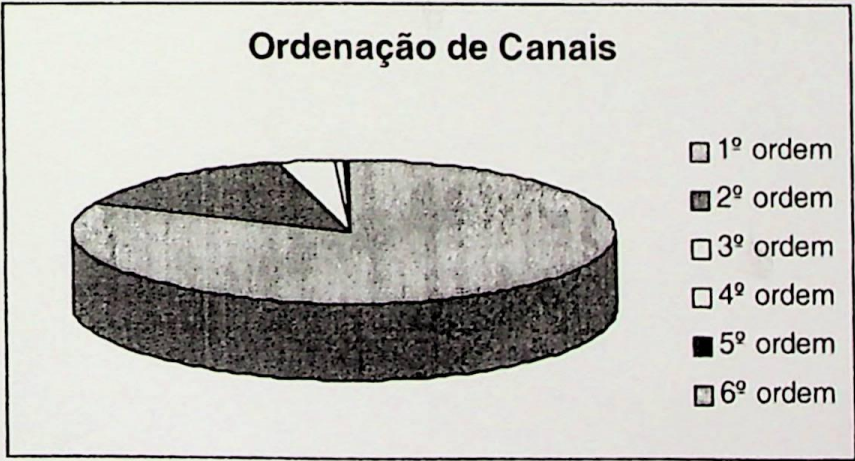
Dados Gerais:

Tabela de Ordenação

Ordenação de Canais

	Quantidade de canais	Perc (%)	Arredondamento.
		Calc	
1º ordem	1222	81,52101	82
2º ordem	216	14,40961	14
3º ordem	49	3,268846	3,3
4º ordem	9	0,6004	0,4
5º ordem	2	0,133422	0,2
6º ordem	1	0,066711	0,1
Total	1499	100%	100

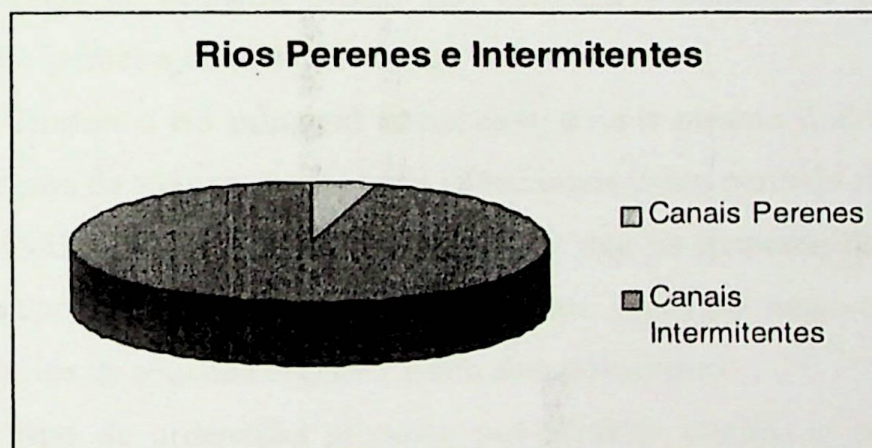
Gráfico de porcentagem de canais por ordem



Número de Canais Perenes e Intermitentes

Número de Rios

	Quantidade	Perc (%)	Arredondamento	Densidade
Canais Perenes	67	4,469646	4,5	0,0027917
Canais Intermitentes	1432	95,53035	95,5	0,0596667
Total canais	1499	100%	100	



Mensuração Média da Bacia

Área da Bacia

	1º med	2º med	3º med	Média	Total
Medidas (curvímetro)	47,5	48	48,5	48	24000

A tabela de ordenação de canais foi construída com base no Mapa de Ordenação de Canais. Nesta tabela encontramos a hierarquia fluvial de toda a Bacia do Rio Passa Cinco. O total geral de cada ordem foi posteriormente calculado em porcentagem para verificar a importância na influência dos processos morfo-estruturais da Bacia do Rio Passa Cinco.

O número de rios perenes e intermitentes foi calculado para sabermos a importância do regime de chuva da região na esculturação do terreno.

A última tabela nos dá a área da bacia através da média de 03 (três) mensurações com um curvímeter, sobre as cartas.

A Hierarquia Fluvial e suas Classificações

Robert E. Horton propôs em 1945 um modo mais preciso para a ordenação dos cursos d'água dentro de uma bacia de drenagem. Seu método é o seguinte:

Os canais de primeira ordem não recebem tributários e os de segunda ordem recebem os de primeira e assim por diante.

Para Horton o rio principal nesse caso teria o mesmo número desde a nascente, sendo assim uma de suas nascentes seria considerada como parte do rio principal da bacia.

Em 1952 Arthur N. Strahler estabeleceu que os menores canais, sem tributários, seriam considerados como os de primeira ordem. Estes por sua vez formariam em suas confluências rios de segunda ordem e assim sucessivamente.

Este tipo de ordenação proposto por Strahler elimina o conceito de que o rio principal deva ter o mesmo número ao longo de seu percurso. Quando ocorrer uma nova confluência o rio principal será adicionado de uma nova ordem caso dois tributários tenham o mesmo número. Se isto não acontecer ele manterá a mesma ordem do tributário de maior ordem.

Tanto Horton como Strahler pressupõem que a ordem de canais aumente em 1 (um) ao receberem uma confluência de mesma ordem.

4.3) – Setores Retilíneos de Canais

O mapa de setores retilíneos foi confeccionado por nos mostrar a real importância do falhamento estrutural agindo sobre a calha tanto do Rio Passa Cinco, como de seus formadores. Usando como base o mapa da Bacia do Rio Passa Cinco foram demarcados com uma régua, sobre os pontos em linha reta, o falhamento agindo assim como condutor do rio.

Foram desprezados cotovelos e curvas, bem como trançados meândricos.

Com base nestes dados foi posteriormente gerado o mapa de Resultado e Interpretação dos Canais Retilíneos.

As quadrículas foram divididas em quatro partes iguais, sendo que cada quadrícula passou a ter quatro quadrículas de 1 km². Cada quadrícula recebeu uma cor conforme legenda do mapa. Colocando este mapa sobre as cartas topográficas podemos cruzar informações sobre a quantidade de setores retilíneos existentes em cada um dos níveis que o Rio Passa Cinco percorre até desembocar no Corumbataí.

No Alto Curso da Bacia do Rio Passa Cinco, nas altitudes que variam de 700 a 980m, chegando em alguns pontos a altitudes que ultrapassam os 1058m os setores retilíneos possuem extensões pequenas. Aparecem em maior quantidade quando comparados a estes mesmos setores no Médio Curso onde as altitudes variam de 670 a 750m e seus pontos isolados (morros testemunhos). Há de se notar a predominância de cotovelos mais acentuados no Médio Curso, onde fazem ângulos quase retos.

No Baixo Curso estes setores são maiores e os cotovelos são pouco acentuados, muitas vezes imperceptíveis. Nota-se que ao caminharmos do reverso da Cuesta para a Depressão Periférica, o número de setores retilíneos diminui, mas seu comprimento aumenta.

4.4) – Densidades de Nascentes

O Mapa de Densidades de Nascentes é importante pois mostra pontos de exfiltrações do aquífero da Bacia do Rio Passa Cinco. Estas nascentes abastecem diretamente os canais perenes, responsáveis na maior parte do ano pela rede de drenagem.

Em uma análise mais detalhada podemos considerar que estes canais perenes estão condicionados pela estrutura. Esta estrutura estaria representada pela litologia através de fraturas, falhas, vales encaixados e fendas.

Esta relação pode ser observada na correlação existente entre a distribuição de nascentes e os setores retilíneos da drenagem encontrados no Mapa de Densidade de Nascentes e de Setores Retilíneos respectivamente.

Sobre as cartas de Itirapina e Rio Claro foi novamente colocado um papel vegetal. Sobre este papel vegetal foi contado o número de nascentes existentes da bacia. As nascentes perenes foram marcadas com caneta hidrocor azul; enquanto que as nascentes intermitentes foram assinaladas com caneta hidrocor laranja.

Pretendemos mostrar o volume de água captado pela bacia tanto no período de seca como no período de chuva.

Criou-se então como resultado em base ao mapa de Densidade de Nascentes, um mapa colorido para melhor interpretação da área. As quadrículas também foram divididas em quatro partes iguais, sendo que cada quadrícula passou a ter quatro quadrículas de 1 km². Cada quadrícula por sua vez recebeu uma cor conforme legenda do mapa. Colocando este mapa sobre as cartas topográficas podemos cruzar informações sobre a quantidade de nascentes existentes em toda a Bacia do Rio Passa Cinco.

As nascentes dos canais perenes encontram-se na sua maioria localizadas na região das Cuestas, enquanto que as nascentes perenes são encontradas por toda a extensão da Bacia do Rio Passa Cinco.

No Alto Curso da Bacia, as nascentes perenes encontram-se em maior quantidade no lado esquerdo do Rio Passa Cinco. No lado direito poucas são encontradas.

No Médio Curso concentra-se a maior parte das nascentes perenes. Há também uma grande quantidade de nascentes intermitentes. Estas nascentes intermitentes obedecem, principalmente linhas de falhamentos, quando comparamos o Mapa de Setores Retilíneos com o de Nascentes.

No Baixo Curso com altitudes variando de 500 a 600m e em raros casos indo a 670m predominam poucas nascentes intermitentes nas margem esquerda. Na margem direita existem áreas onde as nascentes obedecerem claramente o falhamento concentrando-se em algumas porções da Bacia.

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1	1ª	210	W	0,02
2	1ª	142	S	0,09
3	1ª	144	S	0,10
4	1ª	148	S	0,11
5	1ª	160	S	0,09
6	1ª	108	S	0,02
7	1ª	116	S	0,10
8	1ª	298	N	0,01
9	1ª	228	W	0,08
10	1ª	132	S	0,09
11	1ª	136	S	0,05
12	1ª	318	N	0,03
13	1ª	258	W	0,09
14	1ª	236	W	0,10
15	1ª	264	W	0,08
16	1ª	234	W	0,30
17	1ª	254	W	0,40
18	1ª	298	N	0,20
19	1ª	322	N	0,50
20	1ª	312	N	0,53
21	1ª	270	W	0,10
22	1ª	242	W	0,11
23	1ª	274	N	0,03
24	1ª	344	N	0,09
25	1ª	270	W	0,01
26	1ª	238	W	0,09
27	1ª	226	W	0,02
28	1ª	288	N	0,09
29	1ª	286	N	0,21
30	1ª	288	N	0,31
31	1ª	250	W	0,13
32	1ª	238	W	0,10
33	1ª	296	N	0,15
34	1ª	268	W	0,15
35	1ª	200	W	0,02
36	1ª	254	W	0,09
37	1ª	298	N	0,08
38	1ª	4	E	0,04
39	1ª	26	E	0,11
40	1ª	328	N	0,05

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
41	1ª	352	N	0,03
42	1ª	24	E	0,20
43	1ª	64	E	0,20
44	1ª	54	E	0,01
45	1ª	78	E	0,08
46	1ª	142	S	0,03
47	1ª	254	W	0,13
48	1ª	298	N	0,19
49	1ª	312	N	0,24
50	1ª	308	N	0,04
51	1ª	340	N	0,09
52	1ª	322	N	0,20
53	1ª	328	N	0,10
54	1ª	92	S	0,15
55	1ª	320	N	0,15
56	1ª	88	E	0,03
57	1ª	34	E	0,10
58	1ª	350	N	0,13
59	1ª	214	W	0,10
60	1ª	66	E	0,03
61	1ª	62	E	0,16
62	1ª	6	E	0,18
63	1ª	18	E	0,09
64	1ª	34	N	0,01
65	1ª	272	N	0,02
66	1ª	166	S	0,26
67	1ª	130	S	0,02
68	1ª	150	S	0,29
69	1ª	148	S	0,20
70	1ª	160	S	0,40
71	1ª	160	S	0,45
72	1ª	160	S	0,47
73	1ª	142	S	0,08
74	1ª	136	S	0,10
75	1ª	112	S	0,20
76	1ª	98	S	0,05
77	1ª	20	E	0,10
78	1ª	40	E	0,02
79	1ª	18	E	0,06
80	1ª	60	E	0,01

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
81	1ª	148	S	0,03
82	1ª	156	S	0,10
83	1ª	128	S	0,10
84	1ª	82	E	0,12
85	1ª	92	S	0,11
86	1ª	348	N	0,02
87	1ª	14	E	0,03
88	1ª	16	E	0,09
89	1ª	60	E	0,02
90	1ª	84	E	0,03
91	1ª	154	S	0,09
92	1ª	140	S	0,02
93	1ª	120	S	0,01
94	1ª	172	S	0,03
95	1ª	68	E	0,01
96	1ª	78	E	0,03
97	1ª	202	W	0,10
98	1ª	262	W	0,02
99	1ª	240	W	0,02
100	1ª	124	W	0,01
101	1ª	202	W	0,20
102	1ª	206	W	0,21
103	1ª	128	S	0,01
104	1ª	190	W	0,01
105	1ª	122	S	0,09
106	1ª	110	S	0,03
107	1ª	104	S	0,02
108	1ª	92	S	0,02
109	1ª	284	N	0,03
110	1ª	320	N	0,10
111	1ª	348	N	0,15
112	1ª	168	S	0,04
113	1ª	188	W	0,02
114	1ª	222	W	0,04
115	1ª	222	W	0,03
116	1ª	190	W	0,11
117	1ª	158	S	0,07
118	1ª	110	S	0,14
119	1ª	212	W	0,01
120	1ª	160	S	0,02

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
121	1ª	132	S	0,01
122	1ª	10	E	0,01
123	1ª	58	E	0,11
124	1ª	344	N	0,06
125	1ª	88	E	0,03
126	1ª	198	W	0,03
127	1ª	130	S	0,01
128	1ª	160	S	0,09
129	1ª	12	E	0,03
130	1ª	58	E	0,13
131	1ª	260	W	0,04
132	1ª	212	W	0,01
133	1ª	148	S	0,09
134	1ª	252	W	0,14
135	1ª	202	W	0,10
136	1ª	260	W	0,05
137	1ª	312	N	0,09
138	1ª	332	N	0,02
139	1ª	52	E	0,13
140	1ª	92	S	0,17
141	1ª	122	S	0,09
142	1ª	62	E	0,10
143	1ª	52	E	0,21
144	1ª	48	E	0,27
145	1ª	66	E	0,21
146	1ª	144	S	0,14
147	1ª	134	S	0,16
148	1ª	282	N	0,12
149	1ª	252	W	0,16
150	1ª	268	W	0,16
151	1ª	22	E	0,02
152	1ª	38	E	0,03
153	1ª	6	S	0,03
154	1ª	70	E	0,02
155	1ª	108	S	0,29
156	1ª	102	S	0,21
157	1ª	232	W	0,08
158	1ª	250	W	0,10
159	1ª	86	E	0,09
160	1ª	214	W	0,08

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
161	1ª	208	W	0,10
162	1ª	242	W	0,13
163	1ª	276	W	0,10
164	1ª	304	N	0,08
165	1ª	318	N	0,04
166	1ª	122	S	0,29
167	1ª	308	N	0,20
168	1ª	292	N	0,60
169	1ª	342	N	0,13
170	1ª	354	N	0,12
171	1ª	46	E	0,01
172	1ª	236	W	0,15
173	1ª	180	S	0,12
174	1ª	158	S	0,10
175	1ª	76	E	0,05
176	1ª	130	S	0,10
177	1ª	164	S	0,10
178	1ª	240	W	0,05
179	1ª	190	W	0,17
180	1ª	252	W	0,10
181	1ª	238	W	0,02
182	1ª	274	W	0,34
183	1ª	278	N	0,25
184	1ª	330	N	0,05
185	1ª	324	N	0,18
186	1ª	310	N	0,40
187	1ª	170	S	0,04
188	1ª	176	S	0,02
189	1ª	200	W	0,03
190	1ª	208	W	0,07
191	1ª	336	N	0,09
192	1ª	136	S	0,08
193	1ª	56	E	0,04
194	1ª	304	N	0,03
195	1ª	226	W	0,09
196	1ª	246	W	0,04
197	1ª	260	W	0,03
198	1ª	120	S	0,05
199	1ª	168	S	0,14
200	1ª	28	E	0,08

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
201	1ª	250	W	0,05
202	1ª	242	W	0,04
203	1ª	174	S	0,04
204	1ª	166	S	0,04
205	1ª	100	S	0,03
206	1ª	98	S	0,05
207	1ª	138	S	0,03
208	1ª	54	E	0,14
209	1ª	232	W	0,23
210	1ª	240	W	0,15
211	1ª	298	N	0,07
212	1ª	336	N	0,09
213	1ª	342	N	0,11
214	1ª	4	E	0,04
215	1ª	90	E	0,14
216	1ª	226	W	0,02
217	1ª	148	S	0,04
218	1ª	230	E	0,01
219	1ª	218	W	0,15
220	1ª	356	N	0,04
221	1ª	284	N	0,19
222	1ª	304	N	0,10
223	1ª	242	W	0,05
224	1ª	212	W	0,15
225	1ª	188	W	0,09
226	1ª	352	W	0,09
227	1ª	208	W	0,10
228	1ª	178	S	0,21
229	1ª	254	W	0,15
230	1ª	240	W	0,19
231	1ª	228	W	0,04
232	1ª	236	W	0,08
233	1ª	160	S	0,04
234	1ª	110	S	0,09
235	1ª	240	W	0,09
236	1ª	212	W	0,10
237	1ª	282	N	0,04
238	1ª	152	S	0,04
239	1ª	108	S	0,01
240	1ª	154	S	0,07

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
241	1ª	336	N	0,06
242	1ª	80	E	0,03
243	1ª	320	N	0,05
244	1ª	358	N	0,03
245	1ª	306	N	0,04
246	1ª	250	W	0,05
247	1ª	228	W	0,05
248	1ª	160	S	0,05
249	1ª	330	N	0,09
250	1ª	272	W	0,03
251	1ª	228	W	0,06
252	1ª	216	W	0,15
253	1ª	224	W	0,35
254	1ª	104	S	0,22
255	1ª	112	S	0,34
256	1ª	40	E	0,05
257	1ª	112	S	0,10
258	1ª	48	E	0,09
259	1ª	98	S	0,02
260	1ª	90	E	0,03
261	1ª	120	S	0,10
262	1ª	148	S	0,15
263	1ª	180	S	0,19
264	1ª	198	W	0,01
265	1ª	206	W	0,35
266	1ª	206	W	0,02
267	1ª	358	N	0,05
268	1ª	22	E	0,08
269	1ª	62	E	0,02
270	1ª	62	E	0,08
271	1ª	158	S	0,14
272	1ª	140	S	0,15
273	1ª	178	S	0,10
274	1ª	284	N	0,35
275	1ª	28	E	0,21
276	1ª	104	S	0,07
277	1ª	32	E	0,10
278	1ª	68	E	0,12
279	1ª	98	S	0,09
280	1ª	108	S	0,10

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
281	1ª	122	S	0,20
282	1ª	116	S	0,15
283	1ª	100	S	0,05
284	1ª	30	E	0,12
285	1ª	58	E	0,15
286	1ª	62	E	0,10
287	1ª	306	N	0,02
288	1ª	320	N	0,14
289	1ª	324	N	0,11
290	1ª	322	N	0,15
291	1ª	98	S	0,09
292	1ª	130	S	0,10
293	1ª	54	E	0,10
294	1ª	348	N	0,15
295	1ª	192	W	0,05
296	1ª	288	N	0,18
297	1ª	296	N	0,19
298	1ª	296	N	0,03
299	1ª	328	N	0,12
300	1ª	332	N	0,34
301	1ª	236	W	0,21
302	1ª	190	W	0,02
303	1ª	280	N	0,06
304	1ª	262	W	0,13
305	1ª	332	N	0,09
306	1ª	346	N	0,28
307	1ª	338	N	0,31
308	1ª	328	N	0,12
309	1ª	280	N	0,06
310	1ª	12	E	0,08
311	1ª	48	E	0,21
312	1ª	24	E	0,09
313	1ª	8	E	0,25
314	1ª	52	E	0,08
315	1ª	8	E	0,08
316	1ª	334	N	0,01
317	1ª	320	N	0,13
318	1ª	270	W	0,03
319	1ª	204	W	0,03
320	1ª	152	S	0,04

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
321	1ª	302	N	0,03
322	1ª	274	N	0,03
323	1ª	290	N	0,33
324	1ª	232	W	0,09
325	1ª	262	W	0,12
326	1ª	264	W	0,23
327	1ª	278	N	0,09
328	1ª	358	N	0,03
329	1ª	70	E	0,01
330	1ª	90	E	0,01
331	1ª	106	S	0,03
332	1ª	68	E	0,02
333	1ª	64	E	0,01
334	1ª	126	S	0,03
335	1ª	16	E	0,02
336	1ª	88	E	0,03
337	1ª	88	E	0,09
338	1ª	70	E	0,03
339	1ª	134	S	0,04
340	1ª	178	S	0,19
341	1ª	188	W	0,18
342	1ª	166	S	0,03
343	1ª	160	S	0,14
344	1ª	106	S	0,03
345	1ª	112	S	0,12
346	1ª	92	S	0,02
347	1ª	74	E	0,06
348	1ª	116	S	0,02
349	1ª	132	S	0,02
350	1ª	102	N	0,15
351	1ª	66	E	0,16
352	1ª	22	E	0,02
353	1ª	78	E	0,09
354	1ª	356	N	0,09
355	1ª	40	E	0,10
356	1ª	64	E	0,10
357	1ª	126	S	0,05
358	1ª	84	E	0,09
359	1ª	154	S	0,05
360	1ª	78	E	0,20

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
361	1ª	158	S	0,10
362	1ª	94	S	0,09
363	1ª	338	N	0,13
364	1ª	30	N	0,02
365	1ª	280	N	0,08
366	1ª	220	W	0,08
367	1ª	260	W	0,06
368	1ª	272	N	0,02
369	1ª	176	S	0,09
370	1ª	228	W	0,20
371	1ª	56	E	0,14
372	1ª	214	W	0,02
373	1ª	270	W	0,06
374	1ª	186	W	0,02
375	1ª	246	W	0,11
376	1ª	264	W	0,10
377	1ª	266	W	0,06
378	1ª	304	N	0,21
379	1ª	260	W	0,06
380	1ª	240	W	0,03
381	1ª	46	E	0,06
382	1ª	10	S	0,02
383	1ª	148	S	0,03
384	1ª	150	S	0,04
385	1ª	46	E	0,06
386	1ª	128	S	0,03
387	1ª	8	E	0,23
388	1ª	346	N	0,12
389	1ª	134	S	0,05
390	1ª	52	E	0,01
391	1ª	290	N	0,20
392	1ª	222	N	0,10
393	1ª	268	W	0,15
394	1ª	276	N	0,21
395	1ª	294	N	0,25
396	1ª	322	N	0,07
397	1ª	300	N	0,14
398	1ª	260	W	0,14
399	1ª	210	W	0,23
400	1ª	290	N	0,05

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
401	1ª	218	W	0,18
402	1ª	208	W	0,19
403	1ª	196	W	0,10
404	1ª	330	N	0,13
405	1ª	250	W	0,18
406	1ª	168	S	0,02
407	1ª	246	W	0,08
408	1ª	60	E	0,17
409	1ª	32	E	0,18
410	1ª	18	E	0,19
411	1ª	102	S	0,03
412	1ª	194	W	0,06
413	1ª	350	N	0,02
414	1ª	290	N	0,04
415	1ª	338	N	0,02
416	1ª	214	W	0,08
417	1ª	84	E	0,02
418	1ª	70	E	0,01
419	1ª	76	E	0,03
420	1ª	18	E	0,08
421	1ª	260	W	0,07
422	1ª	334	W	0,14
423	1ª	342	N	0,15
424	1ª	358	N	0,16
425	1ª	28	E	0,17
426	1ª	38	E	0,17
427	1ª	220	W	0,13
428	1ª	250	W	0,09
429	1ª	160	S	0,01
430	1ª	210	W	0,14
431	1ª	194	W	0,02
432	1ª	232	W	0,08
433	1ª	136	S	0,01
434	1ª	202	W	0,03
435	1ª	232	W	0,01
436	1ª	160	S	0,14
437	1ª	256	W	0,03
438	1ª	242	W	0,01
439	1ª	164	S	0,11
440	1ª	200	W	0,17

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
441	1ª	224	W	0,09
442	1ª	178	S	0,08
443	1ª	202	W	0,14
444	1ª	220	W	0,09
445	1ª	150	S	0,19
446	1ª	212	W	0,20
447	1ª	198	W	0,04
448	1ª	226	W	0,10
449	1ª	140	S	0,04
450	1ª	272	N	0,11
451	1ª	232	W	0,10
452	1ª	168	S	0,21
453	1ª	178	S	0,14
454	1ª	98	S	0,01
455	1ª	126	S	0,16
456	1ª	144	S	0,19
457	1ª	160	S	0,02
458	1ª	72	E	0,32
459	1ª	70	E	0,04
460	1ª	116	S	0,07
461	1ª	48	E	0,09
462	1ª	92	S	0,11
463	1ª	80	E	0,09
464	1ª	140	S	0,07
465	1ª	162	S	0,14
466	1ª	134	S	0,18
467	1ª	70	E	0,08
468	1ª	40	E	0,05
469	1ª	28	E	0,06
470	1ª	46	E	0,09
471	1ª	198	W	0,02
472	1ª	154	S	0,15
473	1ª	116	S	0,02
474	1ª	100	S	0,08
475	1ª	110	S	0,10
476	1ª	164	S	0,04
477	1ª	192	W	0,19
478	1ª	188	W	0,25
479	1ª	130	S	0,04
480	1ª	258	W	0,18

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
481	1ª	240	W	0,29
482	1ª	230	W	0,27
483	1ª	212	W	0,11
484	1ª	60	E	0,15
485	1ª	256	W	0,14
486	1ª	268	W	0,09
487	1ª	340	N	0,09
488	1ª	300	N	0,22
489	1ª	258	W	0,06
490	1ª	290	N	0,13
491	1ª	284	N	0,08
492	1ª	198	W	0,04
493	1ª	268	W	0,10
494	1ª	292	N	0,14
495	1ª	342	N	0,08
496	1ª	300	N	0,19
497	1ª	314	N	0,02
498	1ª	252	W	0,07
499	1ª	250	W	0,10
500	1ª	250	W	0,07
501	1ª	314	N	0,13
502	1ª	312	N	0,21
503	1ª	320	N	0,28
504	1ª	44	E	0,09
505	1ª	298	N	0,09
506	1ª	316	N	0,15
507	1ª	318	N	0,05
508	1ª	312	N	0,13
509	1ª	114	E	0,09
510	1ª	184	N	0,14
511	1ª	204	W	0,19
512	1ª	188	W	0,09
513	1ª	188	W	0,09
514	1ª	208	W	0,06
515	1ª	196	W	0,05
516	1ª	222	W	0,11
517	1ª	258	W	0,18
518	1ª	328	N	0,01
519	1ª	338	N	0,03
520	1ª	342	N	0,09

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
521	1ª	296	N	0,04
522	1ª	36	N	0,15
523	1ª	316	N	0,14
524	1ª	286	N	0,15
525	1ª	336	N	0,07
526	1ª	308	N	0,14
527	1ª	250	W	0,19
528	1ª	174	S	0,06
529	1ª	228	W	0,02
530	1ª	90	E	0,02
531	1ª	186	W	0,06
532	1ª	240	W	0,13
533	1ª	184	W	0,15
534	1ª	192	W	0,18
535	1ª	128	S	0,05
536	1ª	162	S	0,10
537	1ª	128	S	0,02
538	1ª	228	W	0,03
539	1ª	288	N	0,03
540	1ª	214	W	0,08
541	1ª	46	E	0,05
542	1ª	22	E	0,08
543	1ª	4	E	0,14
544	1ª	0	N	0,06
545	1ª	358	N	0,20
546	1ª	0	N	0,13
547	1ª	336	N	0,11
548	1ª	288	N	0,04
549	1ª	288	N	0,14
550	1ª	282	N	0,12
551	1ª	326	N	0,01
552	1ª	262	W	0,19
553	1ª	228	W	0,20
554	1ª	226	W	0,01
555	1ª	208	W	0,12
556	1ª	212	W	0,24
557	1ª	354	N	0,06
558	1ª	248	W	0,01
559	1ª	14	E	0,04
560	1ª	64	E	0,02

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
561	1ª	58	E	0,12
562	1ª	358	E	0,20
563	1ª	310	N	0,05
564	1ª	282	N	0,02
565	1ª	284	N	0,01
566	1ª	56	E	0,01
567	1ª	72	E	0,02
568	1ª	156	S	0,09
569	1ª	90	E	0,09
570	1ª	74	E	0,02
571	1ª	342	N	0,02
572	1ª	20	E	0,28
573	1ª	4	E	0,17
574	1ª	74	E	0,10
575	1ª	118	S	0,05
576	1ª	352	N	0,04
577	1ª	38	E	0,05
578	1ª	34	E	0,16
579	1ª	70	E	0,18
580	1ª	318	N	0,04
581	1ª	76	E	0,04
582	1ª	250	W	0,03
583	1ª	110	S	0,01
584	1ª	42	E	0,01
585	1ª	30	E	0,04
586	1ª	108	S	0,06
587	1ª	128	S	0,09
588	1ª	96	S	0,13
589	1ª	90	E	0,29
590	1ª	92	S	0,01
591	1ª	52	E	0,02
592	1ª	64	E	0,20
593	1ª	74	E	0,02
594	1ª	358	N	0,03
595	1ª	54	E	0,15
596	1ª	86	E	0,04
597	1ª	60	E	0,01
598	1ª	124	S	0,01
599	1ª	58	E	0,25
600	1ª	90	E	0,12

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
601	1ª	34	E	0,20
602	1ª	12	E	0,60
603	1ª	94	S	0,17
604	1ª	32	E	0,01
605	1ª	78	E	0,17
606	1ª	116	S	0,03
607	1ª	30	E	0,10
608	1ª	98	S	0,01
609	1ª	76	E	0,13
610	1ª	58	E	0,04
611	1ª	26	E	0,10
612	1ª	48	E	0,11
613	1ª	306	N	0,02
614	1ª	18	E	0,08
615	1ª	250	W	0,09
616	1ª	180	S	0,07
617	1ª	216	W	0,09
618	1ª	164	S	0,12
619	1ª	314	N	0,02
620	1ª	186	W	0,10
621	1ª	264	W	0,19
622	1ª	178	S	0,02
623	1ª	254	W	0,13
624	1ª	312	N	0,04
625	1ª	346	N	0,03
626	1ª	308	N	0,06
627	1ª	332	N	0,04
628	1ª	334	N	0,09
629	1ª	254	W	0,12
630	1ª	188	W	0,01
631	1ª	178	S	0,02
632	1ª	146	S	0,03
633	1ª	190	W	0,10
634	1ª	168	S	0,04
635	1ª	142	S	0,02
636	1ª	182	W	0,12
637	1ª	114	S	0,13
638	1ª	76	E	0,07
639	1ª	148	S	0,05
640	1ª	122	S	0,15

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
641	1ª	52	E	0,02
642	1ª	114	S	0,02
643	1ª	130	S	0,08
644	1ª	126	S	0,07
645	1ª	82	E	0,12
646	1ª	88	E	0,03
647	1ª	144	S	0,02
648	1ª	162	S	0,11
649	1ª	216	W	0,01
650	1ª	282	N	0,09
651	1ª	252	N	0,02
652	1ª	238	W	0,03
653	1ª	326	N	0,02
654	1ª	266	W	0,02
655	1ª	272	N	0,27
656	1ª	274	N	0,14
657	1ª	220	W	0,02
658	1ª	322	N	0,04
659	1ª	318	W	0,08
660	1ª	27	W	0,07
661	1ª	280	N	0,03
662	1ª	258	W	0,08
663	1ª	316	N	0,07
664	1ª	232	W	0,04
665	1ª	142	S	0,08
666	1ª	132	S	0,08
667	1ª	154	S	0,02
668	1ª	230	W	0,08
669	1ª	304	N	0,02
670	1ª	290	N	0,19
671	1ª	296	N	0,21
672	1ª	34	E	0,09
673	1ª	316	N	0,08
674	1ª	248	W	0,08
675	1ª	2	E	0,09
676	1ª	2	E	0,17
677	1ª	300	N	0,26
678	1ª	302	N	0,29
679	1ª	306	N	0,05
680	1ª	286	N	0,14

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
681	1ª	258	W	0,03
682	1ª	266	W	0,16
683	1ª	274	N	0,06
684	1ª	328	N	0,05
685	1ª	276	N	0,29
686	1ª	268	W	0,08
687	1ª	292	N	0,07
688	1ª	280	N	0,10
689	1ª	206	W	0,04
690	1ª	256	W	0,09
691	1ª	284	N	0,07
692	1ª	258	W	0,12
693	1ª	172	S	0,18
694	1ª	140	S	0,06
695	1ª	170	S	0,25
696	1ª	136	S	0,14
697	1ª	122	S	0,07
698	1ª	106	S	0,02
699	1ª	148	S	0,03
700	1ª	82	E	0,08
701	1ª	126	S	0,09
702	1ª	116	S	0,05
703	1ª	142	S	0,04
704	1ª	168	S	0,12
705	1ª	158	S	0,06
706	1ª	112	S	0,29
707	1ª	174	S	0,12
708	1ª	128	S	0,16
709	1ª	60	E	0,13
710	1ª	70	E	0,06
711	1ª	204	W	0,13
712	1ª	160	S	0,13
713	1ª	236	W	0,04
714	1ª	180	S	0,07
715	1ª	106	S	0,13
716	1ª	246	W	0,14
717	1ª	136	S	0,10
718	1ª	128	S	0,02
719	1ª	50	E	0,03
720	1ª	32	E	0,07

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
721	1ª	172	S	0,08
722	1ª	140	S	0,22
723	1ª	186	W	0,17
724	1ª	192	W	0,23
725	1ª	334	N	0,13
726	1ª	318	N	0,08
727	1ª	126	S	0,08
728	1ª	112	S	0,01
729	1ª	272	N	0,15
730	1ª	126	S	0,03
731	1ª	164	S	0,12
732	1ª	134	S	0,03
733	1ª	112	S	0,08
734	1ª	204	W	0,05
735	1ª	238	W	0,16
736	1ª	200	W	0,03
737	1ª	228	W	0,02
738	1ª	130	S	0,10
739	1ª	268	W	0,04
740	1ª	266	W	0,16
741	1ª	284	N	0,17
742	1ª	292	W	0,18
743	1ª	228	W	0,22
744	1ª	226	W	0,09
745	1ª	46	E	0,11
746	1ª	58	E	0,18
747	1ª	38	E	0,25
748	1ª	36	E	0,01
749	1ª	344	N	0,05
750	1ª	38	E	0,02
751	1ª	96	S	0,06
752	1ª	350	N	0,11
753	1ª	6	E	0,15
754	1ª	48	E	0,02
755	1ª	20	E	0,12
756	1ª	6	E	0,17
757	1ª	74	E	0,02
758	1ª	32	E	0,08
759	1ª	74	E	0,08
760	1ª	58	E	0,08

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
761	1ª	32	E	0,06
762	1ª	264	W	0,13
763	1ª	272	N	0,09
764	1ª	276	N	0,11
765	1ª	210	W	0,02
766	1ª	312	N	0,08
767	1ª	358	N	0,09
768	1ª	234	W	0,02
769	1ª	254	W	0,10
770	1ª	192	W	0,19
771	1ª	196	W	0,08
772	1ª	288	N	0,08
773	1ª	288	N	0,05
774	1ª	228	W	0,14
775	1ª	348	N	0,15
776	1ª	328	N	0,12
777	1ª	322	N	0,05
778	1ª	290	N	0,03
779	1ª	8	E	0,05
780	1ª	32	E	0,03
781	1ª	346	N	0,03
782	1ª	24	E	0,09
783	1ª	278	N	0,04
784	1ª	210	W	0,18
785	1ª	220	W	0,05
786	1ª	214	W	0,14
787	1ª	240	W	0,12
788	1ª	210	W	0,08
789	1ª	302	N	0,14
790	1ª	248	W	0,06
791	1ª	270	N	0,27
792	1ª	284	W	0,16
793	1ª	286	N	0,26
794	1ª	350	N	0,07
795	1ª	190	W	0,07
796	1ª	114	S	0,08
797	1ª	144	S	0,08
798	1ª	230	W	0,06
799	1ª	300	N	0,04
800	1ª	292	N	0,09

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
801	1ª	276	N	0,15
802	1ª	296	N	0,09
803	1ª	208	W	0,09
804	1ª	206	W	0,09
805	1ª	320	W	0,05
806	1ª	188	W	0,08
807	1ª	182	W	0,06
808	1ª	112	S	0,07
809	1ª	338	N	0,08
810	1ª	10	E	0,06
811	1ª	334	E	0,05
812	1ª	208	W	0,04
813	1ª	300	N	0,02
814	1ª	120	S	0,09
815	1ª	268	W	0,10
816	1ª	294	N	0,02
817	1ª	106	N	0,03
818	1ª	304	N	0,02
819	1ª	310	N	0,02
820	1ª	194	W	0,04
821	1ª	248	W	0,03
822	1ª	226	W	0,03
823	1ª	194	W	0,02
824	1ª	98	S	0,03
825	1ª	78	E	0,02
826	1ª	100	E	0,03
827	1ª	118	S	0,06
828	1ª	142	S	0,03
829	1ª	286	N	0,04
830	1ª	8	E	0,06
831	1ª	308	N	0,09
832	1ª	204	W	0,05
833	1ª	282	N	0,07
834	1ª	178	S	0,06
835	1ª	190	W	0,08
836	1ª	182	W	0,04
837	1ª	200	W	0,06
838	1ª	150	W	0,09
839	1ª	318	N	0,03
840	1ª	320	N	0,07

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
841	1ª	304	N	0,04
842	1ª	302	N	0,02
843	1ª	280	N	0,08
844	1ª	138	S	0,04
845	1ª	220	W	0,08
846	1ª	168	S	0,01
847	1ª	154	S	0,01
848	1ª	190	W	0,05
849	1ª	248	W	0,43
850	1ª	342	N	0,08
851	1ª	326	N	0,01
852	1ª	132	S	0,13
853	1ª	140	S	0,12
854	1ª	142	S	0,05
855	1ª	194	W	0,12
856	1ª	200	W	0,13
857	1ª	242	W	0,19
858	1ª	184	W	0,04
859	1ª	276	N	0,14
860	1ª	108	S	0,03
861	1ª	180	S	0,07
862	1ª	258	W	0,06
863	1ª	268	W	0,19
864	1ª	210	W	0,07
865	1ª	212	W	0,07
866	1ª	218	W	0,17
867	1ª	138	S	0,06
868	1ª	190	S	0,09
869	1ª	10	E	0,08
870	1ª	42	E	0,03
871	1ª	40	E	0,18
872	1ª	4	E	0,02
873	1ª	78	E	0,05
874	1ª	82	E	0,03
875	1ª	276	W	0,03
876	1ª	118	S	0,08
877	1ª	346	N	0,11
878	1ª	60	E	0,04
879	1ª	326	N	0,08
880	1ª	292	N	0,06

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
881	1ª	312	N	0,08
882	1ª	68	E	0,19
883	1ª	282	N	0,23
884	1ª	60	E	0,04
885	1ª	326	N	0,02
886	1ª	194	W	0,02
887	1ª	330	N	0,06
888	1ª	286	N	0,17
889	1ª	228	W	0,07
890	1ª	268	W	0,12
891	1ª	348	N	0,02
892	1ª	308	N	0,12
893	1ª	284	N	0,14
894	1ª	320	N	0,07
895	1ª	316	N	0,21
896	1ª	350	N	0,26
897	1ª	332	N	0,03
898	1ª	294	N	0,06
899	1ª	14	E	0,04
900	1ª	352	N	0,03
901	1ª	42	E	0,02
902	1ª	40	E	0,06
903	1ª	354	N	0,13
904	1ª	324	N	0,08
905	1ª	78	E	0,07
906	1ª	280	N	0,07
907	1ª	118	S	0,08
908	1ª	98	S	0,13
909	1ª	242	W	0,04
910	1ª	308	N	0,05
911	1ª	174	S	0,04
912	1ª	164	S	0,04
913	1ª	262	W	0,12
914	1ª	222	W	0,07
915	1ª	150	S	0,06
916	1ª	144	S	0,05
917	1ª	142	S	0,08
918	1ª	136	S	0,05
919	1ª	190	W	0,14
920	1ª	168	S	0,15

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
921	1ª	256	W	0,04
922	1ª	288	N	0,04
923	1ª	4	E	0,03
924	1ª	356	N	0,21
925	1ª	284	N	0,13
926	1ª	288	N	0,04
927	1ª	146	S	0,15
928	1ª	160	S	0,14
929	1ª	0		0,00
930	1ª	354	N	0,17
931	1ª	322	N	0,11
932	1ª	344	N	0,05
933	1ª	282	N	0,06
934	1ª	260	W	0,09
935	1ª	226	W	0,05
936	1ª	222	W	0,06
937	1ª	46	E	0,08
938	1ª	6	N	0,12
939	1ª	276	N	0,04
940	1ª	306	N	0,05
941	1ª	66	E	0,10
942	1ª	106	S	0,21
943	1ª	90	E	0,04
944	1ª	106	S	0,08
945	1ª	98	S	0,04
946	1ª	310	N	0,06
947	1ª	282	N	0,16
948	1ª	66	E	0,08
949	1ª	352	W	0,03
950	1ª	114	S	0,14
951	1ª	118	S	0,11
952	1ª	198	W	0,10
953	1ª	96	S	0,03
954	1ª	126	S	0,10
955	1ª	312	N	0,10
956	1ª	34	E	0,02
957	1ª	28	E	0,13
958	1ª	4	E	0,12
959	1ª	86	E	0,02
960	1ª	38	E	0,01

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
961	1ª	130	S	0,01
962	1ª	80	E	0,07
963	1ª	36	E	0,04
964	1ª	276	N	0,09
965	1ª	352	N	0,08
966	1ª	306	N	0,20
967	1ª	252	W	0,09
968	1ª	242	W	0,08
969	1ª	346	N	0,06
970	1ª	28	E	0,03
971	1ª	24	E	0,09
972	1ª	322	N	0,08
973	1ª	280	N	0,14
974	1ª	84	E	0,01
975	1ª	126	S	0,09
976	1ª	330	N	0,01
977	1ª	16	E	0,01
978	1ª	304	N	0,02
979	1ª	50	E	0,03
980	1ª	52	E	0,01
981	1ª	98	S	0,01
982	1ª	8	E	0,02
983	1ª	74	E	0,07
984	1ª	110	S	0,06
985	1ª	128	S	0,14
986	1ª	288	N	0,01
987	1ª	298	N	0,15
988	1ª	16	E	0,02
989	1ª	24	E	0,02
990	1ª	160	S	0,08
991	1ª	68	E	0,09
992	1ª	126	S	0,05
993	1ª	344	N	0,02
994	1ª	348	N	0,15
995	1ª	50	E	0,02
996	1ª	348	N	0,02
997	1ª	80	E	0,01
998	1ª	198	W	0,08
999	1ª	204	W	0,14
1000	1ª	254	W	0,05

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1001	1ª	274	N	0,06
1002	1ª	284	W	0,08
1003	1ª	284	N	0,23
1004	1ª	324	N	0,02
1005	1ª	274	N	0,05
1006	1ª	340	N	0,04
1007	1ª	16	E	0,02
1008	1ª	80	E	0,02
1009	1ª	132	S	0,04
1010	1ª	66	E	0,08
1011	1ª	62	E	0,10
1012	1ª	20	E	0,09
1013	1ª	78	E	0,11
1014	1ª	52	E	0,12
1015	1ª	258	W	0,14
1016	1ª	268	N	0,28
1017	1ª	248	W	0,01
1018	1ª	342	N	0,09
1019	1ª	24	E	0,23
1020	1ª	32	E	0,11
1021	1ª	14	E	0,01
1022	1ª	172	S	0,13
1023	1ª	174	S	0,18
1024	1ª	202	W	0,28
1025	1ª	202	W	0,33
1026	1ª	162	S	0,05
1027	1ª	356	N	0,14
1028	1ª	332	N	0,14
1029	1ª	324	N	0,01
1030	1ª	232	W	0,06
1031	1ª	168	S	0,06
1032	1ª	126	S	0,04
1033	1ª	0	0	0,00
1034	1ª	162	S	0,09
1035	1ª	42	E	0,09
1036	1ª	0	N	0,07
1037	1ª	344	N	0,13
1038	1ª	276	N	0,12
1039	1ª	250	W	0,09
1040	1ª	310	N	0,07

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1121	1ª	38	E	0,20
1122	1ª	44	E	0,44
1123	1ª	78	E	0,07
1124	1ª	36	E	0,38
1125	1ª	68	E	0,14
1126	1ª	88	E	0,17
1127	1ª	348	N	0,10
1128	1ª	24	E	0,18
1129	1ª	60	E	0,08
1130	1ª	26	E	0,04
1131	1ª	352	N	0,09
1132	1ª	26	E	0,15
1133	1ª	32	N	0,13
1134	1ª	52	E	0,36
1135	1ª	84	E	0,09
1136	1ª	288	N	0,09
1137	1ª	306	N	0,03
1138	1ª	312	N	0,14
1139	1ª	88	E	0,14
1140	1ª	300	N	0,05
1141	1ª	86	E	0,14
1142	1ª	286	N	0,05
1143	1ª	76	E	0,32
1144	1ª	88	E	0,11
1145	1ª	12	E	0,08
1146	1ª	120	S	0,29
1147	1ª	122	S	0,24
1148	1ª	294	N	0,28
1149	1ª	348	N	0,04
1150	1ª	110	S	0,04
1151	1ª	130	S	0,09
1152	1ª	96	S	0,04
1153	1ª	40	E	0,05
1154	1ª	308	N	0,05
1155	1ª	284	N	0,06
1156	1ª	330	N	0,02
1157	1ª	132	S	0,19
1158	1ª	98	S	0,06
1159	1ª	28	E	0,10
1160	1ª	0	N	0,19

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1161	1ª	338	N	0,10
1162	1ª	70	E	0,04
1163	1ª	32	E	0,20
1164	1ª	294	N	0,04
1165	1ª	354	N	0,06
1166	1ª	0	N	0,05
1167	1ª	110	S	0,16
1168	1ª	342	N	0,36
1169	1ª	82	E	0,09
1170	1ª	38	E	0,12
1171	1ª	68	E	0,13
1172	1ª	332	N	0,02
1173	1ª	324	N	0,12
1174	1ª	346	N	0,05
1175	1ª	324	N	0,04
1176	1ª	214	W	0,20
1177	1ª	212	W	0,05
1178	1ª	224	W	0,04
1179	1ª	310	N	0,03
1180	1ª	76	E	0,04
1181	1ª	0	N	0,02
1182	1ª	278	N	0,03
1183	1ª	80	E	0,14
1184	1ª	170	S	0,02
1185	1ª	356	N	0,02
1186	1ª	350	N	0,04
1187	1ª	66	E	0,03
1188	1ª	186	W	0,03
1189	1ª	18	E	0,06
1190	1ª	314	N	0,03
1191	1ª	6	E	0,05
1192	1ª	260	W	0,03
1193	1ª	236	W	0,14
1194	1ª	66	E	0,01
1195	1ª	108	S	0,01
1196	1ª	218	W	0,04
1197	1ª	118	S	0,10
1198	1ª	120	S	0,02
1199	1ª	228	W	0,08
1200	1ª	282	N	0,15

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Primeira Ordem (Final)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1201	1ª	284	N	0,10
1202	1ª	176	N	0,06
1203	1ª	228	W	0,06
1204	1ª	108	S	0,01
1205	1ª	262	W	0,16
1206	1ª	250	W	0,03
1207	1ª	356	N	0,07
1208	1ª	172	S	0,07
1209	1ª	156	S	0,04
1210	1ª	174	S	0,04
1211	1ª	304	N	0,08
1212	1ª	252	W	0,02
1213	1ª	84	W	0,04
1214	1ª	334	N	0,03
1215	1ª	314	N	0,03
1216	1ª	318	N	0,04
1217	1ª	334	N	0,07
1218	1ª	178	S	0,01
1219	1ª	24	E	0,01
1220	1ª	332	N	0,12
1221	1ª	320	N	0,10
1222	1ª	82	E	0,02

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Segunda à Sexta Ordem

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1223	2ª	0		0,23
1224	2ª	0		0,05
1225	2ª	0		0,14
1226	2ª	0		0,09
1227	2ª	0		0,04
1228	2ª	0		0,08
1229	2ª	0		0,17
1230	2ª	0		0,23
1231	2ª	0		0,25
1232	2ª	0		0,05
1233	2ª	0		0,03
1234	2ª	0		0,10
1235	2ª	0		0,20
1236	2ª	0		0,15
1237	2ª	0		0,19
1238	2ª	0		0,13
1239	2ª	0		0,43
1240	2ª	0		0,15
1241	2ª	0		0,18
1242	2ª	0		0,09
1243	2ª	0		0,16
1244	2ª	0		0,12
1245	2ª	0		0,09
1246	2ª	0		0,14
1247	2ª	0		0,21
1248	2ª	0		0,02
1249	2ª	0		0,23
1250	2ª	0		0,03
1251	2ª	0		0,10
1252	2ª	0		0,10
1253	2ª	0		0,02
1254	2ª	0		0,02
1255	2ª	0		0,35
1256	2ª	0		0,19
1257	2ª	0		0,07
1258	2ª	0		0,10
1259	2ª	0		0,14
1260	2ª	0		0,06
1261	2ª	0		0,10
1262	2ª	0		0,03
1263	2ª	0		0,14

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1264	2ª	0		0,03
1265	2ª	0		0,14
1266	2ª	0		0,15
1267	2ª	0		0,05
1268	2ª	0		0,04
1269	2ª	0		0,04
1270	2ª	0		0,12
1271	2ª	0		0,08
1272	2ª	0		0,15
1273	2ª	0		0,15
1274	2ª	0		0,05
1275	2ª	0		0,05
1276	2ª	0		0,03
1277	2ª	0		0,04
1278	2ª	0		0,21
1279	2ª	0		0,10
1280	2ª	0		0,15
1281	2ª	0		0,10
1282	2ª	0		0,08
1283	2ª	0		0,02
1284	2ª	0		0,23
1285	2ª	0		0,15
1286	2ª	0		0,35
1287	2ª	0		0,05
1288	2ª	0		0,15
1289	2ª	0		0,14
1290	2ª	0		0,06
1291	2ª	0		0,20
1292	2ª	0		0,06
1293	2ª	0		0,06
1294	2ª	0		0,16
1295	2ª	0		0,07
1296	2ª	0		0,20
1297	2ª	0		0,19
1298	2ª	0		0,25
1299	2ª	0		0,04
1300	2ª	0		0,03
1301	2ª	0		0,10
1302	2ª	0		0,03
1303	2ª	0		0,03
1304	2ª	0		0,30

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Segunda à Sexta Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp	Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1305	2ª	0		0,22	1346	2ª	0		0,04
1306	2ª	0		0,05	1347	2ª	0		0,13
1307	2ª	0		0,05	1348	2ª	0		0,08
1308	2ª	0		0,10	1349	2ª	0		0,02
1309	2ª	0		0,04	1350	2ª	0		0,08
1310	2ª	0		0,12	1351	2ª	0		0,14
1311	2ª	0		0,19	1352	2ª	0		0,06
1312	2ª	0		0,09	1353	2ª	0		0,07
1313	2ª	0		0,10	1354	2ª	0		0,36
1314	2ª	0		0,02	1355	2ª	0		0,16
1315	2ª	0		0,15	1356	2ª	0		0,22
1316	2ª	0		0,32	1357	2ª	0		0,03
1317	2ª	0		0,16	1358	2ª	0		0,25
1318	2ª	0		0,69	1359	2ª	0		0,03
1319	2ª	0		0,15	1360	2ª	0		0,34
1320	2ª	0		0,05	1361	2ª	0		0,86
1321	2ª	0		0,07	1362	2ª	0		0,08
1322	2ª	0		0,03	1363	2ª	0		0,07
1323	2ª	0		0,16	1364	2ª	0		0,23
1324	2ª	0		0,02	1365	2ª	0		0,08
1325	2ª	0		0,07	1366	2ª	0		0,04
1326	2ª	0		0,16	1367	2ª	0		0,04
1327	2ª	0		0,08	1368	2ª	0		0,11
1328	2ª	0		0,04	1369	2ª	0		0,04
1329	2ª	0		0,03	1370	2ª	0		0,12
1330	2ª	0		0,11	1371	2ª	0		0,19
1331	2ª	0		0,25	1372	2ª	0		0,02
1332	2ª	0		0,34	1373	2ª	0		0,03
1333	2ª	0		0,07	1374	2ª	0		0,04
1334	2ª	0		0,04	1375	2ª	0		0,04
1335	2ª	0		0,09	1376	2ª	0		0,04
1336	2ª	0		0,13	1377	2ª	0		0,02
1337	2ª	0		0,04	1378	2ª	0		0,53
1338	2ª	0		0,09	1379	2ª	0		0,81
1339	2ª	0		0,14	1380	2ª	0		0,04
1340	2ª	0		0,17	1381	2ª	0		0,03
1341	2ª	0		0,01	1382	2ª	0		0,08
1342	2ª	0		0,24	1383	2ª	0		0,11
1343	2ª	0		0,01	1384	2ª	0		0,02
1344	2ª	0		0,14	1385	2ª	0		0,03
1345	2ª	0		0,14	1386	2ª	0		0,08

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Segunda à Sexta Ordem (Continuação)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp	Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1387	2ª	0		0,28	1428	2ª	0		0,02
1388	2ª	0		0,08	1429	2ª	0		0,04
1389	2ª	0		0,03	1430	2ª	0		0,02
1390	2ª	0		0,09	1431	2ª	0		0,09
1391	2ª	0		0,23	1432	2ª	0		0,04
1392	2ª	0		0,42	1433	2ª	0		0,07
1393	2ª	0		0,07	1434	2ª	0		0,08
1394	2ª	0		0,24	1435	2ª	0		0,20
1395	2ª	0		0,05	1436	2ª	0		0,02
1396	2ª	0		0,21	1437	2ª	0		0,10
1397	2ª	0		0,14	1438	2ª	0		0,02
1398	2ª	0		0,24	1439	3ª	0		0,14
1399	2ª	0		0,06	1440	3ª	0		0,23
1400	2ª	0		0,21	1441	3ª	0		0,19
1401	2ª	0		0,10	1442	3ª	0		0,09
1402	2ª	0		0,12	1443	3ª	0		0,14
1403	2ª	0		0,15	1444	3ª	0		0,15
1404	2ª	0		0,02	1445	3ª	0		0,88
1405	2ª	0		0,03	1446	3ª	0		0,74
1406	2ª	0		0,27	1447	3ª	0		0,34
1407	2ª	0		0,07	1448	3ª	0		0,28
1408	2ª	0		0,06	1449	3ª	0		0,50
1409	2ª	0		0,14	1450	3ª	0		0,26
1410	2ª	0		0,08	1451	3ª	0		0,38
1411	2ª	0		0,06	1452	3ª	0		0,21
1412	2ª	0		0,14	1453	3ª	0		0,26
1413	2ª	0		0,10	1454	3ª	0		0,34
1414	2ª	0		0,03	1455	3ª	0		0,30
1415	2ª	0		0,02	1456	3ª	0		0,50
1416	2ª	0		0,22	1457	3ª	0		0,04
1417	2ª	0		0,15	1458	3ª	0		0,12
1418	2ª	0		0,15	1459	3ª	0		0,18
1419	2ª	0		0,07	1460	3ª	0		0,24
1420	2ª	0		0,05	1461	3ª	0		0,24
1421	2ª	0		0,18	1462	3ª	0		0,34
1422	2ª	0		0,29	1463	3ª	0		0,08
1423	2ª	0		0,11	1464	3ª	0		0,06
1424	2ª	0		0,07	1465	3ª	0		0,03
1425	2ª	0		0,04	1466	3ª	0		0,06
1426	2ª	0		0,08	1467	3ª	0		0,16
1427	2ª	0		0,02	1468	3ª	0		0,80

Tabela de Ordenação, Direção e Comprimento da Bacia do Passa Cinco
Canais de Segunda à Sexta Ordem (Final)

Número	Ordem	Direção	Direção	Comp
1469	3ª	0		0,85
1470	3ª	0		0,67
1471	3ª	0		1,15
1472	3ª	0		0,08
1473	3ª	0		0,35
1474	3ª	0		0,42
1475	3ª	0		0,04
1476	3ª	0		0,46
1477	3ª	0		0,10
1478	3ª	0		0,34
1479	3ª	0		1,14
1480	3ª	0		0,14
1481	3ª	0		0,11
1482	3ª	0		0,19
1483	3ª	0		0,09
1484	3ª	0		0,35
1485	3ª	0		0,40
1486	3ª	0		0,11
1487	3ª	0		0,28
1488	4ª	0		1,09
1489	4ª	0		0,05
1490	4ª	0		2,42
1491	4ª	0		1,31
1492	4ª	0		1,14
1493	4ª	0		1,58
1494	4ª	0		1,10
1495	4ª	0		0,55
1496	4ª	0		0,10
1497	5ª	0		3,24
1498	5ª	0		0,34
1499	6ª	0		3,98

4.5) – Mapa de Orientação de Canais

Este mapa nos permite conhecer tanto a ordem dos canais na área da bacia como sua classificação. Foi confeccionado sobre as cartas usando papel vegetal e lápis coloridos.

Após este mapa ter sido confeccionado, foram criadas duas tabelas. Estas tabelas mostram a ordenação, a direção e o comprimento de todos os rios da Bacia.

As tabelas possuem as seguintes colunas:

A Primeira Coluna contém os números dos rios da bacia. Este número de rio obedeceu uma sequência lógica crescente; partindo do canto inferior direito indo no sentido horário até o canto inferior esquerdo. Em uma segunda contagem mais detalhada foram acrescentados mais rios.

A Segunda Coluna possui a ordem do canal conforme Christofletti (1980) por Stralher. A ordenação variou na Bacia de primeira ordem até a sexta ordem. Há em anexo uma tabela de ordenação de canais e um gráfico que mostra as porcentagens de ordens da Bacia. A ordenação já foi mencionada anteriormente neste trabalho.

A Terceira Coluna é quanto a Direção. Para obter a direção dos rios foi usada uma bússola. A bússola foi colocada sobre o papel vegetal e com o seu espelho na foz, foi traçado junto ao seu lado reto uma linha imaginária entre a jusante o montante sendo desprezados os contornos dos rios. Após ser traçada esta linha imaginária a bússola foi aplumada. Uma vez com o seu nível de plumo estabilizado foi obtida a direção, com base no Norte Magnético.

A Quarta Coluna é complementar a Terceira e possui as direções da “Rosa dos Ventos”, ou seja as quatro direções geográficas.

A Quinta Coluna mostra o comprimento dos rios. Este comprimento foi feito através de um curvímetro. O curvímetro (neste caso foi usado um de mesa) é um aparelho que possui uma pequena roda, que ao ser acionada em contato com o mapa movimenta um odômetro, dando os comprimentos dos rios. Este comprimento do rio é depois transformado unidade métrica. Cada rio teve o seu comprimento medido duas vezes.

Foram contados 1499 rios (perenes ou não).

CAP. 5 – Interpretações

No mapa de densidade de nascentes vamos verificar que a densidade de nascentes por Km² no Alto Curso é em alguns locais parecida com a densidade no Médio Curso.

Na porção norte do Alto Curso (em ambas as margens), próximo ao divisor da bacia observamos que existem poucas nascentes. Isto também ocorre no baixo curso também, só que em áreas maiores, localizadas no interior da Bacia.

Há casos em que na parte mais setentrional da Bacia a quantidade de nascentes fica bem abaixo da média, variando de 0 (zero) a 3 (três) nascentes por km².

Na região do Médio Curso a média é de 3 (três) a 6 (seis) nascentes por Km². No divisor mais meridional da margem esquerda, neste mesmo curso (sempre na direção jusante-montante), há uma quantidade maior de nascentes chegando a ter mais de até 10 por km². Elas coincidem com as maiores altitudes médias da Bacia.

Mesmo nas demais regiões do Médio Curso tanto nas Cuestas como em seus patamares também ocorrem índices mais elevados de nascentes por Km².

No Mapa de Canais Retilíneos no reverso ocorrem de 0 (zero) a 5 (cinco) setores retilíneos por quadrícula. Já na região das Cuestas este número varia de 5 (cinco) a 10 (dez) setores retilíneos por quadrícula. Na Grande Depressão Periférica este número aumenta, chegando em alguns casos acima de 15 setores retilíneos por quadrícula.

Quanto aos rios podemos dizer que no Alto Curso há uma grande quantidade de rios perenes e intermitentes. Os formadores perenes do Passa Cinco na superfície de cimeira (Bacia do Paraná) são sensivelmente mais longos que no resto da bacia.

Nos patamares da Cuestas o comprimento dos Rios Perenes decresce consideravelmente.

Os rios intermitentes apresentam-se nesta região em uma grande quantidade, e aí também encontramos a maior quantidade de nascentes perenes; principalmente na margem esquerda.

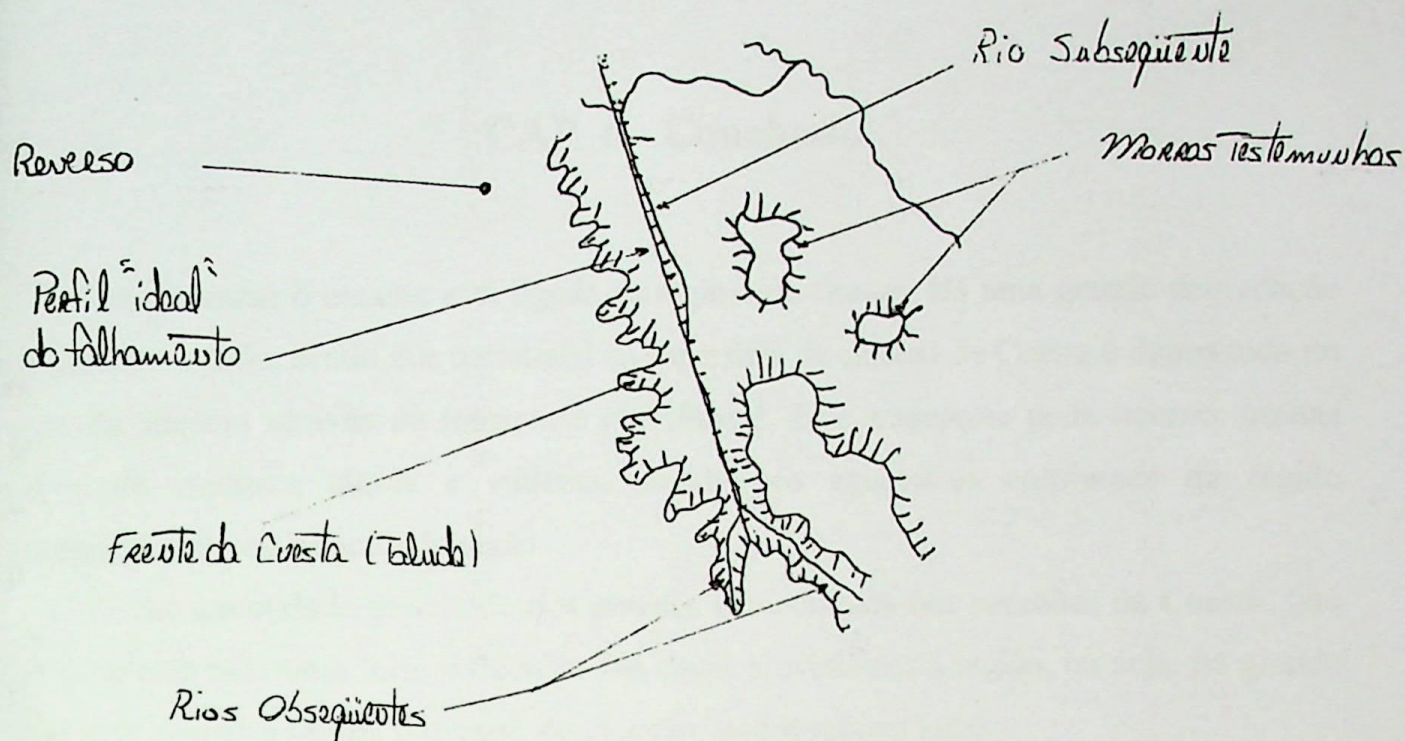
Na Depressão Periférica há uma sensível diminuição tanto dos rios intermitentes como dos rios perenes. No Baixo Curso os intermitentes nesta região são longos e retilíneos.

Se os falhamentos com desnivelamento de blocos, em escadaria (patamares mais ou menos semelhantes), criaram as incipientes escarpas, foi, sem dúvida a erosão, favorecida por soerguimento epirogênico, que procedeu à escavação dando a área uma compartimentação individualizada.

É sobre esta compartimentação do relevo paulista constituído assim, em seu conjunto o Reverso da Cuesta – Bacia do Paraná, a Zona de Contato entre as Compartimentações (as Cuestas e seus patamares) e a Grande Depressão Periférica Paulista que encontramos a Bacia do Rio Passa Cinco.

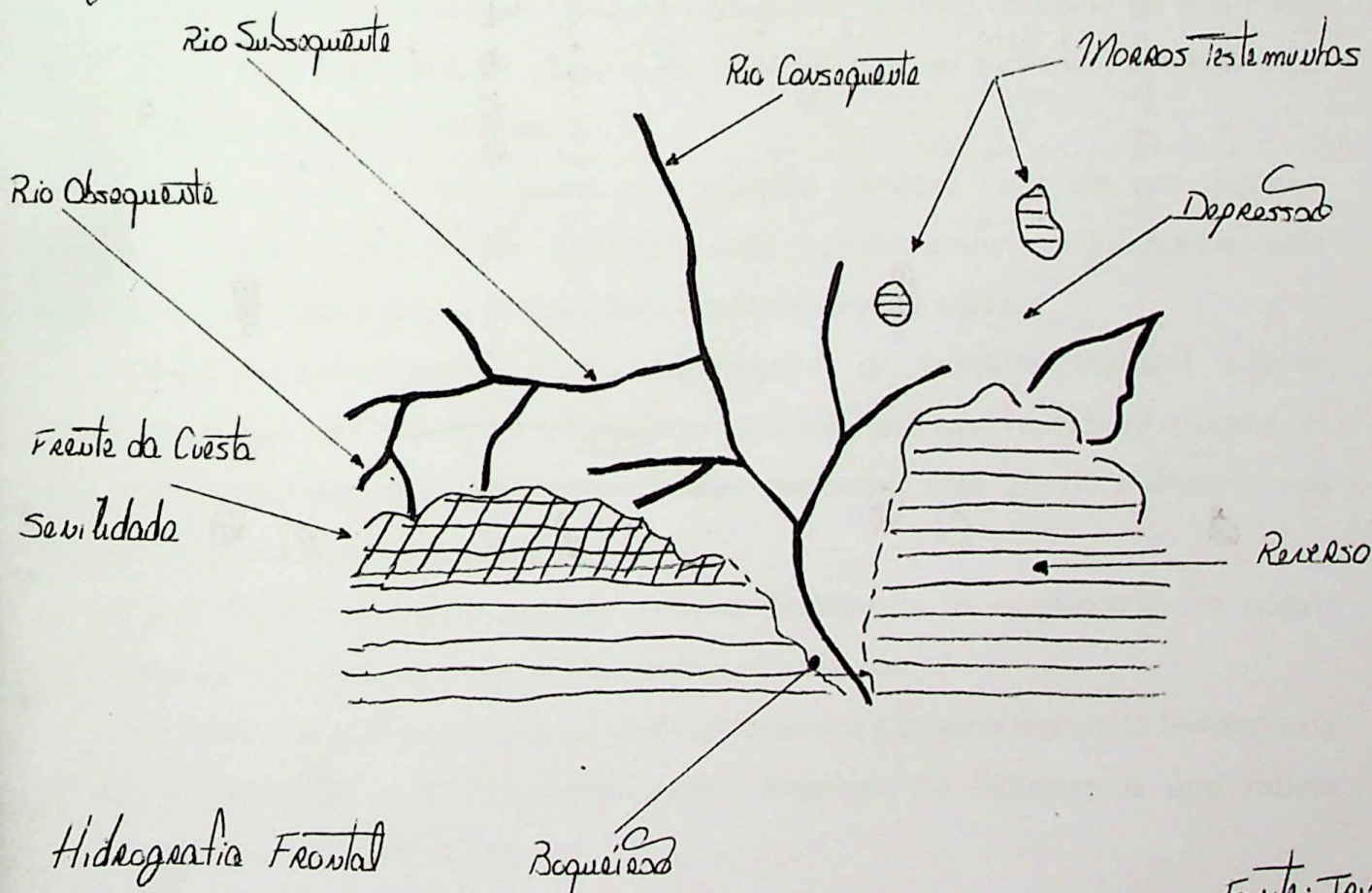
A escavação do Rio Passa Cinco bem como o seu pretérito foi feita em fases de entalhe sob influência climáticas alternadas. Ora um período seco com clima predominantemente desértico, ora úmido com aguaceiros mais ou menos distribuídos com uma certa regularidade por todo o ano.

Fig 141



Fonte: Tricart (1949)

Fig 151



Fonte: Tricart (1949)

CAP. 6 - Conclusão

Nas cuestas o entalhe está ligado ao regime de chuvas. Há uma grande degradação no período úmido, sendo que o material da superfície de cimeira da Cuesta é depositado no sopé da mesma através de transporte pluvifluvial. Este transporte pode ocorrer muitas vezes de maneira rápida e violenta, devido aos aguaceiros constantes na região principalmente no período do verão.

Uma quantidade grande de rios perenes é encontrada nos paredões da Cuesta. Isto faz com que haja uma forte influência das águas pluviais nesta região, ou seja, há grande ação das torrentes (águas pluviais) no processo pedogenético local.

Portanto podemos afirmar que o clima influencia diretamente os processos de degradação do solo na Cuesta (Regime de Chuvas). Em um primeiro momento entalhando profundos vales nas escarpas basálticas; e logo a seguir agindo sobre os seus patamares moldando tabuleiros e morros testemunhos.

A porção da Bacia do Paraná que integra a Bacia Hidrográfica em estudo, possui uma superfície pouco alterada em relação a pedogênese do resto da Bacia do Rio Passa Cinco. Com topo relativamente plano e um mergulho pouco inclinado mantém suas característica muito pouco alteradas.

Podemos afirmar que ocorreu assim uma sucessão climática onde em um primeiro momento houve aridez (clima desértico) com aplainamentos condicionados pela modificação do clima e depois pela umidade e novamente para a aridez.

Como podemos notar, através dos estudos da tectônica regional vem-se comprovando que não ocorreram falhamentos isolados, mas um verdadeiro sistema de falhamentos poligonais que inquestionavelmente exerceram uma grande influência nos processos erosivos da área de estudo.

Estes falhamentos influenciaram portanto diretamente na esculturação do relevo atual, segundo linha tectônicas pré-estabelecidas ou reativadas.

Já vimos que existe na região estudada um mosaico tectônico formando blocos mais ou menos retangulares. É um sistema muito complexo de falhamentos que reflete diretamente na rede de drenagem.

Os rios como podemos notar, obedecem as falhas existentes tanto na região da Depressão Periférica como aqueles ocasionais que correm sobre os processos erosivos na escarpa basáltica.

O relevo da Grande Depressão Periférica é uma superfície com fisiologias já mencionada de morros, morrotes e tabuleiros aplainados. Os rios tem o seu curso mais calmo e fazendo com que seu material coluvial seja aí mesmo depositado.

A calha do Rio Passa Cinco e seus afluentes estão assim condicionados a ação morfológica com forte influência de reativamento de falhas por tectonismo ou vulcanismo. Sendo neste caso o tectonismo mais provável devido a idade do Escudo Brasileiro.

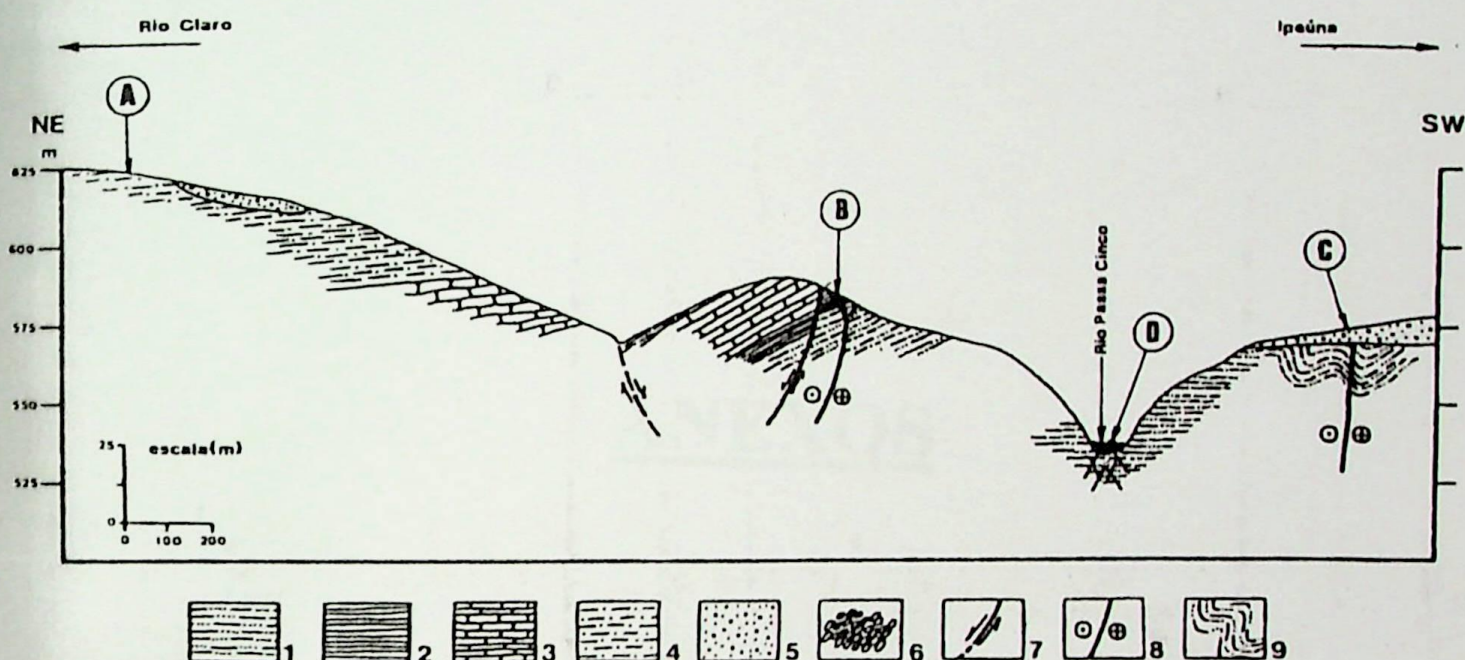
Pela análise regional eles obedecem nitidamente o falhamento. As viradas abruptas de curso – principalmente no sopé da Cuesta; a presença de muitos setores retilíneos e a orientação quase pertinente na direção dos cursos d'água são evidências que nos mostram isto.

Trata-se assim de um ruptura estrutural e aproveitando as direções de fraquezas da estrutura há o encaixe dos rios nestas falhas transcorrentes.

Processos semelhantes de esculturação e aprofundamento, em setores compartimentados são percebidos em sub-bacias hidrográficas de 2º e 3º ordem de grandeza (rios subseqüentes).

Análises de paleomeandros, principalmente no período entre as grandes atividade tectônicas seriam de muita importância para confirmar a evolução deste sistemas para a atual bacia.

Passa Cinco

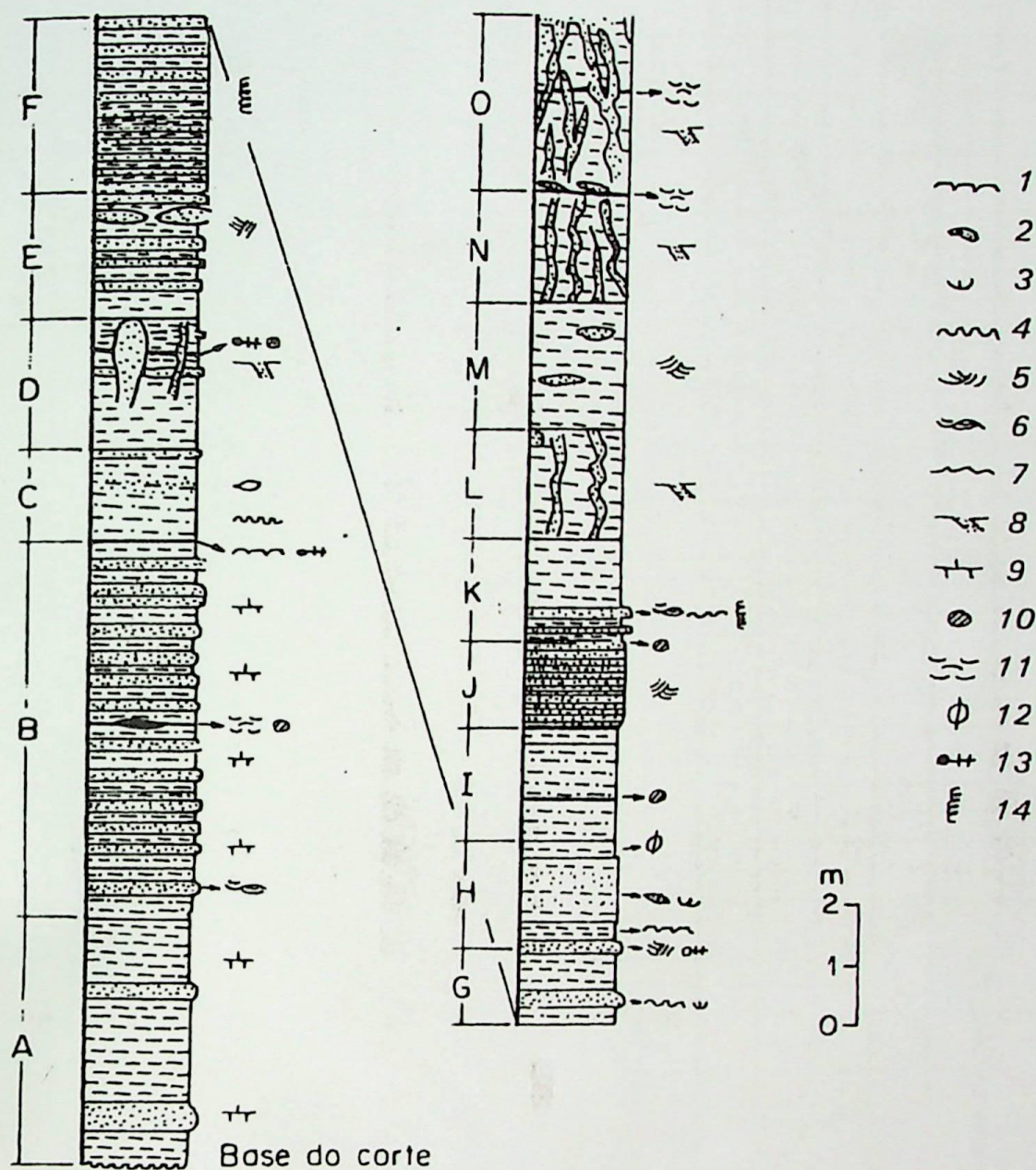


Seção geológica transversal ao Vale do Rio Passa Cinco (Rodovia SP-191, arredores de Ipeúna, SP). 1. siltitos e arenitos finos da Formação Tatuí; 2. folhelhos da Formação Taquaral; 3. calcários e folhelhos da Formação Assistência; 4. siltitos da Formação Corumbataí; 5. lamitos arenosos com seixos e arenitos da Formação Rio Claro; 6. conglomerados de terraços do Rio Passa Cinco; 7. falha normal; 8. falha transcorrente sinistral; 9. dobras. As localidades A a E estão referidas no texto.

Fonte: Ricomini (1995)

ANEXOS

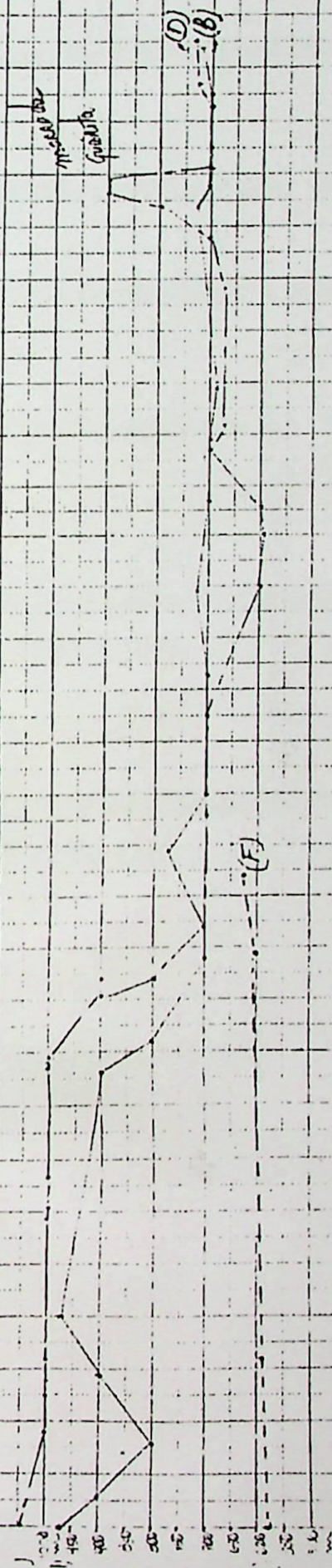
Prancha 1041



Seção colunar de afloramento da Formação Corumbataí, situado na Rodovia SP-308, arredores de Santa Luzia, Município de Charqueada (221,0 km E, 7.500,2 km N), com destaque para os diques clásticos presentes nos intervalos D, L, N, e O. Notar a presença de níveis de coquina nos intervalos superiores (N e O) com diques clásticos. As texturas tracejada, traço e ponto, e pontilhada representam, respectivamente, argilitos, siltitos e arenitos finos. 1. gretas de contração; 2. estrutura *linsen*; 3. estrutura *flaser*; 4. estrutura ondulada (*wavy*); 5. *climbing ripples*; 6. estratificação truncada por ondas; 7. marcas onduladas; 8. diques clásticos; 9. cimentação carbonática; 10. nódulos de sílex; 11. coquina; 12. impressões vegetais; 13. restos de animais (peixes, conchostráceos e bivalves); 14. icnofósseis.

Fonte: Ricomini (1995)

Perlis - Rio (Bacia) Base - Curo



BIBLIOGRAFIA:

CHRISTOFOLETTI, Antônio, 1936 - Geomorgologia. São Paulo, Edgard Blucher, 2ª edição, 1980.

IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Mapa Geomorfológico de São Paulo, 1980.

IBGE, Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia, Carta Topográfica de Itirapina - 1:50.000, SF-23-M-1-3. reedição em 1969.

IBGE, Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia, Carta Topográfica de Rio Claro - 1:50.000, SF-23-M-1-4. reedição em 1969.

PENTEADO, Margarida M., 1968 - Geomorfologia do Setor Centro-Occidental da Depressão Periférica Paulista. Tese de Doutorado. UNESP, 1976.

RICCOMINI, Cláudio, Tectonismo Gerador e Deformador dos Depósitos Sedimentares Pós-Gondvânicos da Porção Centro-Oriental do Estado de São Paulo e Áreas Vizinhas. IG - USP, 1995.

TRICART, J. - Relêvo de Cuestas. Boletim Geográfico, Outubro de 1949.