

GEOMORFOLOGIA DA QUADRÍCULA DE PONTA GROSSA, PR – UMA ÊNFASE AOS RECURSOS GEOTECNOLÓGICOS UTILIZADOS

Geomorphology of Ponta Grossa's Grid, State of Paraná – An Emphasis to the Geotechnological Resources Used

Susana Volkmer¹
Bruno Aurélio Camolezi¹
Matheus Aparecido Godoy Ribeiro²

¹Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Geografia
Av. Colombo 5.790, Bloco J-12, Zona 7, Maringá – PR, Brasil
svolkmer@uem.br
b.camolezi@gmail.com

²Universidade Estadual de Maringá
Programa de Pós-graduação em Geografia
Av. Colombo 5.790, Bloco H-12, Zona 7, Maringá – PR, Brasil
matheusgeografia@gmail.com

RESUMO

Por meio da utilização de diferentes possibilidades de softwares, o presente trabalho propõe um mapeamento geomorfológico, com intuito de definir compartimentos geomorfológicos para uma área com cerca de 12.000 km², que abrange a Quadrícula de Ponta Grossa – QPG. As diferentes técnicas, programas e metodologias tratados nas geotecnologias têm favorecido em muito os trabalhos de enfoque geomorfológico, na medida em que propiciaram com maior rapidez e eficácia a identificação de texturas, formas, e padrões de formas, verificados nos produtos de sensoriamento remoto, como as imagens de radar, de satélite e as fotografias aéreas. Estes instrumentos de análise são efetivamente utilizados, quando se pretende caracterizar domínios ou compartimentos geomorfológicos e mesmo, os processos em superfície. A compartimentação geomorfológica da QPG foi obtida, associando-se dados litológicos (Minerpar, 2001), morfométricos do relevo (declividade, hipsometria), e os fornecidos pelas cartas de drenagem e de lineamentos estruturais. Assim, foram identificados nove compartimentos geomorfológicos: CG1 - Planalto Alto Serrinha (PAS); CG2 - Planalto Médio escarpado (PMe); CG3 - Planalto Baixo retrabalhado pelo rio Iguaçu (PBrI); CG4 - Planalto Médio de topo plano (PMtp); CG5 - Planalto Médio retrabalhado pelo rio Iguaçu (PMrI); CG6 - Planalto Médio fortemente dissecado (PMfd); CG7 - Planalto Alto dissecado (PAd); CG8 - Planalto Baixo intensamente fraturado (PBif) e CG9 - Planalto Baixo fraturado e retrabalhado (PBfr).

Palavras-chave: Geotecnologias. Compartimentos geomorfológicos. Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Softwares de Informação Geográfica.

ABSTRACT

Through the use of different possibilities of softwares, this paper proposes an geomorphological mapping, aiming to define geomorphological compartments for an area measuring around 12,000 Km², who covers the Ponta Grossa's Grid. Different techniques, programs and methodology treated at geotechnologies, has favored papers with geomorphological focus, according as, this provide faster and effectiveness, the identification of textures, forms, and form patterns, verified at remote sensing products, like orbital and radar images, and aerial photography. This analysis tools are actually utilized, when attempting to characterize domains or geomorphological compartments and even, surface's processes. The geomorphological compartments of Ponta Grossa's Grid was obtained, involving data like lithological (Minerpar, 2001), morphometric of relief (slope, hypsometric), and those supplied by drainage and structural

lineaments chart. Therefore, were identified nine geomorphological compartments: CG1 – Serrinha High Plateau (PAS); CG2 – Steep Middle Plateau (PMe); CG3 – Low Plateau reworked by Iguaçu river (PBrI); CG4 – Flat top Middle Plateau (PMtp); CG5 – Middle Plateau reworked by Iguaçu River (PMrI); CG6 – Strongly dissected Middle Plateau (PMfd); CG7 – Dissected High Plateau (Pad); CG8 – Intensely Fractured Low Plateau (PBif) e CG9 – Fractured and reworked Low Plateau (PBfr).

Keywords: Geotechnologies. Geomorphologic compartments. Ponta Grossa, Paraná, Brazil. Geographic Information System.

1 INTRODUÇÃO

A Geomorfologia, parte integrante da área das Geociências, entre seus tantos enfoques de abordagem, como o estudo de fenômenos e formas da natureza, tem recentemente ampliado a sua gama de estudos. Entre eles, podem ser citadas, a Geomorfologia Urbana, a Geomorfologia Estrutural, a Geomorfologia do Turismo e a Geomorfologia de Guerra. Desta forma, é possível se estabelecer novas relações com o Sistema de Informação Geográfico - SIG, com a Cartografia Computadorizada, e com o Sensoriamento Remoto.

Argento (1994) afirma que a Geomorfologia serve de base para a compreensão das estruturas espaciais, no que se refere à sua natureza física e socioeconômica. No entanto, as dificuldades encontradas para os mapeamentos geomorfológicos recaem nos parâmetros padronizados usados na elaboração de cartas temáticas. Sendo assim, há que se preocupar com o devido uso e a representação de legendas, escalas, grau de detalhamento das informações e a quantidade delas a serem expressas.

Para o autor, o mapeamento geomorfológico constitui a base para os estudos multi e interdisciplinares, e o geoprocessamento e os experimentos estatísticos constituem apoio importantíssimo para este tipo de estudo. Os mais novos e mais atualizados recursos gráficos, cartográficos e de geoprocessamento têm viabilizado, em prazo menor, a elaboração da carta geomorfológica, embutida nela informações de cunho espacial e temporal.

Razoável número de programas está disponível para aqueles que trabalham com a ciência geomorfológica, não cabendo aqui

listar todos. No presente trabalho, foram aplicados os seguintes softwares: *Spring*, *Surfer* e *ArcGIS*. Além destes, foram ainda utilizados os programas: *LandCover* (www.landcover.org), idealizado pela Universidade de Maryland e pela NASA (Agência Espacial Americana), e que fornece imagens de satélite Landsat (MSS, TM e ETM+); *SeamLess* da U.S. Geological Survey obtido por <http://seamless.usgs.gov/>, que disponibilizou os dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission); e o programa sino-brasileiro CBERS, obtido a partir do site www.inpe.br, e que permite o acesso às imagens de satélite obtidas em intervalos curtos e atuais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para o estudo da Quadrícula de Ponta Grossa (Figura 1) são: produtos cartográficos, produtos imageados, e softwares variados, utilizados para o tratamento de imagens, e para a elaboração das seguintes cartas temáticas: Clinográfica ou de Declividade (Figura 2), Hipsométrica (Figura 3), de Drenagem (Figura 4), Geologia (Figura 5), de Lineamentos Estruturais (Figura 6), e Geomorfologia (Figura 9), além da elaboração do Modelo Digital do Terreno – MDT (Figura 10).

O programa Spring (versão 5.0.5) foi usado para a construção de um banco de dados, cujas informações de caráter geológico, hidrográfico (caracterização da drenagem), e morfométrico (da altimetria, da declividade e dos lineamentos estruturais) serviram de base para a análise e a interpretação dos compartimentos geomorfológicos propostos. O programa Surfer 8.0 serviu para a geração do modelo digital do terreno. Para tal, os produtos cartográficos e imageados utilizados foram:

imagens de satélite Landsat 7 (MIRANDA, 2005), imagens SRTM-Shuttle Radar Topography Mission (UNIVERSITY OF MARYLAND/NASA, 2004), mapa geológico (MINEROPAR, 2001), e carta topográfica na escala 1:250.000 (IBGE, 1983).

As cartas de Declividade (Figura 2) e Hipsométrica (Figura 3) constituem parâmetros morfométricos importantes para a obtenção dos compartimentos aqui propostos. As informações nelas contidas, associadas às características qualitativas e quantitativas das texturas (traduzidas pela litologia, cobertura do solo e feições estruturais regionais) verificadas na imagem Landsat 7, propiciaram melhor entendimento dos compartimentos planálticos estudados.

A malha hidrográfica, observada na quadrícula de Ponta Grossa (Figura 4), é composta basicamente pelos afluentes dos rios Iguaçu, Açungui, dos Patos, Tibagi e da Várzea, e os padrões de drenagem encontrados são preferencialmente de tipos subdendrítico e paralelo. O rio Tibagi flui no sentido SE-NW e nesta direção verifica-se nítido controle estrutural, seja pela presença de diques de

diabásio ou pelos grandes lineamentos estruturais verificados no Estado do Paraná.

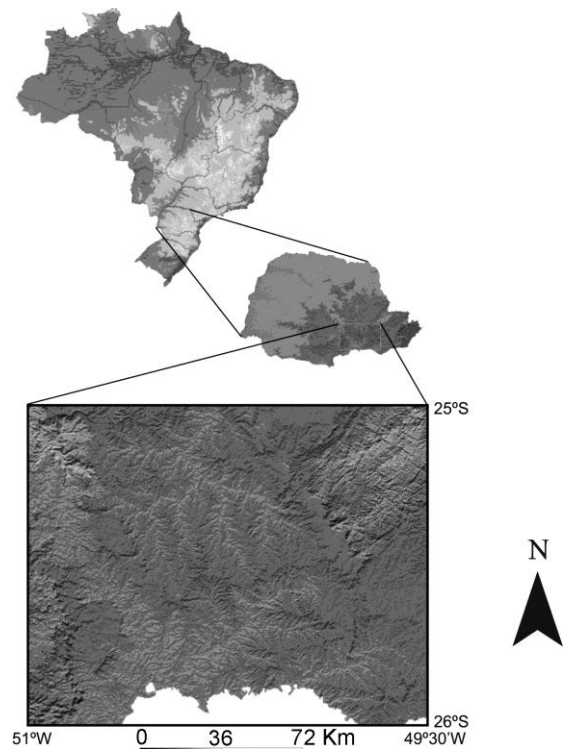


Figura 1: Localização da Quadrícula de Ponta Grossa – PR, (Folha SG-22-X-C)

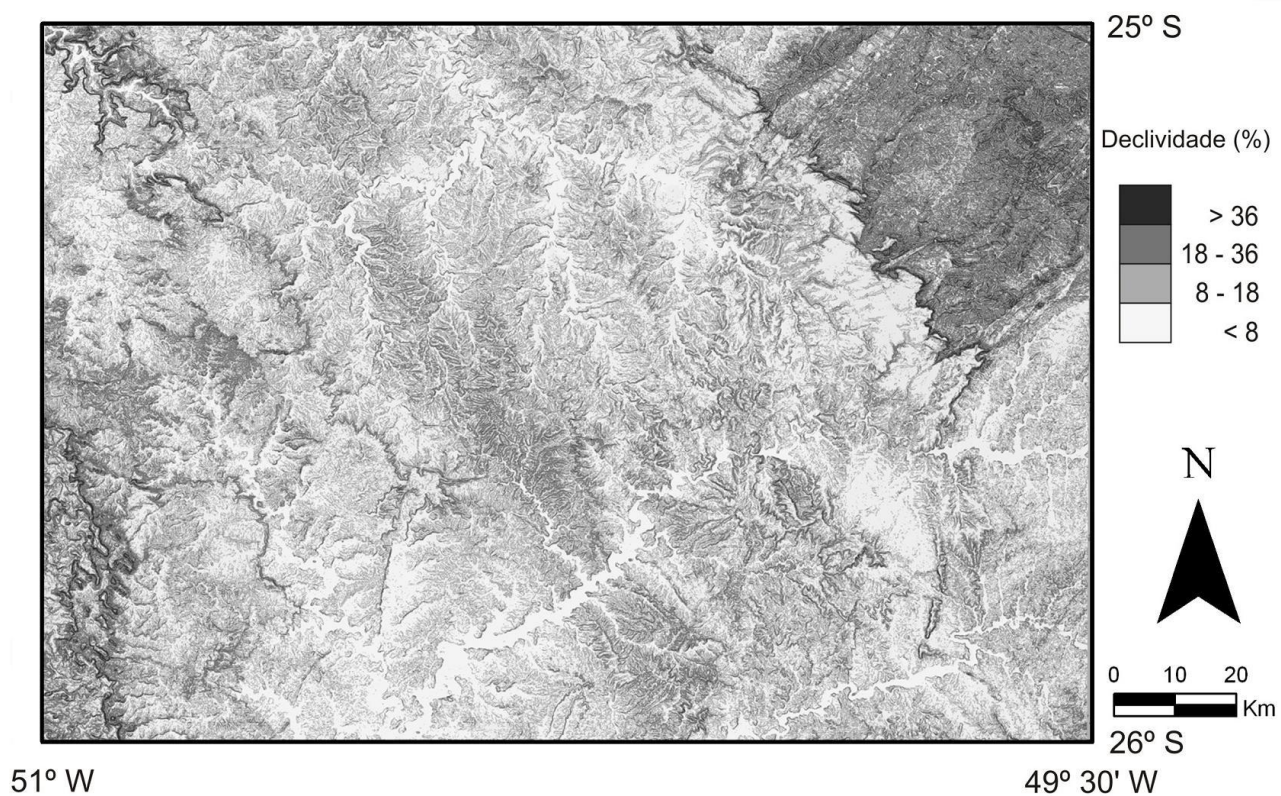


Figura 2: Carta de Declividade da Quadrícula de Ponta Grossa – PR

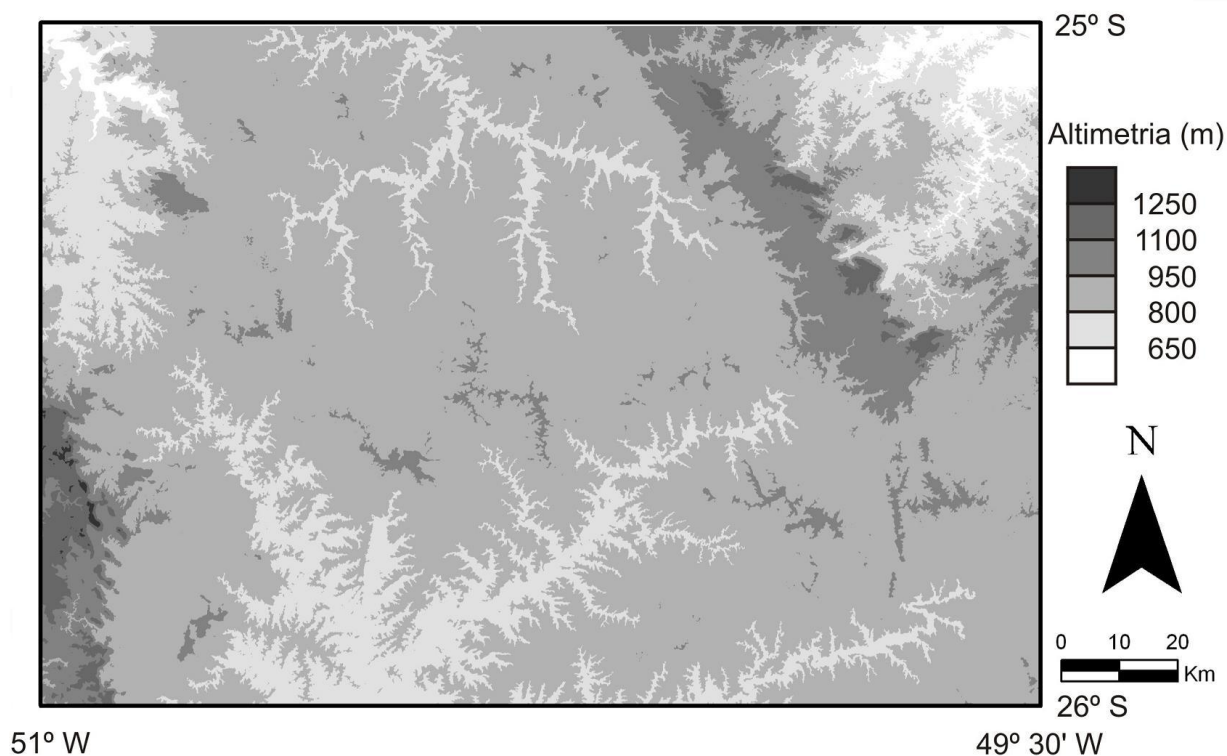


Figura 3: Carta Hipsométrica da Quadrícula de Ponta Grossa – PR

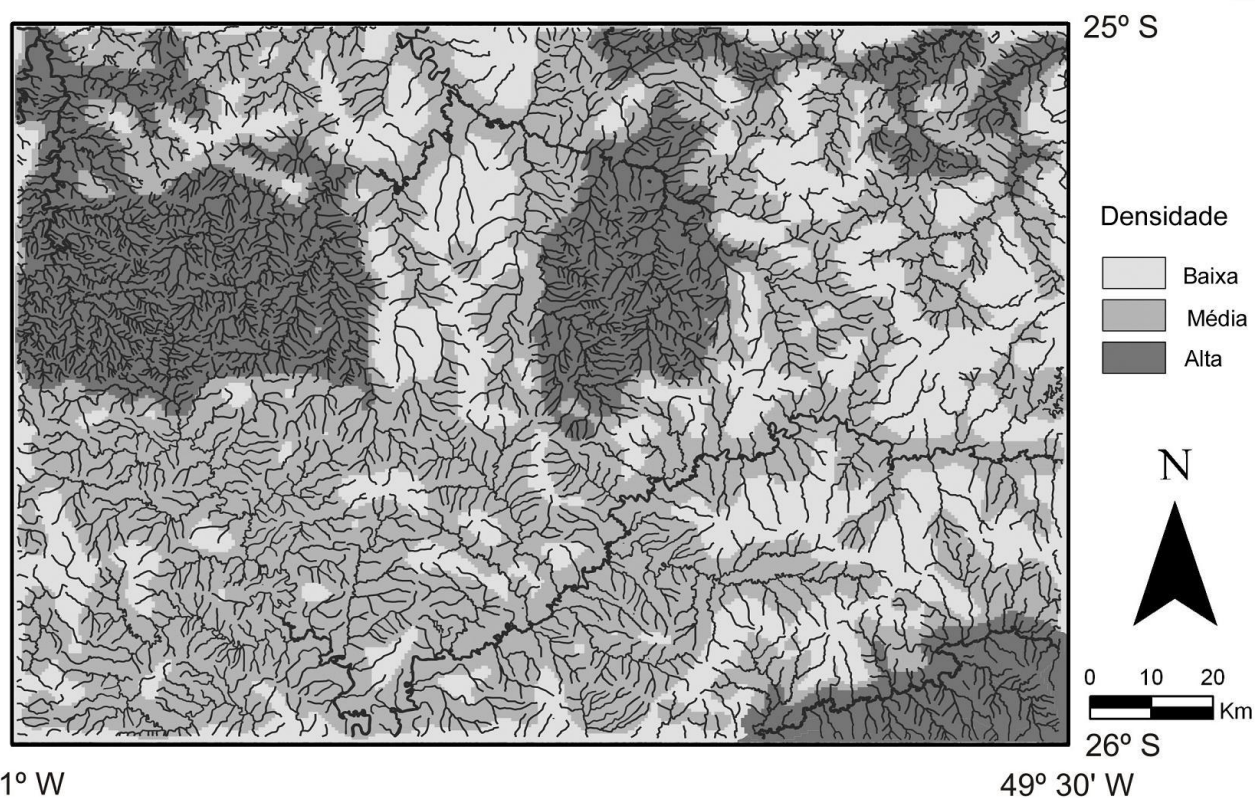


Figura 4: Carta de Densidade de Drenagem da Quadrícula de Ponta Grossa – PR

3.1 Geologia Regional

A Quadrícula de Ponta Grossa – QPG (Figura 1) abrange as seguintes coordenadas

geográficas: 49°30'00" e 51°00'00"W, e 25°00'00" e 26°00'00"S. Ela se encontra na parte centro-sudoeste do Estado do Paraná, estando quase totalmente inserida no Segundo

Planalto Paranaense; apenas cerca de 10% da área (na parte sudoeste da mesma), encontra-se no compartimento geomorfológico do Terceiro Planalto Paranaense. A maior parte da área abrange a região fitogeográfica denominada Campos Gerais do Paraná, terminologia consagrada por Maack (1981, apud MELO, 2003).

Em relação à Geologia, a área em questão apresenta litologias bastante variadas (Figura 5). Elas incluem: rochas graníticas proterozoicas, rochas de idade paleozoica, como os folhelhos silticos e argilosos da formação Ponta Grossa e os arenitos da formação Furnas; rochas de idades mesozoicas correspondentes aos basaltos da formação Serra Geral, além de diques e sills de diabásio. Os depósitos cenozoicos estão representados por processos fluviais e coluviais correlatos às principais drenagens da quadrícula e seus respectivos afluentes (rios Iguaçu, Açungui, dos Patos, Tibagi e da Várzea).

Do ponto de vista estratigráfico, a QPG apresenta as seguintes unidades, estruturadas da base para o topo:

- Rochas granítico-migmatíticas do proterozoico superior, e migmatítico-gnáissicas do proterozoico inferior (MINEROPAR, 2001);

- Grupo rio Ivaí, siluriano, representado pela formação Iapó, Grupo Paraná, devoniano, representado pelas formações Furnas e Ponta Grossa, Grupo Itararé, carbo-permiano, representado pelas formações Campo do Tenente, Mafra e rio do Sul, e Grupo Guatá (MINEROPAR, 2001 apud MELO, 2003);

- Grupo São Bento, que abrange as formações Piramboia, Botucatu e Serra Geral, juró-cretácicas, situadas no Terceiro Planalto (MINEROPAR, 2001), e Grupo Bauru, representado pelas formações Caiuá, Santo Anastácio e Adamantina.

Em relação à Geomorfologia, a área de estudo, abrange as seguintes unidades morfoesculturais (SANTOS et al., 2006) que estão inseridas no contexto morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná:

- Planalto de Ponta Grossa; Planalto de Guatá, Planalto de São Mateus do Sul, Planalto de Prudentópolis, e Planaltos Residuais da Formação Serra Geral, todos inseridos no Segundo Planalto Paranaense;

- Planalto da Foz do Areia e Planalto Pitanga/Ivaiporã, ambos situados no Terceiro Planalto Paranaense;

- Planalto de Curitiba, situado no Primeiro Planalto Paranaense.

A QPG encontra-se nos domínios morfoestruturais do Arco de Ponta Grossa, uma megaestrutura, cujo eixo de arqueamento tem direção NW-SE.

Esta importante inflexão estrutural teve sua formação iniciada no Paleozoico, mas com intensa atividade tectônica no Mesozoico, fato que culminou com a formação de inúmeras fraturas e lineamentos estruturais paralelos e transversais ao eixo de arqueamento (MELO, 2006).

Na figura 6, pode-se observar uma faixa na direção NW-SE, apresentando notável quantidade de lineamentos estruturais com caótica distribuição de suas direções, indicando provável correlação tectônica com a formação e evolução do Arco de Ponta Grossa. Estes lineamentos mencionados apresentam, em geral, tamanhos menores (entre 1,3 e 15,2 km). No flanco sudoeste da QPG, os lineamentos encontram-se mais espaçados (densidade mais baixa), havendo tendência para a presença de lineamentos NW-SE, e portanto, paralelos ao eixo do arco. No flanco nordeste, lineamentos NW-SE, menores (entre 2,7 e 15,2 km) entrecruzam-se com lineamentos NE-SW maiores (entre 4,5 e 25,5 Km). A espacialização dos lineamentos estruturais pode ser observada a partir da carta de lineamentos estruturais da QPG (Figura 6), do Diagrama de Rosetas (Figura 7) de frequência absoluta e de comprimento absoluto, e os dados estatísticos, como direção, frequência absoluta, comprimento absoluto e comprimento médio dos lineamentos podem ser observados no Quadro de Estatísticas de Lineamentos Estruturais da QPG (Quadro 1).

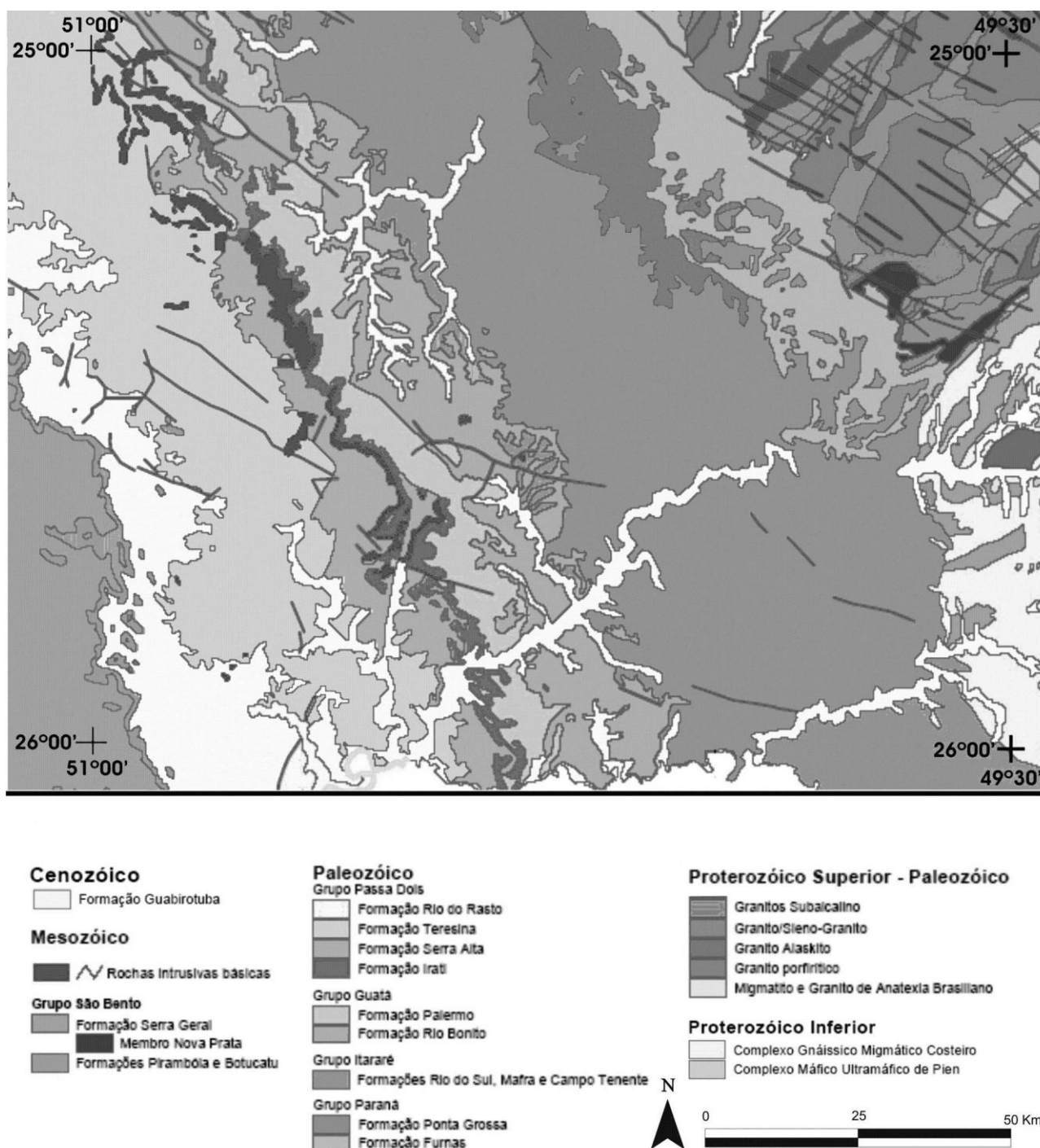


Figura 5: Geologia da Quadrícula de Ponta Grossa – Base geológica utilizada na identificação dos compartimentos geomorfológicos da QPG.

Fonte: Adaptação do Mapa Geológico do Paraná (MINEROPAR, 2001).

4 RESULTADOS

4.1 A relevância dos softwares e dos recursos gráficos nos estudos da geomorfologia da área.

O uso do geoprocessamento, como instrumental da Geografia, é mostrado cada

vez mais para o estudo do espaço, uma vez que diminui as margens de erros e acelera o processo de criação de mapas temáticos. Entre os programas do geoprocessamento adotados no presente, tem-se: *Spring* (5.0.5), *Surfer* (8.0), e *ArcGIS* (9.3)

O programa *Spring*, idealizado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas

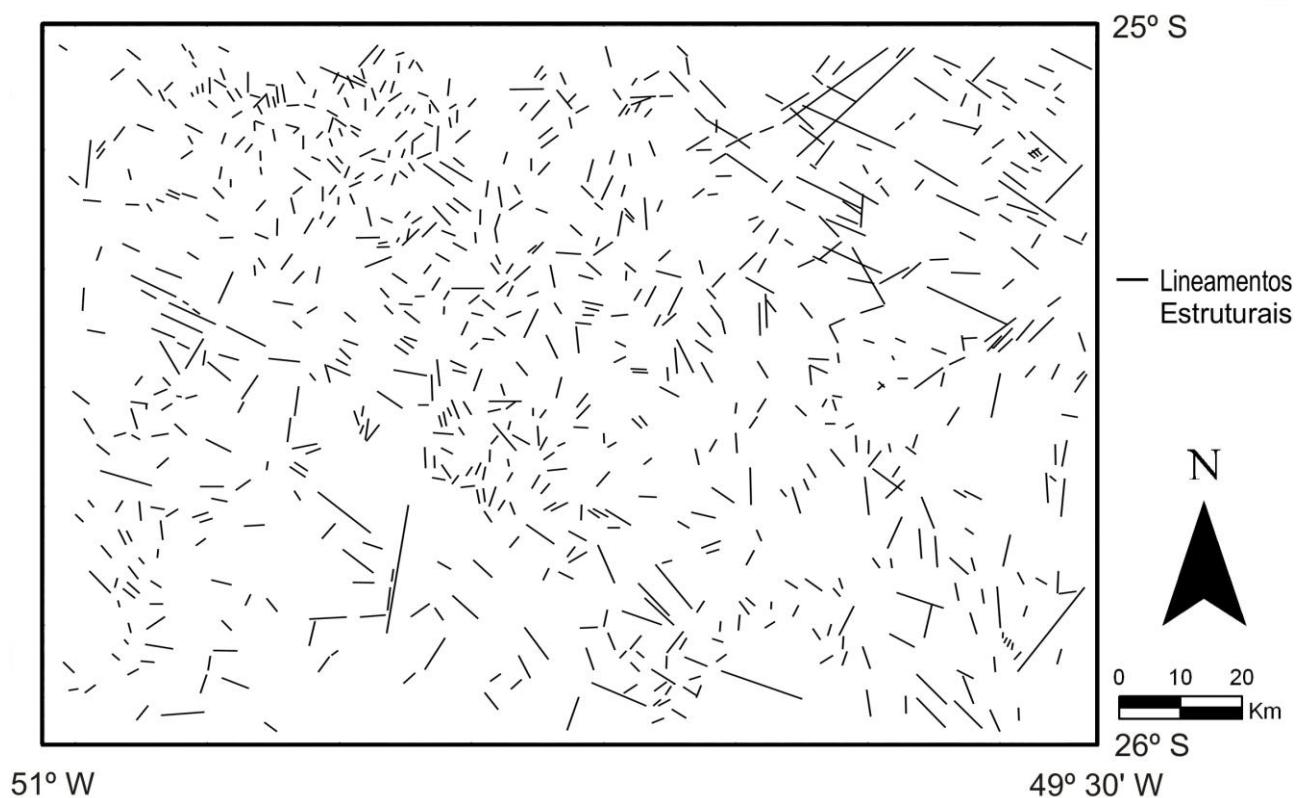


Figura 6: Carta de Lineamentos Estruturais da Quadrícula de Ponta Grossa – PR.

Direção dos Lineamentos	Freq. Absoluta	Comp. Absoluto (m)	Comp. Médio (m)
N90W	25	65.469,03	1.122,27
N80W	28	84.647	1.542,34
N70W	68	268.527,15	2.845,16
N60W	71	226.714,03	1.777,57
N50W	68	212.034,81	1.934,91
N40W	50	134.326,26	1.436,36
N30W	35	102.996,80	1.560,34
N20W	40	107.247,90	1.065,69
N10W	63	184.363,31	1.529,66
N10E	49	147.220,74	3.124,30
N20E	36	100.513,34	1.493,07
N30E	48	132.411,73	1.370,45
N40E	66	183.889,51	2.076,28
N50E	54	165.843,86	2.888,10
N60E	47	132.680,42	1.670,96
N70E	19	47.919,46	692,28
N80E	14	31.542,48	746,65
N90E	29	83.641,41	1.470,18
TOTAL	810	2.411.989,24	1.597,19

Quadro 1: Estatísticas sobre os lineamentos estruturais da QPG

Fonte: Análise descritiva gerada pela ferramenta de análise de lineamentos do Spring.

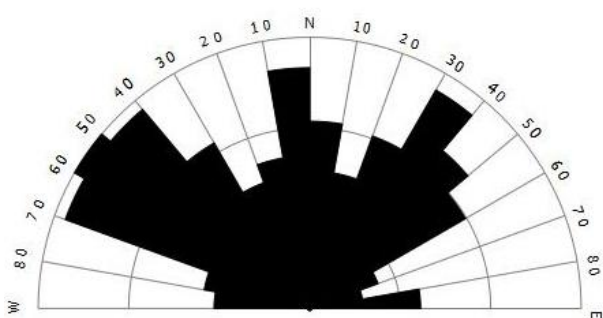


Figura 7: Frequência absoluta dos lineamentos estruturais da Quadrícula de Ponta Grossa – PR.

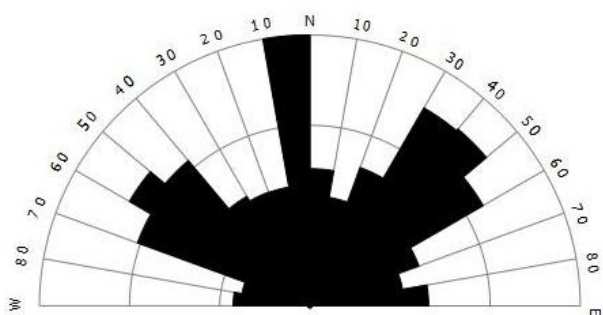


Figura 8: Comprimento absoluto dos lineamentos estruturais da Quadrícula de Ponta Grossa – PR.

Espaciais), permite a construção de um banco de dados, tendo por esta razão, grande utilidade. O cruzamento das diferentes variáveis adotadas (Geologia, Geomorfologia, Declividade, Hipsometria etc) facilita a a interpretação dos dados, que têm na composição de imagens de satélite e de radar, o seu principal referencial fotogeorreferenciado. Por meio da utilização do Spring, por meio de dados de azimuth, iluminação e sobrelevação, foi gerada uma imagem sombreada que facilita a extração dos lineamentos estruturais, em que é possível se obter o melhor ângulo das imagens para que não se confunda os lineamentos com as sombras geradas na obtenção das imagens. Outro fato que deve ser lembrado é a facilidade de obtenção dos diagramas de rosetas, muito úteis na representação da frequência e da distribuição das principais direções dos lineamentos estruturais da área.

O programa *ArcGIS* demonstra melhor interface para manipulação de dados vetoriais e matriciais. A partir das imagens SRTM foi possível a elaboração de algumas cartas temáticas, como a carta de Declividade (Figura 2) Hipsométrica (Figura 3). Além disso, há

ferramentas que facilitam a análise de densidade de drenagem, como a *Kernel density* que efetuam cálculos entre a área de drenagem e a área de estudos e traz resultados satisfatórios como observado na Carta de Densidade de Drenagem da QPG (Figura 4). O programa em questão facilita também a extração de curvas de níveis de uma área, para que possam ser utilizadas em outros programas como, por exemplo, exportando curvas de níveis para o programa *Surfer*, a fim de gerar o modelo digital de terreno. Este programa é conhecido pela sua facilidade de uso e boa qualidade na geração de Modelos Digitais de Terreno, bem como nas das cartas de Hipsometria. A construção do MDT favorece o reconhecimento do modelado do terreno (via caracterização visual das formas do relevo), além de analisar a tendência dos fluxos da drenagem da área de estudo.

Afora os programas mencionados, cabe citar outros de fácil acesso e disponibilidade na internet. O programa *LandCover* idealizado pela Universidade de Maryland e pela NASA (Agência Espacial Americana), ambas dos Estados Unidos da América, e viabilizado por meio do endereço eletrônico www.landcover.org que fornece quaisquer imagens de satélite Landsat (MSS, TM e ETM+). O programa *SeamLess* da USGR (U.S. Geological Survey), obtido pelo endereço eletrônico <http://seamless.usgs.gov/>, disponibiliza os dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), que fornece dados de altimetria. Por fim, destacamos o programa sino-brasileiro CBERS, onde estão disponíveis imagens de satélite obtidas em intervalos curtos e atuais. E elas estão disponíveis no site do INPE, em www.inpe.br.

Entretanto, todos os programas supracitados, destituídos do conteúdo geográfico a que se propõe dar, não têm utilidade, resultando em meros números ou imagens, sem conteúdo analítico-interpretativo. Cabe ressaltar também a importância dos trabalhos de campo como atividade paralela aos trabalhos de gabinete, como forma de acompanhamento e confirmação dos dados viabilizados pelo computador.

4.2 Os compartimentos geomorfológicos

A partir dos dados obtidos da área, tais como Drenagem (Figura 4), Geologia (Figura 5), Hipsometria (Figura 3), Declividade (Figura 2) e Lineamentos estruturais (Figura 6), informações da bibliografia, cartas topográficas e imagens de satélite e radar, foi possível construir a carta de compartimentos geomorfológicos (Figura 9).

Nesta carta foram identificados nove compartimentos geomorfológicos (CGs):

- CG1 - Planalto Alto Serrinha (PAS): compreende a Serra de Itaiacoca que é composta preferencialmente por rochas paleozoicas, tais como siltitos calcáreos, e arenitos grosseiros contendo siltitos. Estas rochas sedimentares antigas foram retrabalhadas preferencialmente pelos afluentes norte-nordeste do rio Tibagi, no seu curso inferior, drenagem esta, que corresponde aos padrões subdendrítico e subparalelo. As altitudes deste compartimento variam de 900 a 1.100 m;

- CG2 - Planalto Médio escarpado (PMe): distribui-se em uma faixa de direção preferencial SE-NW, cuja litologia é composta basicamente pelos folhelhos, siltitos e arenitos dos Grupos Itararé e Guatá. Apresenta drenagem de tipos dendrítica e subparalela associada às bacias dos rios Tibagi (ao Norte) e Iguaçu (ao Sul), que esculpiram os planaltos, formando um relevo igualmente ondulado, cujas altitudes variam de 850 a 1.000 m;

- CG3 - Planalto Baixo retrabalhado pelo rio Iguaçu (PBrI): apresenta-se drenado pelo rio Iguaçu e seus afluentes, que cortam os terrenos sedimentares paleozoicos das Formações Rio do Rastro (argilitos, arenitos e calcarenitos) e Teresina (siltitos calcáreos). A drenagem é de tipo retangular e subparalela; a sua ação erosivo-deposicional resultou na formação dos planaltos ondulados com topos aplanados (formas em mesetas). O rio Iguaçu, que no Estado do Paraná segue aproximadamente a direção E-W, seccionou a escarpa triássico-jurássica, fazendo aflorar os basaltos e arenitos mesozoicos na testa desta escarpa. As altitudes

verificadas para este compartimento encontram-se em torno de 800-850 m;

- CG4 - Planalto Médio de topo plano (PMtp): abrange pequena faixa de direção SE-NW, ao longo da qual se distribuem longitudinal e paralelamente, litologias granítico-migmatíticas de idade brasileira, folhelhos, argilitos pirobetuminosos e calcáreos da Formação Irati (paleozoicas), e rochas mesozoicas basálticas. Este compartimento equivale a um divisor de águas das bacias dos rios dos Patos e Imbituva (importante afluente do Tibagi), caracterizadas por um padrão dendrítico dominante. As altitudes variam de 840 a 1.030 m;

- CG5 - Planalto Médio retrabalhado pelo rio Iguaçu (PMrI): compartimento que teve importante atuação erosivo-deposicional decorrente da drenagem da bacia do rio Iguaçu (nos padrões subparalelo e subdendrítico), no seu curso superior. As litologias são compostas por sedimentos aluviais argílicos que fazem parte da Bacia Sedimentar de Curitiba, e que têm contribuição dos sedimentos provenientes da Serra de Itaiacoca (compartimento CG1). O compartimento CG5 inclui a cidade de Campo Largo, e as barragens de Porto Amazonas e Balsa Nova, e apresenta altitudes que variam de 880 a 950 m.

- CG6 - Planalto Médio fortemente dissecado (PMfd): tem ocorrência restrita a uma pequena área (mancha) no extremo NW da quadrícula, sendo decorrente da atuação erosiva dos rios dos Patos e do Lageadão, alinhados segundo as direções NS e N50W, respectivamente. Estes rios fazem parte de uma drenagem, cujos padrões são de tipo subdendrítico e retangular. Este compartimento tem litologias similares às de CG4, encontrando-se mais intensamente retrabalhado pela drenagem, igualmente controlada pelas feições estruturais regionais. As altitudes variam de 800 a 980 m;

- CG7 - Planalto Alto dissecado (PAad): planalto basáltico intensamente retrabalhado pela drenagem NW, associada

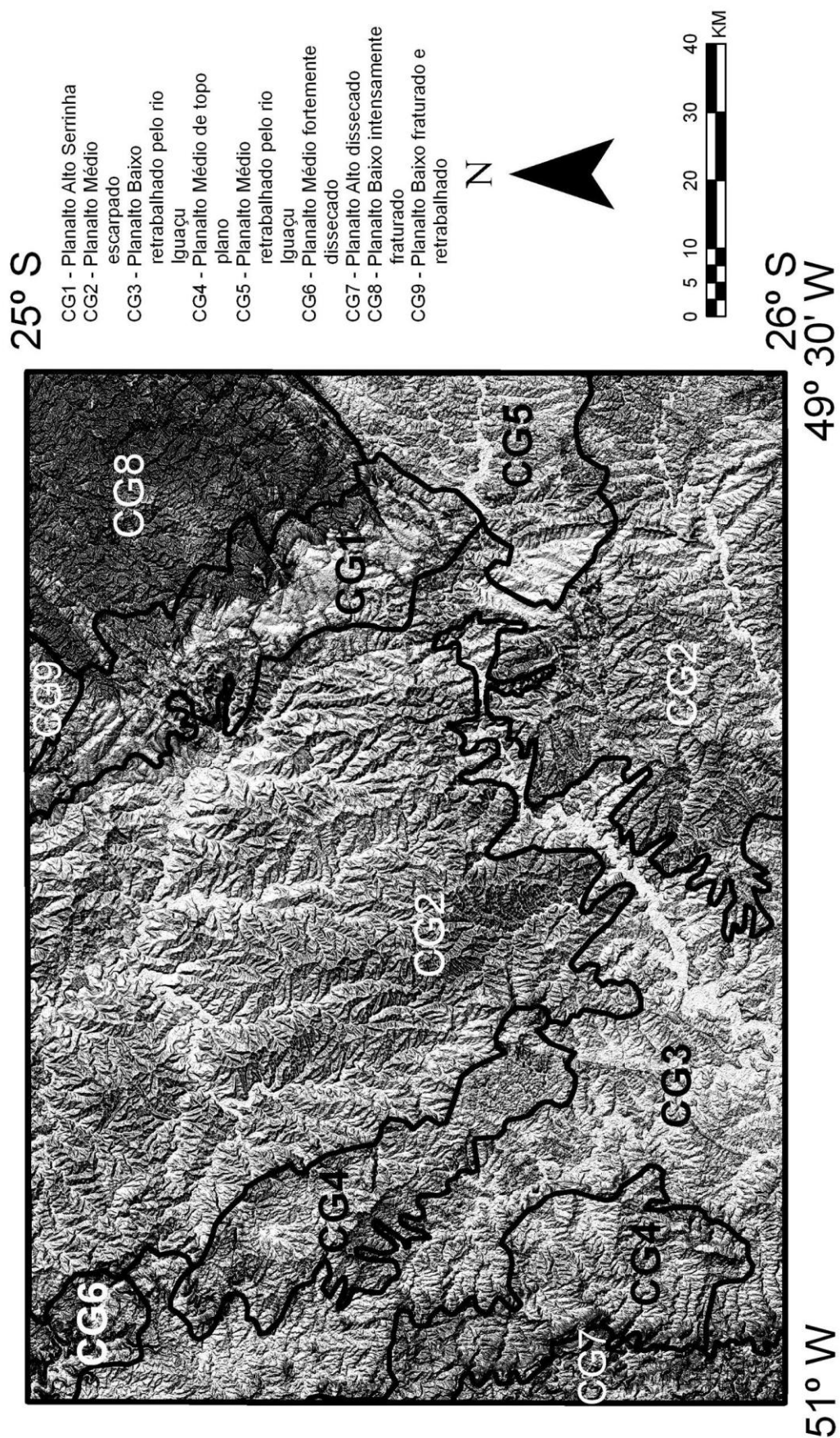


Figura 9: Compartimentação Geomorfológica da Quadrícula de Ponta Grossa – PR.

principalmente à bacia do rio Claro de padrão dominante dendrítico. Neste compartimento afloram rochas do Grupo São Bento (basaltos, e arenitos Piramboia e Botucatu), que compõem a escarpa triássico-jurássica, denominada Serra da Esperança no Estado do Paraná; as altitudes variam de 1.000 a 1.260 m;

- CG8 - Planalto Baixo intensamente fraturado (PBif): é marcado pela intensa densidade de fraturas, de direções NW e NE, que promoveram a erosão e o rebaixamento dos terrenos planálticos do Primeiro Planalto de Maack (1981). As rochas deste compartimento são constituídas por granitos e migmatitos do Proterozoico superior e sedimentares paleozoicas (Formação Ponta Grossa), além de sills e diques de diabásio (rochas intrusivas básicas mesozoicas), distribuídas ao longo das direções de fraturas NW. A drenagem controlada pela tectônica é basicamente de tipo retangular, sendo encontrado também padrão dendrítico. Esta drenagem compõe a bacia do rio Açungui. As

altitudes do compartimento oscilam de 850 a 1.000 m;

CG9 - Planalto Baixo fraturado e retrabalhado (PBfr): corresponde a uma faixa triangular situada no extremo norte da quadrícula. Neste compartimento, não está tão evidente a presença das fraturas observadas em CG8, mas a drenagem dendrítica e retangular, relacionada à bacia do rio São Pedro, denota seu o controle estrutural. Além do fator drenagem, este compartimento também tem sua gênese, provavelmente, associada à ação erosivo-deposicional dos compartimentos CG1 e CG8. A litologia base é composta por granitos proterozoicos do embasamento, além de sedimentos provenientes da alteração dos compartimentos CG1 e CG8. As altitudes variam de 960 a 1.060 m.

Em complementaridade à análise dos compartimentos, o Modelo Digital do Terreno – MDT (Figura 10) evidencia claramente a tendência do declive do terreno (do Terceiro ao Primeiro Planaltos), e com ele a tendência dos fluxos da drenagem.

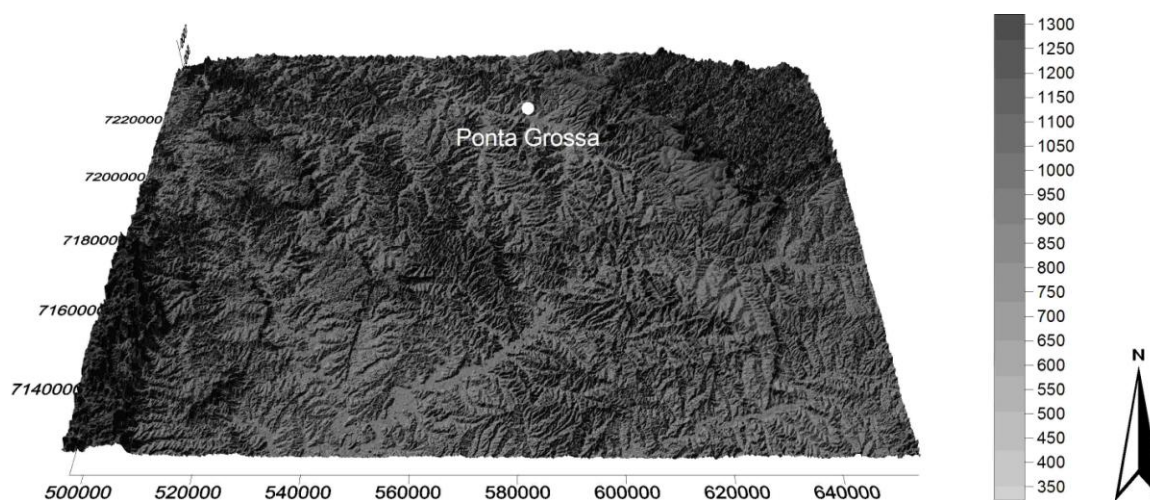


Figura 10: Modelo Digital do Terreno da Quadrícula de Ponta Grossa – PR.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de um conjunto de *softwares* demonstrou ser de grande utilidade para a análise e a interpretação dos dados obtidos a partir de imagens de satélite e de radar, de modo a minimizar possíveis erros de interpretação, a serem corrigidos com os

levantamentos de campo. A metodologia usada com base na sobreposição dos dados nos permitiu a identificação, a delimitação e a caracterização dos nove compartimentos geomorfológicos.

Os compartimentos planálticos analisados representam modelados de dissecação e/ou de agradiação. Os

compartimentos, preferencialmente, de agradação são: CG3 - Planalto Baixo retrabalhado pelo rio Iguaçu (PBrI); CG4 - Planalto Médio de topo plano (PMtp); CG5 - Planalto Médio retrabalhado pelo rio Iguaçu (PMrI), enquanto que os compartimentos preferencialmente de dissecação são: CG1 - Planalto Alto Serrinha (PAS); CG2 - Planalto Médio escarpado (PMe); CG4 - Planalto Médio de topo plano (PMtp); CG5 - Planalto Médio retrabalhado pelo rio Iguaçu (PMrI); CG6 - Planalto Médio fortemente dissecado (PMfd); CG7 - Planalto Alto dissecado (PAd); CG8 - Planalto Baixo intensamente fraturado (PBif) e CG9 - Planalto Baixo fraturado e retrabalhado (PBfr).

Com os recursos técnicos que se dispõem atualmente, a Geomorfologia pode ganhar ainda mais espaço nos trabalhos voltados ao planejamento ambiental e regional e às diferentes técnicas de geoprocessamento, aqui inseridas no contexto das geotecnologias, permitirão:

- otimizar a elaboração de várias cartas temáticas associadas à Geomorfologia;
- dar rapidez na construção dessas cartas;
- construir banco de dados que permitam a atualização da Carta Geomorfológica, a partir da identificação das novas formas e processos, com o passar do tempo;
- vislumbrar técnicas inovadoras que possibilitem uma nova forma de análise em Geomorfologia, dando à esta ciência uma dimensão ainda maior para a sua abordagem.

REFERÊNCIAS

ARGENTO, M. S. F. Mapeamento Geomorfológico. In: TEIXEIRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1994. p. 365-391.

IBGE. **Carta Topográfica de Ponta Grossa** Rio de Janeiro; 1983. Escala 1:250.000, Folha SG.22-X-C.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981.

MELO, M. S. **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Relatório Final de Pesquisa dos projetos Caracterização do patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná e Gestão do patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: UEPG, 2003.

MELO, M. S. **Formas rochosas do Parque Estadual de Vila Velha**. Ponta Grossa: UEPG, 2006.

MIRANDA, E. E. (Coord.). **Brasil em relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 4 mar. 2010.

MINEROPAR. **Atlas Geológico do Estado do Paraná**. Curitiba, 2001.

SANTOS, L. J. C. et al. Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná. **Rev. Bras. Geomorfol.**, Uberlandia, ano 7, n. 2, p. 3-12, 2006.

UNIVERSITY OF MARYLAND; NASA. **The Global Land Cover Facility**. Maryland, 2004. Disponível em: <<http://www.landcover.org>>. Acesso em: 12 abr. 2006.

Data de recebimento: 07.07.2010.

Data de aceite: 09.09.2010.