



COMPARAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DO PLANALTO DE MONTE VERDE-MG E MACIÇO DO PASSA QUATRO-SP/MG, A PARTIR DO USO DE TÉCNICAS MORFOMÉTRICAS: ÍNDICES RDEs E PERFIL LONGITUDINAL

CAROLINA DORANTI¹

RONALDO MISSURA²

ANTONIO CARLOS DE BARROS CORRÊA³

IANDARA ALVES MENDES⁴

1-Mestranda em Geologia Regional pela UNESP- Rio Claro. –DEPLAN/UNESP, Rio Claro. Rua 10, n. 2527 Rio Claro - SP , Brasil CEP: 13.500-230

2-Prof. da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São José do Rio Pardo e mestrando em Geografia pela UNESP –DEPLAN/UNESP, Rio Claro. Rua 10, n. 2527 Rio Claro - SP , Brasil CEP: 13.500-230

3-Prof. Dr. Do Departamento de Geografia da UFPE. Rua Dr João Coimbra, 335 / 1302.Madalena,Recife PE-CEP 50610-310

4-Prof.a Dr.a do DEPLAN/UNESP--DEPLAN/UNESP- Rio Claro. Rua 10, n. 2527 Rio Claro - SP , Brasil CEP: 13.500-230.

Palavras chave: análise morfoestrutural, bacias de drenagem, técnicas morfométricas

Eixo Temático: Análises e Diagnósticos de Processos Erosivos

INTRODUÇÃO

O estudo dos padrões de drenagem e o cálculo de índices morfométricos sempre tiveram importância considerável na geomorfologia, no entanto Deffontaines & Chorowicz (1991) atentam para o fato de que antigos esquemas de classificação e sua operacionalidade, como elementos para análise morfogenética, sejam reavaliados devido ao uso de novos conceitos como a neotectônica e história das bacias de drenagem.

Além disso, diversos autores têm salientado que os cursos d'água são elementos do relevo mais sensíveis a modificações crustais, pois sendo as formas mais epidérmicas da crosta respondem imediatamente a quaisquer mudanças, em especial as de origem tectônica, mesmo as de pequena escala e magnitude (Bistrichi,2001). Dessa forma, as análises de drenagem são adequadas para estudos tectônicos, tanto para a identificação de áreas sujeitas a movimentações quanto para avaliação qualitativa das deformações e mesmo de sua intensidade.

Assim sendo o escopo do presente trabalho foi fazer uma comparação entre duas áreas situadas na serra da Mantiqueira, onde foram aplicadas as mesmas técnicas morfométricas necessárias à análise do arcabouço estrutural de ambas. Esses trabalhos que aqui apresentamos e comparamos os resultado foram realizados por Missura(2002) e Doranti(2003) nas áreas descritas abaixo e desenvolvidos no SEG(Setor de Estudos Geomorfológicos) do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento – UNESP/Rio Claro integrados ao Projeto Temático : História da Exumação da Plataforma Sul-americana, o exemplo da região Sudeste Brasileira: termocronologia por traços de fissão e sistemáticas Ar/Ar e Sm/Nd”.

A escolha destas áreas localizadas no setor ocidental da Serra da Mantiqueira deve-se ao fato de que estas são áreas ainda pouco investigadas sob o ponto de vista geomorfológico, apesar de estarem localizadas no “core” de áreas recentemente contempladas por diversos estudos de cunho morfoestrutural. As áreas correspondem às



cartas topográficas do IBGE a 1:50 000 denominadas Camanducaia e Monteiro Lobato respectivamente, SF-23-Y-B-IV-4 e SF-23-Y-B-V-3 e contidas na folha SF-23-Y-B Guaratinguetá onde se encontra o planalto de Monte Verde, figura 1. A segunda área refere-se a as cartas de Passa Quatro (SF-23-Z-A-I-3) e Agulhas Negras (SF-23-Z-A-I-4) contidas na carta de Volta redonda SF-23-Z-A, referentes ao Maciço Alcalino de Passa Quatro, Figura 2.

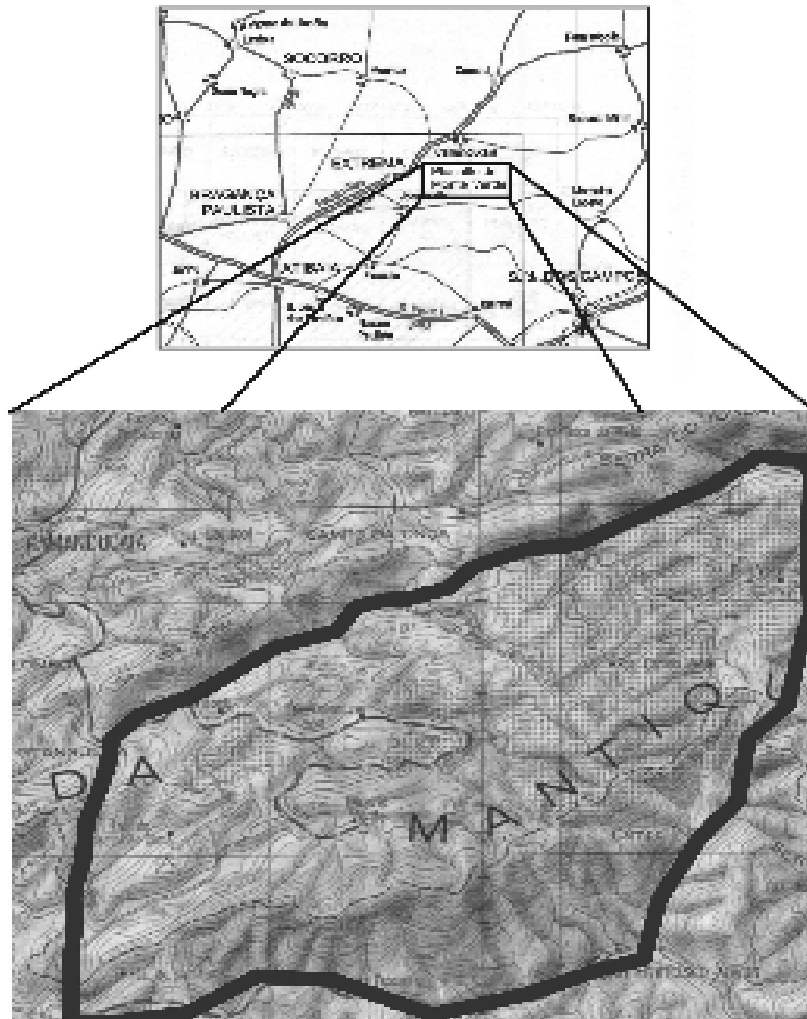


Figura 01- Localização do Planalto de Monte Verde.

Partindo de Campinas o acesso à região se dá a partir da rodovia D. Pedro I (SP-65) em direção a São Paulo, na altura da cidade de Atibaia seguir pela rodovia Fernão Dias (BR-381) até Camanducaia-MG e lá pegar estrada de acesso ao distrito de Monte Verde. E a outra área continuando pela rodovia D. Pedro I até a rodovia Presidente Dutra em direção ao Rio de Janeiro chegando em Queluz-SP.

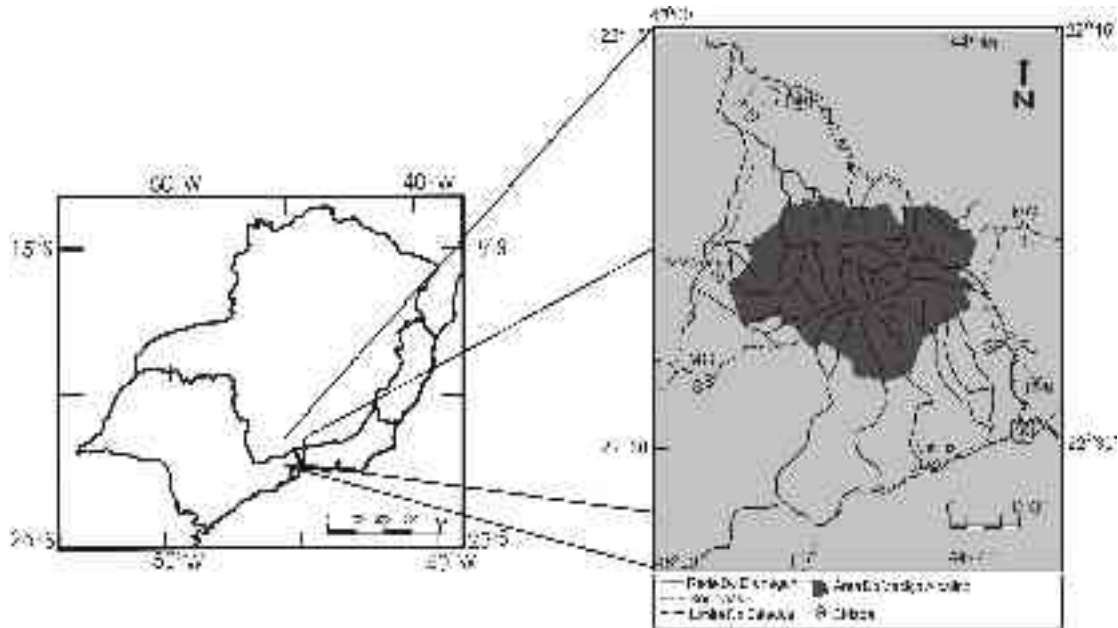


Figura 02- Localização do Maciço Alcalino do Passa Quatro.

O planalto de monte Verde corresponde à superfície somital da região, sendo referido ao nível superfície Sul-Americana (King 1956). Está localizado a oeste da Serra da Mantiqueira, se desenvolvendo ao norte das serras do Selado, dos Poncianos e das Antas. Trata-se de um setor planáltico elevado e dissecado, circundado por regiões serranas. De acordo com Bistrichi (2001), este planalto nivelado pela superfície Sul-Americana corresponderia a um bloco alçado tectonicamente. Seus limites tectônicos, as formas de relevo e a forte dissecção presente sugerem um bloco em soerguimento para noroeste, fato que é marcado pela direção da rede de drenagem. O Maciço alcalino do Passa Quatro localiza-se no setor meridional da Mantiqueira entre os planaltos de Campos do Jordão e Itatiaia, servindo de divisor de águas entre as bacias que demandam o Paraíba do Sul e o Paraná, estando também na mesma situação de superfície de cimeira. De acordo com Brasil (1980), morfoclimaticamente, a área integra o setor Atlântico oriental do país, com predomínio dos climas tropicais úmidos associados à formação de grandes coberturas de rocha intemperizada, sujeitas a remobilizações diversas, sobretudo por via de movimentos de massa generalizados.

Desta maneira optou-se por trabalhar com métodos firmemente estabelecidos pela geomorfologia fluvial, e testar o significado de suas respostas mediante comparação com um arcabouço contemporâneo de informações. Os métodos utilizados para tal análise foram os Índices Relação x Declividade por Extensão do Canal (RDE) e Perfil Longitudinal.

METODOLOGIA

O método de estudo do Perfil Longitudinal dos vales, como utilizado neste trabalho, foi apresentado por Burnett e Schumm (1983) e se baseou em dados e interpretações obtidos em trabalhos executados nos estados de Mississipi e Lousiana (EUA). Através da observação desses autores foi possível concluir que os rios que fluem em áreas sujeitas a deformações neotectônicas estão continuamente ajustando seus canais às variações de declividade, e que estes ajustes se dão principalmente por alterações na sinuosidade do curso. Por esta técnica plota-se o desnível altimétrico entre os pontos extremos do vale no eixo das ordenadas e a distância, em linha reta, entre os pontos no eixo das abscissas. Este procedimento elimina o efeito da sinuosidade do canal. Em seguida, sobrepõe-se ao perfil



obtido à linha de melhor ajuste, o que permite definir, genericamente, áreas em subsidência e soerguimento. A linha de melhor ajuste, neste caso, corresponde a um simulacro matemático do perfil de equilíbrio do rio. O uso deste procedimento, seguido do controle de campo, permite a identificação das áreas de estocagem de sedimento, e sua relação com o arcabouço tectônico. A técnica da análise do perfil longitudinal pode complementar a dos índices RDE, podendo auxiliar na verificação de possíveis controles de drenagem e deposição na bacia.

Segundo BISTRICHI (2001) o índice RDE resulta do método estabelecido por Hack (1973) e pode ser correlacionado com os níveis de energia da corrente (*stream power*), que se reflete na capacidade da mesma erodir o substrato e de transportar a carga sedimentar. Esses índices são indicadores sensíveis de mudanças na declividade de um canal fluvial, que podem estar associadas a diferentes resistências à erosão hidráulica do substrato lítico e à atividade tectônica. O índice cresce onde o rio flui por sobre rochas mais resistentes e decresce onde percorre um substrato mais friável. Pode-se suspeitar da atuação de processos tectônicos caso seja possível eliminar o fator litológico como causador principal da elevação do índice em algum determinado trecho do rio. Portanto faz-se fundamental estabelecer um programa cuidadoso de avaliação de campo das anomalias encontradas em gabinete a fim de verificar as possíveis causas das suas origens. Assim sendo, os índices RDEs servem como indicadores de áreas suspeitas de atividade deformacional recente, e passam a constituir alvos para verificação de campo, aumentando a efetividade da análise tectônica em áreas de grande extensão.

Os índices de Relação Declividade vs. Extensão de curso d'água (RDE) possibilitam a análise de perfis longitudinais de toda extensão de um curso fluvial bem como de trechos selecionados, propiciando as bases para o estabelecimento de comparações entre cursos d'água de ordem e de porte diferentes. O índice RDE pode ser calculado como:

$$RDE = (\Delta H / \Delta L) \cdot L$$

ΔH = diferença altimétrica entre dois pontos extremos de um seguimento ao longo do curso d'água;

ΔL = projeção horizontal da extensão do referido segmento;

L = comprimento total do curso d'água a montante do ponto para o qual o índice está sendo calculado.

Os índices RDE podem ser utilizados como indicadores de áreas suspeitas de atividades tectônicas recentes e possibilitam a análise tectônica de áreas extensas.

Para o cálculo do índice RDE procedeu-se da seguinte forma:

1. Digitalização das principais bacias das áreas utilizando-se o software AutoCad14.
2. Digitalização das curvas de nível apenas nos trechos em que cortavam cursos fluviais.
3. Seleção de cursos d'água com extensão considerável, utilizando-se das folhas topográficas na escala 1:50 000 (folhas Camanducaia, Monteiro Lobato e Passa Quatro, Agulhas Negras)
4. Digitalização do perfil dos cursos selecionados para obtenção dos valores da projeção horizontal
5. Medida do comprimento de cada trecho de canal fluvial
6. Tabulação e cálculo dos índices RDE dos cursos selecionados (comprimento do trecho, diferença de altitudes e extensão total do curso entre o ponto e a cabeceira da drenagem, que puderam ser obtidos através de ferramentas do AutoCAD14)



A construção de um Modelo Digital do Terreno é de suma importância para que se possam averiguar hipóteses de comportamento estrutural do terreno, como basculamentos e elevações. E se tal comportamento vem refletindo sobre a distribuição da drenagem.

RESULTADOS

Os índices RDE foram calculados para as 39 bacias do planalto de Monte Verde e 32 no Maciço do Passa Quatro, ao longo dos canais principais. Em seguida os índices foram sobrepostos ao curso médio dos canais e foi confeccionada uma carta de isovalores pelo programa Surfer 7 (Figura 3 e 4 e 5 e 6).

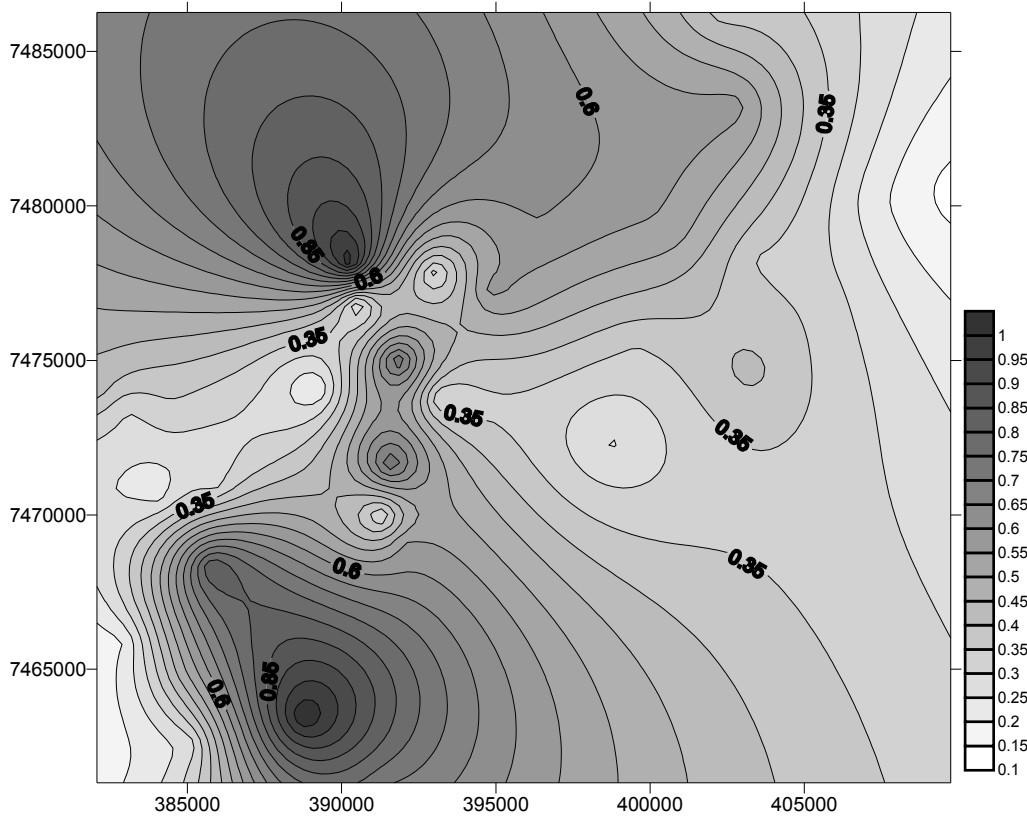


Figura 03 – Mapa de Isovalores dos Índices RDEs para Monte Verde

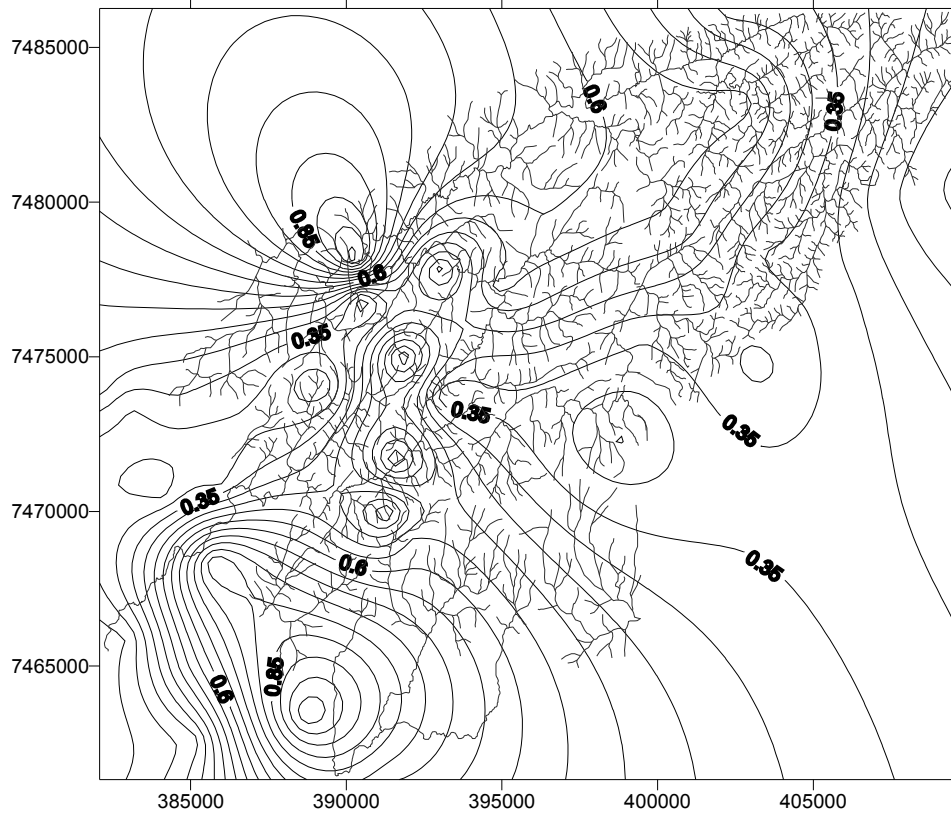


Figura 04 – Mapa de Isovalores Sobreposta ao Curso Médio dos Rios do Planalto de Monte Verde.

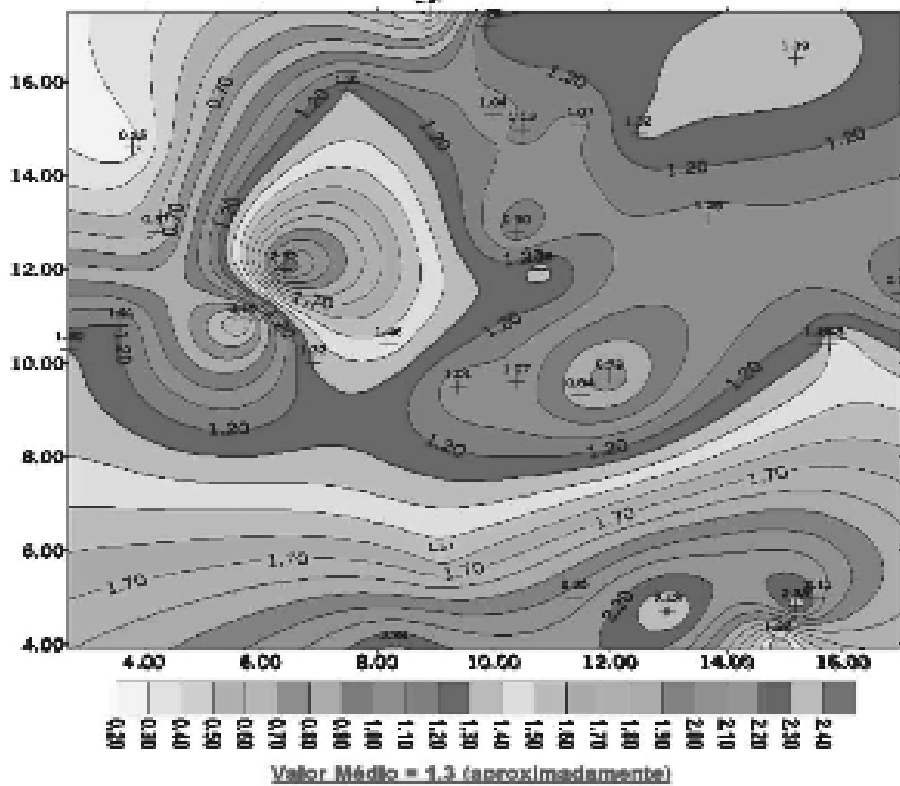


Figura 05- Mapa de Isovalores dos Índices RDEs para Maciço do Passa Quatro.

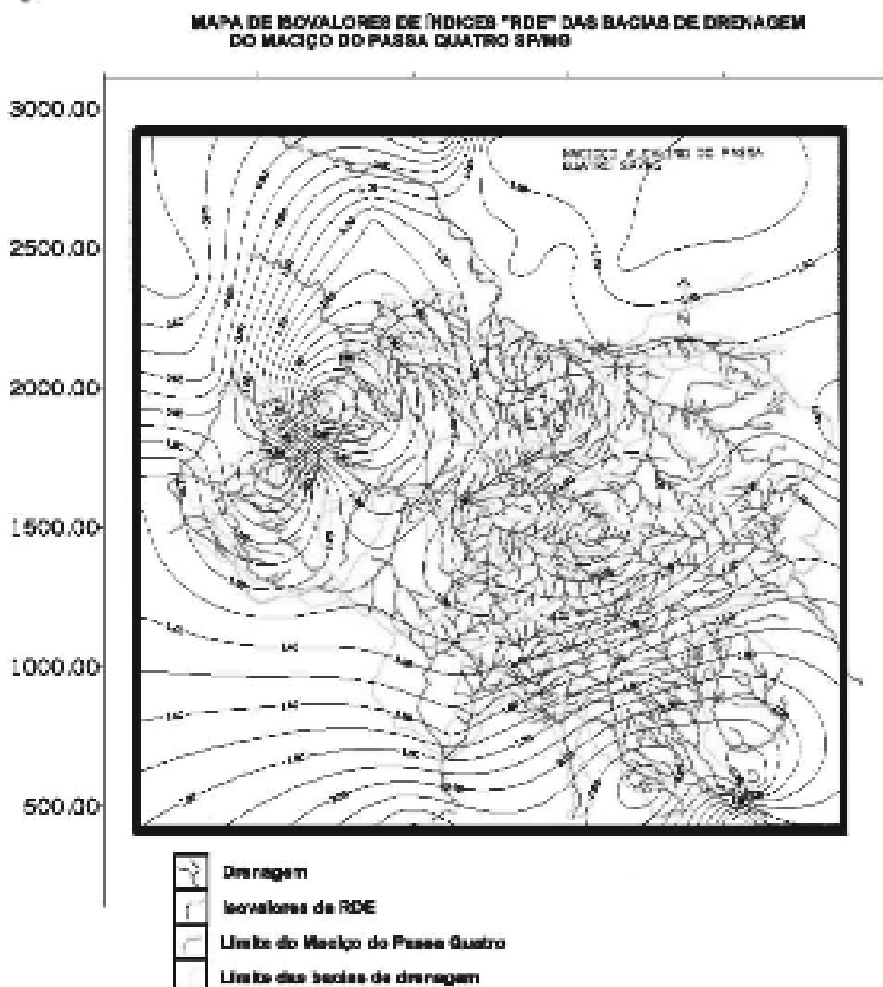


Figura 06- Mapa de Isovalores Sobreposta ao Curso Médio dos Rios do maciço do Passa Quatro.

A distribuição dos valores de RDE permitiu atribuir um valor médio do índice, considerado padrão para as áreas e, assim, definiu-se os índices considerados anômalos, abaixo ou acima da média (anomalia negativa e positiva, respectivamente). Com base nestas análises foram calculados os índices de RDE para ambas as bacias dos rios com o maior valor de anomalia positiva (Ribeirão Pedra do Selado no planalto de Monte Verte e Rio Entupido no maciço do Passa Quatro), de maior anomalia negativa (Baixo Ribeirão Juncal no planalto de Monte Verte e Rio Fundo no maciço do Passa Quatro), e do mais próximo à média (Córrego Pitangueira no planalto de Monte Verte e Cascata no maciço do Passa Quatro). Lembrando que alguns índices foram calculados para apenas trechos de rios, pois apenas estes trechos fazem parte das áreas. Segue a tabela de distribuição dos índices RDE por bacia de ambas as áreas (tabela 01 e 02).

RIO	P.alto	P.baixo	Diferença	Extensão	Perfil	Cálculo	RDEs
Fundo	1545	1330	215	2,677	2317.27	248.4111	0.248411
Ponte Nova	1520	1288	232	3391.4166	2829.345	278.0886	0.278089
Fonte Alegre	1732	1350	382	4770.5291	3206.397	568.3458	0.568346
São Matheus	1541	1335	206	3513.7685	2880.041	251.3285	0.251328
Cançã	1600	1355	245	4661.7363	3914.219	291.7889	0.291789
Pinheiro	1540	1350	190	3159.4205	3062.608	196.0061	0.196006
Levantina	1520	1278	242	3779.3495	2961.044	308.8785	0.308878
Batatinha	1560	1277	283	2994.7249	2517.544	336.6405	0.33664
Cruzeiro	1540	1258	282	2870.8587	2676.251	302.506	0.302506



Pitangueira	1520	1158	362	3765.9506	3222.345	423.069	0.423069
Dário	1440	1245	195	4318.0356	3612.045	233.1136	0.233114
Rosetal	1500	1237	263	6789.7398	6132.935	291.1659	0.291166
Cachoeirinha	1560	1000	560	14471.4926	11244.29	720.7244	0.720724
Abel	1360	1173	187	3324.4652	3069.573	202.5281	0.202528
Correnteza	1522	1177	345	5823.6953	4296.578	467.6221	0.467622
Pretos	1480	1235	245	6211.8888	5596.59	271.9357	0.271936
Pinhalzinho	1760	1225	535	6846.6713	4500.424	813.9164	0.813916
Pedra Do Selado	1900	1180	720	12048.6064	8247.884	1051.785	1.051785
Onça	1820	1235	585	12107.2705	10051.64	704.6363	0.704636
Minhoca	1800	1518	282	4090.0245	3979.845	289.807	0.289807
Serrinha	1887	1528	359	3734.8531	2408.733	556.6463	0.556646
Cadete	1780	1355	425	15179.6532	8514.652	757.6766	0.757677
Poncianos	1840	1280	560	20182.8008	14974.93	754.7528	0.754753
Bom Jardim	1860	1318	542	8151.0609	7362.75	600.0306	0.600031
Jaguari	1660	1070	590	49254.2625	27869.87	1042.704	1.042704
Consolação	1658	1488	170	3720	3960	159.697	0.159697
Bocaina	1575	1485	90	3294	4768	62.17701	0.062177
Juncal	1435	1418	17	4044	4558	15.08293	0.015083
Campo Verde	1825	1435	390	6777	9649	273.9175	0.273918
Corisco	1840	1438	402	3653	4830	304.0385	0.304039
Pedra de Afiar	1900	1430	470	6540	10602	289.9264	0.289926
Taquaral	1760	1465	295	3716	4622	237.1744	0.237174
Bombinha	1822	1535	287	2865	3452	238.1967	0.238197
Campo Novo	1600	1376	224	2741	2974	206.4506	0.206451
Pinheirinho	1800	1469	331	3106	3565	288.3832	0.288383
Pedrinha	1840	1489	351	3338	4114	284.7929	0.284793
Campo Afiar	1658	1469	189	2355	4134	107.6669	0.107667
Maria João	1680	1489	191	1899	2142	169.3319	0.169332

Tabela 01 - Distribuição dos Índices RDE por bacia do Planalto de Monte Verde

Rio	Comp.	Perfil	Pt.+Alto	Pt.+baixo	Dif.	RDE
Agst.Guimarães	4404,1	3553,9	1871,264	960	911,2643	1,129266
Aguada	5719,7	5093,7	2492,295	1188,8007	1303,494	1,46369
Bracinho	5841,7	5161,7	2480	1088,2304	1391,77	1,575121
Braço	12012	8615,9	2480	800	1680	2,3422
C. de boi	2727,3	2370,3	2440	1802,3643	637,6357	0,733673
Cachoeira	9663	6809,1	1997,173	1130,5173	920	1,3056
Capelinha	5732	4949,5	1820,913	920	900,9128	1,043344
Capivari	33843,9	22683,9	1760	900	860	1,283102
Cascata	7834,2	6628,9	1675,576	580	1095,576	1,294779
Claro	9011,2	7901,7	2618,606	820,88593	1797,72	2,050143
Coréia	6761,6	5414,6	2190,803	1130,5173	1060,286	1,324055
Criciumal	9521,6	5178,3	1756,329	609,61133	1146,717	2,108527
Cruzes	13485,6	10741,5	2480	580	1900	2,385388
Divisa	4055,3	3330,1	2440	1744,5106	695,4894	0,846947
Entupido	10524,3	8484,3	2578,857	620	1958,857	2,429853
Estreito	5906,3	5526,6	2436,627	1260	1176,627	1,257466
Fundo	4365,2	3344,8	1100,306	900	200,3057	0,261413
Furnas	7095,7	5615,5	2180	1080,8705	1099,13	1,388851
Imburi	8446,2	6403,3	1895,887	900	995,8866	1,313613
Lamins	3949,4	2780,8	1376,72	972,11267	404,6073	0,574639



Lapa	4149,7	3016	1935,023	1267,9707	667,0525	0,917794
P.mina	3443,2	2841,2	2500	1612,6976	887,3024	1,075306
Paiolzinho	4228	3826	2426,051	1509,7393	916,312	1,012589
Pinhão	5079,1	4532	2260	1310,4694	949,5306	1,064157
Retiro	4824,7	2959,1	1160	951,38812	208,6119	0,340134
Salto	6723,4	6153,6	2479,687	1120	1359,687	1,485589
Samambaia	4343,6	3788,8	1894,355	960	934,3552	1,071174
Sobradinho	6495,1	5087,2	1997,838	960	1037,838	1,325063
Tapera	3771,4	3316,1	1940	1540,2971	399,7029	0,454582
Tiburcio	5427,5	4663,1	1980	940	1040	1,210482
Vargem	5519,4	4600	2024,784	1271,6379	753,1461	0,903677
Verde	21407,6	13577,5	2399,347	929,96906	1469,378	2,316763
Vermelho	6482,3	5320,7	2379,514	1260	1119,514	1,363923

Tabela 02 - Distribuição dos Índices RDE por bacia do Maciço do Passa Quatro

A partir dos dados percebe-se que na área do planalto de Monte Verde a região oeste, mais especificamente a noroeste o Planalto possui a drenagem com os maiores índices RDEs, e a leste os menores índices, isto é anomalias positivas enquanto o oeste negativas. Isto pode significar maior atuação tectônica nas regiões com anomalias negativas, porém seria necessário como já foi dito uma análise de campo, em cada trecho do rio para averiguar se o que comanda a elevação do índice não é a litologia. O Gráfico 1, ilustra o agrupamento dos índices por setor do planalto, NE-NW-SW-SE.

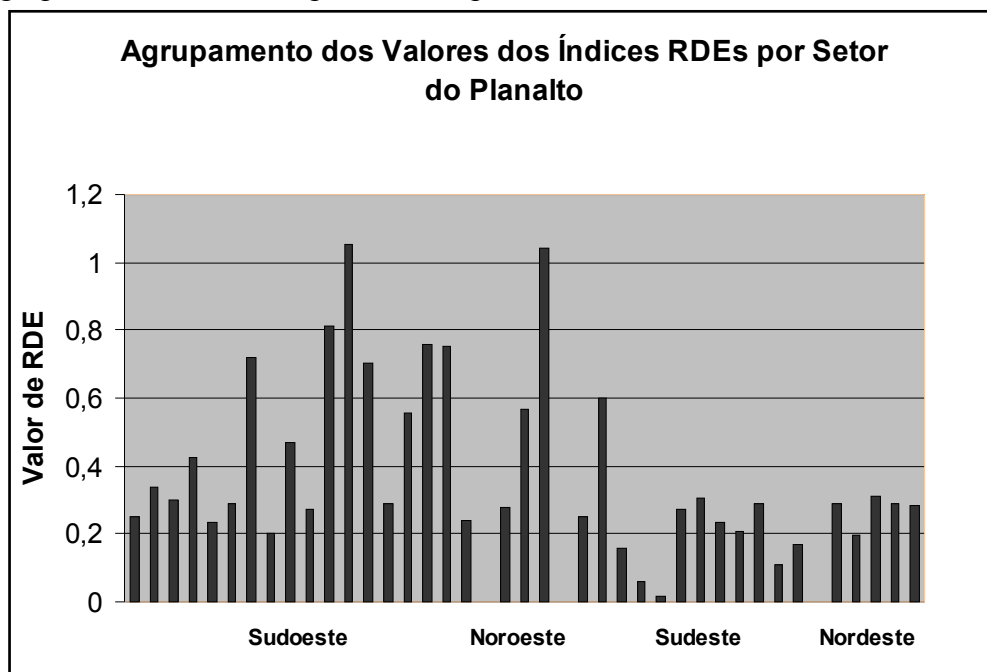


Gráfico 01 – Agrupamento dos Índices por Setor do Planalto de Monte Verde

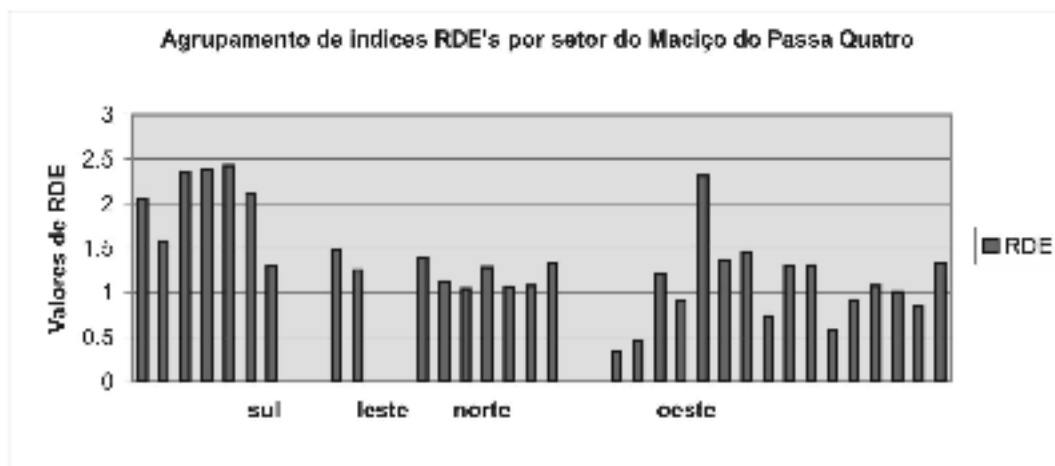


Gráfico 02 – Agrupamento dos Índices por Setor do Maciço do Passa Quatro

A distribuição dos valores de índice RDE para o Maciço do Passa Quatro em seus diversos setores considerados da área (sul, leste, norte e oeste) demonstra claramente a influência do basculamento do bloco sobre a drenagem. Os rios que drenam a face sul, vertente meridional, são os que apresentam os maiores valores do índice RDE, em todo o maciço, o que reflete a energia do relevo naquele setor (gráfico 2).

Uma vez que o índice RDE reflete a razão entre a declividade e a extensão do canal, os índices de valor mais baixo encontram-se no setor oeste do maciço, indicando a direção do basculamento do bloco para NW.

A análise dos índices RDE para todas as principais bacias do maciço, assim como a distribuição dos índices para as três bacias tomadas como modelos de anomalia positiva, média e anomalia negativa (Entupido, Cascata e Fundo), permitiram aventar algumas interpretações de ordem genética, sobretudo quando cruzados com outros índices e modelos.

A distribuição dos valores de índice RDE para os diversos setores considerados do maciço do Passa Quatro demonstra claramente a influência do basculamento do bloco sobre a drenagem. Os rios que drenam a face sul, vertente meridional, são os que apresentam os maiores valores do índice RDE, em todo o maciço, o que reflete a energia do relevo naquele setor.

Por sua vez, o cálculo dos índices para todos os tributários das bacias dos rios de ambas as áreas revelaram que os canais de ordem baixa, primeira e segunda, não refletem bem os controles estruturais sobre a declividade e, ao contrário, reproduzem através do índice sua situação de equilíbrio à linha de menor declividade de uma vertente. De fato nesta escala de análise os canais demonstram um estado de equilíbrio entre o comprimento do canal e a vazão. A partir deste resultado concluiu-se que o índice torna-se mais eficaz como ferramenta de análise dos cursos de maior extensão linear.

As bacias hidrográficas do Planalto de Monte Verde e do Maciço do Passa Quatro foram separadas em 39 bacias (para Monte Verde) e 32 bacias (Passa Quatro) e para cada uma delas foi confeccionado um gráfico do perfil longitudinal (curva em linha contínua), do canal principal, ao qual se superpôs a reta de melhor ajuste – reta tracejada - (*best fit*) através do programa EXCEL. A sobreposição da linha de melhor ajuste permitiu definir graficamente trechos em subsidência e/ou alçamento ao longo do canal, que foram correlacionados à estrutura geológica subjacente de cada área. (Gráficos 3, 4, 5 e 6)

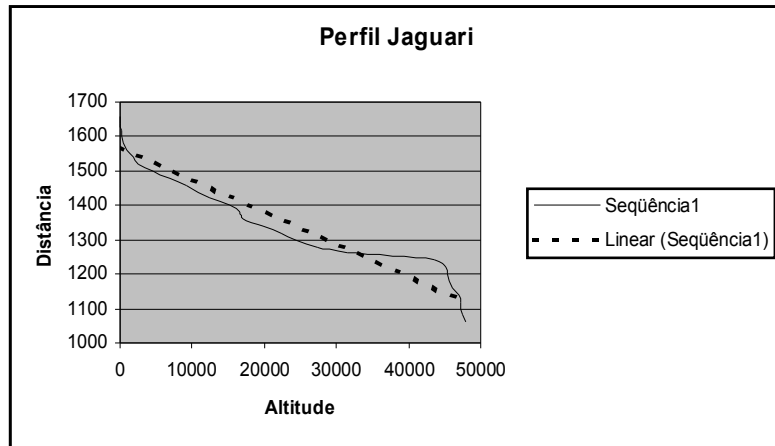


Gráfico 03 – Perfil Longitudinal do Alto Rio Jaguarí

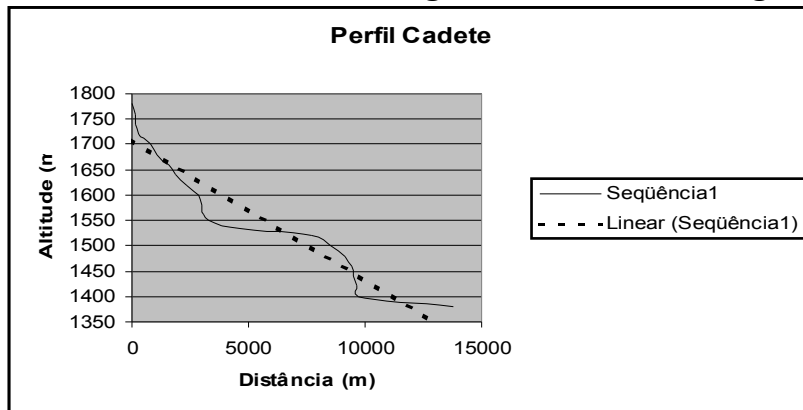


Gráfico 04 – Perfil Longitudinal do Ribeirão dos Cadetes

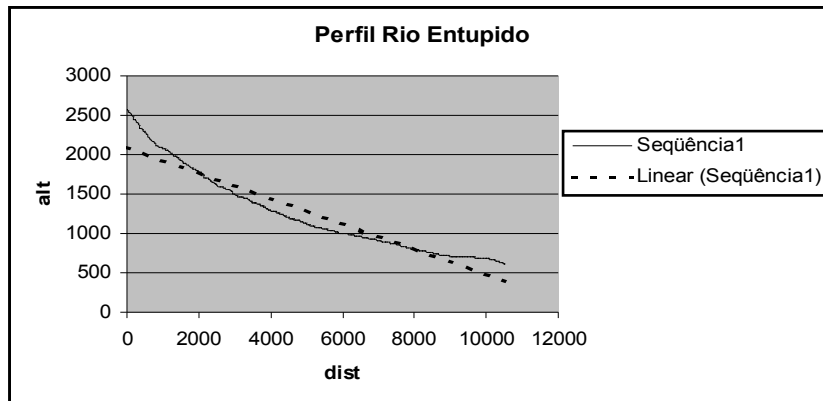


Gráfico 05 – Perfil Longitudinal do Rio Entupido

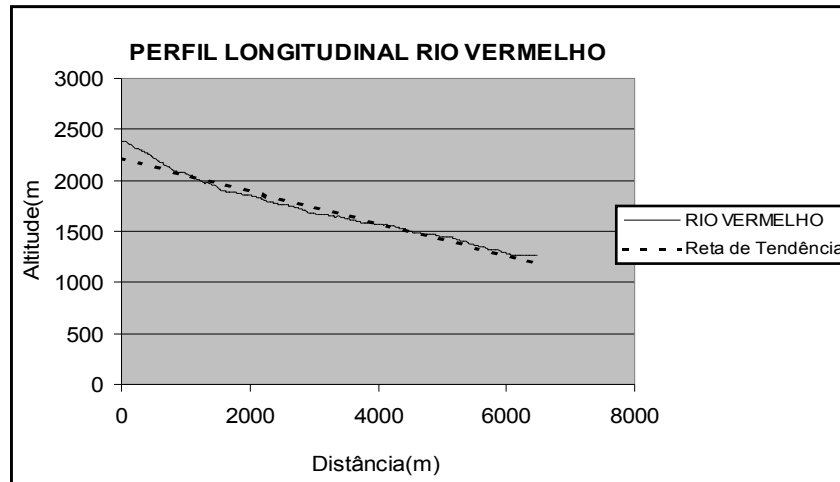


Gráfico 06 – Perfil Longitudinal do Rio Vermelho

O Modelo Digital do Terreno, MDT foi elaborado, tomando-se por base as curvas de nível nas cartas topográficas do IBGE a 1: 50.000 (Camanducaia e Monteiro Lobato; Agulhas Negras e Passa Quatro), com equidistância de 20 metros. Inicialmente as curvas foram digitalizadas no programa AUTOCAD 14, em seguida foram transpostas para o programa DXF2 DAT. EXE (Cornetti, 2000), gerando um arquivo DAT que em seguida ensejou a construção de um MDT no programa SURFER 32. (Figuras 7 e 8). O modelo final foi baseado na interpolação de mais de 30 mil pontos de interseção de valores x, y e z.

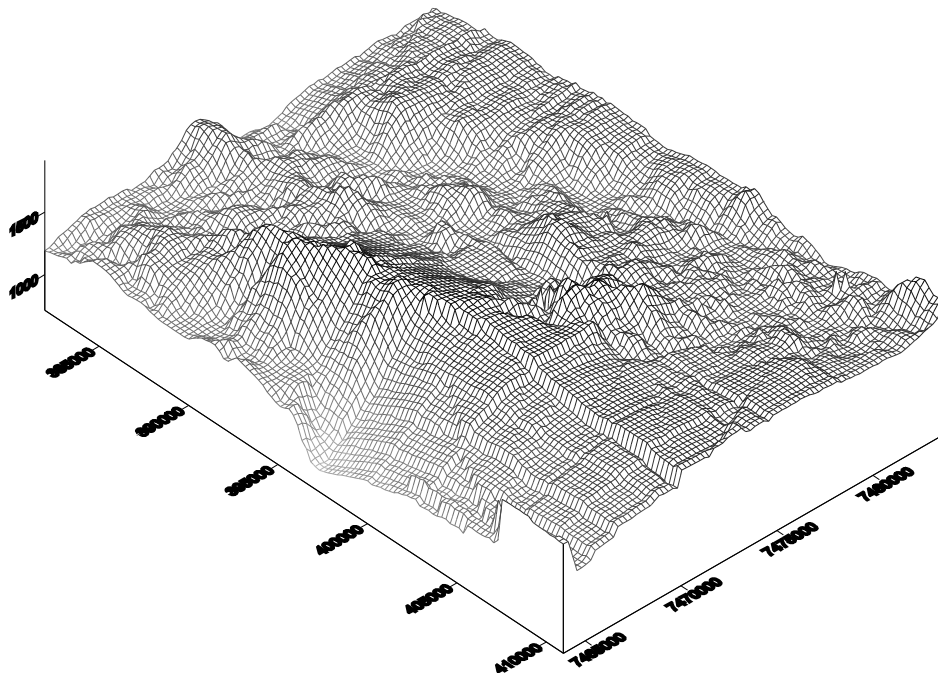


Figura 07 – MDT Para o Planalto de Monte Verde

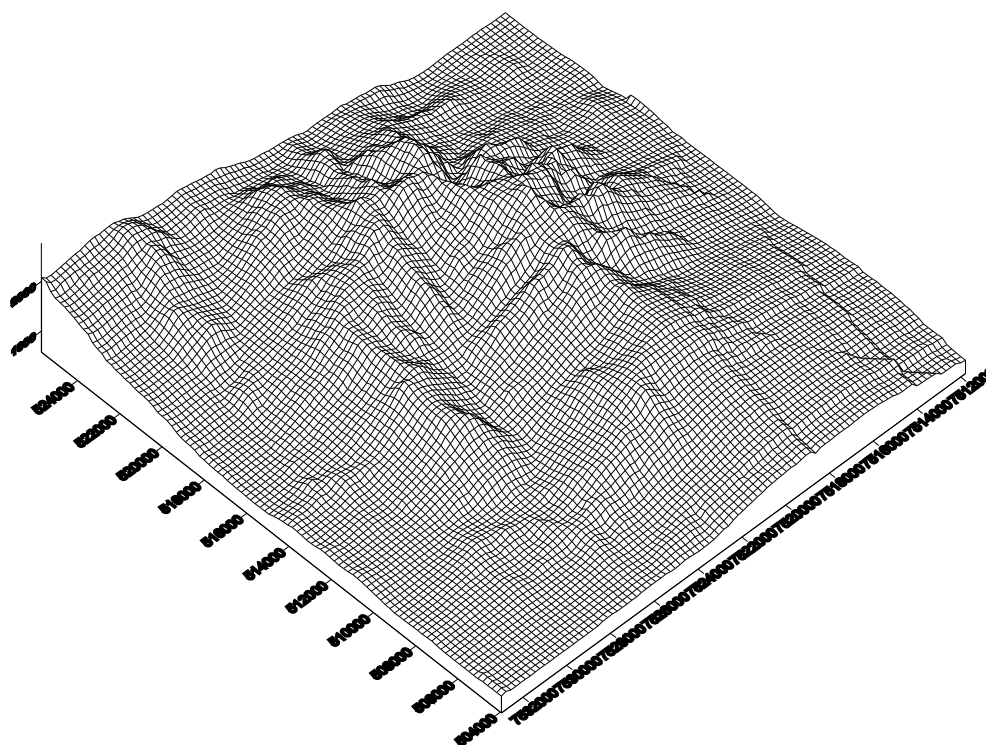


Figura 08 – MDT Para o Maciço do Passa Quatro

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram a participação de diversos controles morfoestruturais sobre a compartimentação do relevo das áreas. A direção estrutural NE-SW, no entanto, comanda o direcionamento das principais feições morfológicas, a exemplo do vale do Alto Rio Jaguari à NE do planalto de Monte Verde, já no Maciço do Passa Quatro todas as litologias da área apresentam-se preferencialmente orientadas no sentido NE-SW. Segundo Ricomini, (1989) estas estruturas são herdadas de zonas de fraqueza pré-cambrianas reativadas ao longo Fanerozóico. Essas zonas de fraqueza crustal com orientação estrutural preferencial são características dos cinturões de cisalhamento pré-cambrianos e definem os limites dos antigos blocos crustais. Segundo Hasui et al. (1999) estas zonas foram submetidas a reativação ao longo de todo o Cenozóico e, sob a forma de uma “tectônica ressurgente”, comandam a estruturação mestra do relevo regional.

Esta direção preferencial também está associada à ocorrência de canais de primeira ordem, o que reflete uma participação ativa destes controle sobre a gênese da drenagem. Uma vez que esta se manifesta sobre litologias diversas, truncando até mesmo áreas estruturadas em depósitos recentes, sugere-se tratar de uma estrutura de reativação, que se sobrepõe aos diversos domínios estruturais da áreas.

Os Perfis Longitudinais permitiram verificar-se quais os rios do planalto e do maciço que sofreram maior atuação dos controles tectônicos, em qual trecho sofreu subsidência e denudação, e a divisão por setores do planalto e do maciço tanto com os Índices RDEs, quanto com os Perfis Longitudinais permitiu a constatarmos quais as áreas



cuja drenagem sofreu maiores alterações conseqüentemente averiguar quais áreas passaram por maior atuação das condicionantes neotectônicas.

Estas técnicas permitiram definir comportamentos diferenciados para a drenagem nesses setores estudados, ora evidenciando áreas em subsidência, com sedimentação ativa, ora soerguimento e dissecação de depósitos Quaternários.

As evidências obtidas em ambas as áreas vem nesse sentido comprovar a eficiência desse tipo de estudo, já que as informações que foram obtidas mostram os efeitos dos movimentos tectônicos onde pudemos averiguar a existência de áreas onde os índices de RDE e os perfis longitudinais atestam a influência de tais movimentos e da litologia.

A partir das considerações observadas acima, pode-se constatar a validade de tais resultados como elemento de corroboração aos cálculos morfométricos que foram realizados em ambas as áreas. Sendo estas técnicas de suma importância aos estudos que buscam evidenciar a dinâmica tectônica e sua influência no comportamento da rede de drenagem e conseqüentemente nos processos formadores do relevo.

BIBLIOGRAFIA

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL (Projeto RADAMBRASIL) – **Folhas SF.23/24; Rio de Janeiro /Vitória.** Volume 32, Rio de Janeiro , 1983, 775 p.
- BISTRICHI, C. A. **Análise estratigráfica e geomorfológica do Cenozóico da região de Atibaia-Bragança Paulista, Estado de São Paulo.** Rio Claro, 2001. 184 p. Tese de Doutorado – IGCE, UNESP.
- BURNETT, A. W. & SCHUMM, S. A. **Alluvial river response to neotectonic deformation in Louisiana and Mississippi.** Science, 222, p. 49-50, 1983.
- CORNETTI, M. **Programa DXF2 DAT em quick basic 4.5.** Ige-UNICAMP. 2000.
- DEFFONTAINES, B. & CHOROWICZ, J. **Principles of drainage basin analysis from multisource data: application to the structural analysis of the Zaire basin.** *Tectonophysics*, v. 194, p. 237-264, 1991.
- DORANTI, C. **Contribuição ao Estudo Morfoestrutural do Planalto de Monte Verde-MG, a Partir do Uso de Técnicas Morfométricas da Rede de Drenagem e do Relevo.** Rio Claro, IGCE/UNESP.2003(Trabalho de Conclusão de Curso, IGCE, UNESP, Campus de Rio Claro)
- ETCHEBEHERE, M. L. D. C. **Terraços neoquaternários no vale do Rio do Peixe, Planalto Ocidental Paulista: Implicações estratigráficas e tectônicas.** Rio Claro, 2000. 2v. Tese de Doutorado – IGCE, UNESP.
- HACK, J. T. **Stream profile analysis and stream gradient index.** Journal Research of U. S. Geological Survey, v. 1, 421 – 429, 1973.
- HASUI, Y. et al. **Estruturas neotectônicas transgressivas na região Sudeste do Brasil.** In: VI Simpósio de Geologia do Sudeste – SBG/UNESP. Sociedade Brasileira de Geologia – SBG, São Pedro – SP, p. 80. 1999
- KING, L. C. **A geomorfologia do Brasil Oriental,** Rev. Brás. Geogr. Rio de Janeiro, p. 147-256. 1956.
- MISSURA, R. **Análise morfométrica do Maciço do Passa Quatro SP/MG:** Rio Claro, IGCE/UNESP.2002(Trabalho de Conclusão de Curso, IGCE, UNESP, Campus de Rio
- RICOMINI, C. **O rift continental do Sudeste do Brasil.** Tese de doutorado. Instituto de Geociências da USP, São Paulo, 256 p. 1989.

