

**ANÁLISE DAS ROCHAS VULCÂNICAS DA BACIA DO PARANÁ, DE SUAS
CARACTERÍSTICAS DE RELEVO E DIFERENCIAÇÕES NA PAISAGEM
APARTIR DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS E INTERPRETAÇÃO DO
MODELO DIGITAL DO TERRENO (MDT), NO MUNICÍPIO DE
GUARAPUAVA – PARANÁ, BRASIL.**

TRATZ, Eliza do Belém¹
HAUCK da Silva Pedro²

RESUMO

Trabalhos que visam à caracterização litológica e sua associação com o relevo se mostram importantes para o entendimento da configuração geológica-geomorfológica. Enquanto que o trabalho de mapeamento em 3D da área apoiado aos contatos geológicos permite a visualização e interpretação da configuração do terreno, permitindo o melhor entendimento da paisagem da região. Neste sentido, foi realizado o estudo das rochas vulcânicas da província magmática do Paraná no Município de Guarapuava Paraná. qual apoiado às características de relevo oferece um melhor entendimento dos aspectos físicos da geografia local.

Palavras-chave: configuração geológica , relevo, Modelo Digital do Terreno (MDT).

ABSTRACT

Work towards the characterization of lithology and its association with the relief is of importance in understanding the geological- geomorphological configuration. While the work of 3D mapping (model of elevation, DEM), of the area supported the geological contacts allows the display and interpretation of the configuration of the ground, enabling a better understanding of the landscape of the region. In this sense, was the study of volcanic rocks of magmatic province of Parana in the city of Guarapuava Paraná. which supported the characteristics of relief offers a better understanding of the physical aspects of local geography

Keywords: geological-configuration; relief; model of elevation (DEM).

¹ Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil

² Universidade Federal do Paraná

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo é resultado do estudo do arcabouço litoestratigráfico das rochas vulcânicas da Província magmática do Paraná, dentro do município de Guarapuava – PR. Na área de estudo são encontradas rochas vulcânicas ácidas e básicas, quais conformam o relevo de forma diferenciada, por isso é realizada à comparação dos diferentes litotipos com as características do relevo.

Estudos sobre a diferenciação litológica encontrada dentro da área da Bacia do Paraná já foram realizados por vários autores, dentre os quais se destaca-se a tese de doutoramento de Nardy (1995), sobre a Geologia e Petrologia do vulcanismo mesozóico na região central da Bacia do Paraná, e Melfi *et al* (1988), que traz no livro *The Mesozoic Flood Vulcanism of the Paraná Basin*, vários temas relacionados ao tipo de vulcanismo ocorrido na Bacia do Paraná, diferenciações litológicas, datações entre outros assuntos. No que tange aos aspectos geoquímicos destas rochas destaca-se o trabalho de Marques e Ernesto (2004).

Sobre análises, que visam comparar as diferentes rochas vulcânicas com o relevo, é conhecido no Estado do Paraná o trabalho realizado por Volkmer e Fortes (2003), o qual se trata de uma análise da geomorfologia dos terrenos vulcânicos da região Oeste do Estado do Paraná.

Dentro da perspectiva relevo/litologia foi efetuada a sobreposição dos contatos geológicos ao relevo da área de estudo, para tanto, foi gerado o Modelo Digital do Terreno (MDT), qual permite melhor leitura da configuração geológica-geomorfológica.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1.1 Reconhecimento em campo das unidades litológicas

Foram realizadas incursões a campo afim da identificação dos principais afloramentos e reconhecimento de estruturas destes bem como para a coleta de amostras para as análises micromorfológicas e de densidade.

Portanto, os pontos de campo foram devidamente descritos e georeferenciados, como ferramentas de apoio foi utilizado nos mapas utilizando GPS de navegação modelo Garmin Map. Para a medição de estruturas geológicas, falhas e fraturas utilizando-se bússolas geológicas, modelos Clarke e Brunton.

2.1.2 Análise petrográfica

A análise petrográfica é importante no sentido de fornecer dados sobre as características peculiares a cada unidade litológica. Deste modo, as amostras de rochas coletadas em campo foram cortadas por lâmina e impregnadas ou não com resina especial. Com a ajuda de abrasivos estas e desgastadas até atingirem 0,03 mm, espessura necessária para a análise em microscópio petrográfico. Feito o trabalho de laminação as amostras de rocha foram examinadas em microscópio petrográfico para obtenção e descrição da sua composição mineral e estrutura.

2.1.3 Análises de densidade

Amostras de rocha foram submetidas a análise de densidade, tendo em vista que rochas ácidas apresentam densidade diferente das básicas, riolitos apresentam densidade de 2,4 g/cm³ a 2,6 g/cm³, enquanto que os basaltos apresentam de 2,8 a 3,0 g/cm³.

Para obtenção de tais valores em um primeiro momento foi obtido a massa e o volume das rochas, fez-se as razões com as mesmas (m/v) para obtenção da densidade.

As fórmulas utilizadas foram as seguintes:

Peso específico = X g/cm³

Densidade = $\frac{\text{Peso mínimo}}{\text{Peso Específico H}_2\text{O}}$ = $\frac{\text{X cm}^3}{\text{X g/cm}}$

2.1.4 Elaboração do Modelo Digital do Terreno - MDT

O modelo digital do terreno MDT foi elaborado utilizando-se como base cartas topográficas de 1:50:000 com curvas de nível de 20 em 20 metros, MI -2837-2, MI 2837-3, MI 2838-3, 2838-4, MI 2852-22853-1 digitalizadas e ortoretificadas pelo Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano - SEDU, Serviço Social Autônomo o Paracidade, e Consórcio Geoambiente – FOTOTERRA.

O programa utilizado para elaboração da imagem 3D foi o Surfer 8.0. Os contatos geológicos sobrepostos a imagem em 3D tiveram como base o Mapa Geológico- Mineropar, 2007.

3. ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Geologicamente o município de Guarapuava está inserido no domínio dos derrames vulcânicos da Província Magmática do Paraná, onde a maioria dos derrames fazem parte da seqüência básica. As rochas ácidas encontradas na área, por vezes são generalizadas no Grupo São Bento pelo membro Nova Prata, porém, para um melhor detalhamento optou-se por trabalhar com a subdivisão do Membro Nova Prata, considerando os Tipo Palmas e Tipo Chapecó. No caso, as unidades ácidas do Tipo Chapecó. O quadro 01 exprime as características das unidades litológicas presentes no município.

Unidades	Litotipos	Teor em SiO ₂	Características dos litotipos	Área de ocorrência	Total da área
Chapecó	Dacitos, Riodácitos, Quartzo Latitos e Riolitos.	(63,24 ≤ SiO ₂ ≥ 66,88%).	Cinza esverdeada quando fresca, e castanho avermelhada quando alteradas. Fortemente porfíricas, com fenocristais de plagioclásio internamente fraturados o que dá à rocha a característica glomeroporfírica presença de quartzo e feldspato alcalino na matriz afanítica.	Norte do rio Iguaçu, definindo os plateaus de Guarapuava e Pinhão. Entre os rios Iguaçu e Uruguai, correm outros plateaus, sendo os de maior expressão os de Xanxerê, Campos Novos e Chapecó.	5406km ² Totalizando 3% das rochas vulcânicas da Bacia do Paraná.
Básicas Intermediárias	Basaltos de natureza toleítica e escassos andesitos também de natureza toleítica.	Basalto: (50,28 ≤ SiO ₂ ≥ 53,73%). Andesito: (54,83 ≤ SiO ₂ ≥ 59,93%).	Coloração, cinza escura a negra, granulação muito fina a média, hipocristalinos, maciços ou vesiculares.	Assentam-se sobre os arenitos eólicos da Formação Botucatu,	145.000km ² , 97% do volume total das rochas vulcânicas da Região Central da Bacia do Paraná.

Quadro 1: Característica litoestratigráficas da Formação Serra Geral
 FONTE: Nardy (1995), adaptado por Eliza do Belém Tratz (2008).

Seguindo a compartimentação geomorfológica proposta por (MAACK, 2002), o município faz parte do terceiro planalto paranaense qual é composto segundo, Ribeiro (1989), por blocos planálticos variando de 800 a 1350 metros, no reverso da Serra da Esperança (*cuستا*), denominação regional da Serra Geral no Estado do Paraná. Estes blocos são compartimentados pela ação combinada entre a tectônica e o trabalho erosivo da drenagem, que se desenvolve no sentido geral Leste-Oeste em uma paisagem de relevo suavemente ondulada marcada por áreas altas e planos (os platôs).

A altitude no município fica em torno de 1.120m e a declividade dos terrenos na maior parte varia de 8 a 20% nas áreas onduladas e 3% nas áreas planas (VOLKMER E FORTES 2003).

Amaral e Crosta (1983) afirmam que, as áreas topograficamente mais elevadas apresentam-se dessa forma devido à sua maior resistência à erosão. “Essa resistência se exprime através de um modelado plano no relevo”, como nas áreas do platô de Guarapuava. A Fig. 1 mostra o platô de Guarapuava e Pinhão, pertencente ao Membro Nova Prata, no caso, rochas do Tipo Chapecó.

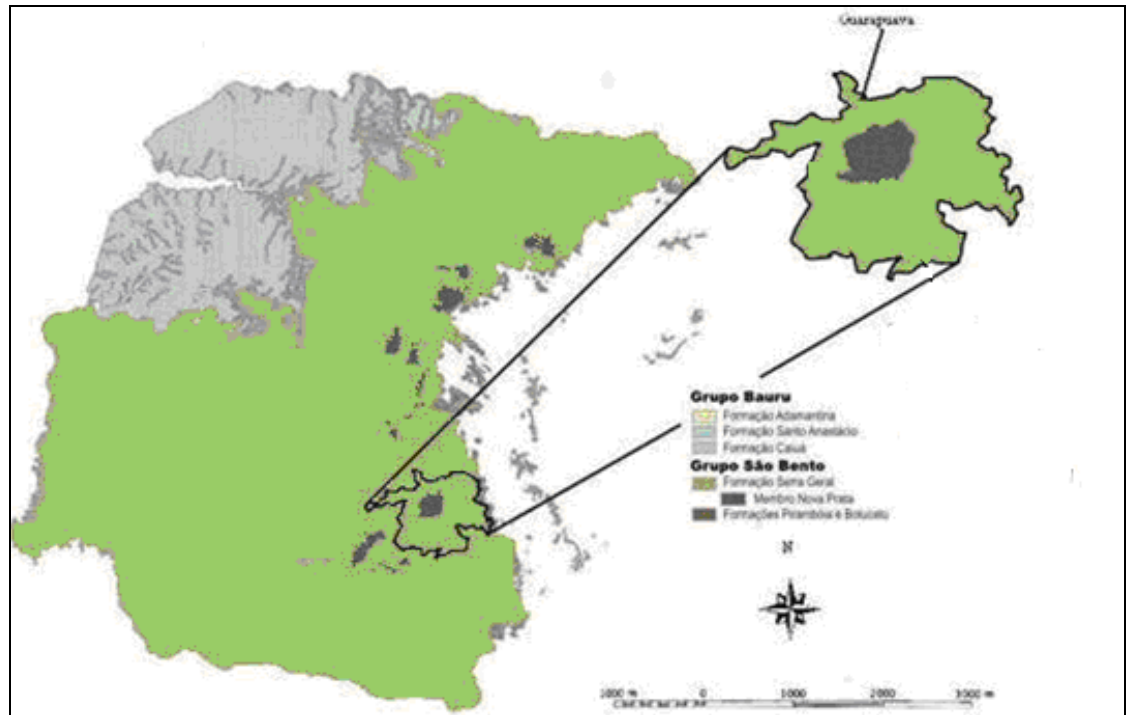


Fig-1: Unidades Litológicas presentes em Guarapuava.

Fonte: Mineropar (2001).

Org: Eliza do Belém Tratz

3.1 ASPECTOS LITOLÓGICOS

3.1.1 Unidades ácidas

A unidade ácida encontrada no município diz respeito às rochas do Tipo Chapecó quais aparecem nas cotas mais elevadas e planas, no platô de Guarapuava, já descritas por Nardy (1995) e Wolkmer e Fortes (2003) como sendo sustentados principalmente por riolacitos, riolitos e quartzo-latitos.

Os riolacitos e riolitos caracterizam-se por apresentar textura porfirítica com expressivos fenocristais tabulares de plagioclásio. Por vezes exibem bandamento de fluxo.

Assim como os riolitos os quartzo-latitos encontrados em campo apresentam bandamento de fluxo. Fraturas existentes na rocha são preenchidas por sílica e calcita (Fig 2 e 3). Netas rochas há presença de pequenos diques de arenito que remetem ao processo de desertificação Botucatu, processo ocorrido concomitantemente com o evento vulcânico Serra Geral.



Fig.2: Quartzo-Latitito- Apresentando Bandeamento de Fluxo.

Foto: Edison Ramos Tomazzoli



Fig.3: Dique de arenito em plano de falha cortando a rocha arenito com direção N40°W 90° No veio observa-se o quartzo latitito fragmentado e “cimentado” pelo arenito, indicando que a injeção hidráulica da areia ocorreu em um plano de falha ativo.

Foto: Edison Ramos Tomazzoli

De acordo com assinatura geoquímica a unidade ácida apresenta rochas com alto teor de TiO_2 , pertencentes ao subgrupo Guarapuava, ($TiO_2 > 1,4\%$; $P_2O_5 > 0,4\%$; $Rb < 120$ ppm; $Rb/Zr < 0,2$).

Quando comparadas aos basaltos são rochas menos densas, tendo em vista que os quartzo-latitos apresentam densidade de $2,5 \text{ g/cm}^3$, os riolitos apresentam densidade de $2,6 \text{ g/cm}^3$ enquanto que a densidade dos basaltos varia de $2,8 \text{ g/cm}^3$ a $3,0 \text{ g/cm}^3$.

3.1.2 Unidades Básicas

Basaltos Maciços:

Os basaltos maciços representam a fase mais jovem do magmatismo básico na região e caracterizam-se por apresentar alto teor de TiO_2 (2,01- 4,29), dentre os basaltos da região é o mais denso apresentando valores de $3,0 \text{ g/cm}^3$.

Nestes derrames não há reconhecimento de zona vesicular de base estando esta zona restrita as áreas de topo do derrame onde as amígdalas são preenchidas por minerais pós magmáticos (ARIOLI *et al*, 2008).

Basaltos Lobados

Arioli *et al*; (2008) explica que os basaltos lobados estão relacionados à falha Goioxim. São basaltos vesiculares e apresentam pequenos diques de arenito e brechas vulcanoclásticas. Ao contrário das unidades ácidas estes derrames apresentam assinatura geoquímica com baixo de TiO_2 (0,94 e 1,72).

A densidade dos basaltos lobados varia entre $2,8 \text{ g/cm}^3$. a $2,9 \text{ g/cm}^3$.

Basaltos Vítreos

De assinatura geoquímica de alto teor de TiO_2 (2,01- 4,29) estes basaltos indicam derrame tardio, ocorrem a W da unidade ácida. A textura destas rochas é afanítica e finamente fanerítica, apresenta vesículas, sem preenchimento. A coloração varia, quando fanerítica assume tons de cinza claro podendo ser confundida em análises

macroscópicas com rochas intermediárias, andesitos. Quando afaníticos apresentam tons de cinza-escuro e brilho resinoso (ARIOLI *et al.*; 2008).

Unidade Intermediária

Estudos preliminares indicam que em áreas próximas ao platô de Guarapuava antecedendo a sequência básica há ocorrência de rochas de natureza intermediária, os andesitos, . Se confirmado os andesitos, pode haver gradação progressiva entre os termos ácidos e básicos.

4. LITOLOGIA E RELEVO.

Para melhor observação do relevo foi gerado o modelo Digital do Terreno (MDT), sobre a imagem em 3D foi sobreposto os contatos geológicos da região de Guarapuava e rede de drenagem facilitando desta forma a relação relevo X litologia,. (Fig.4).

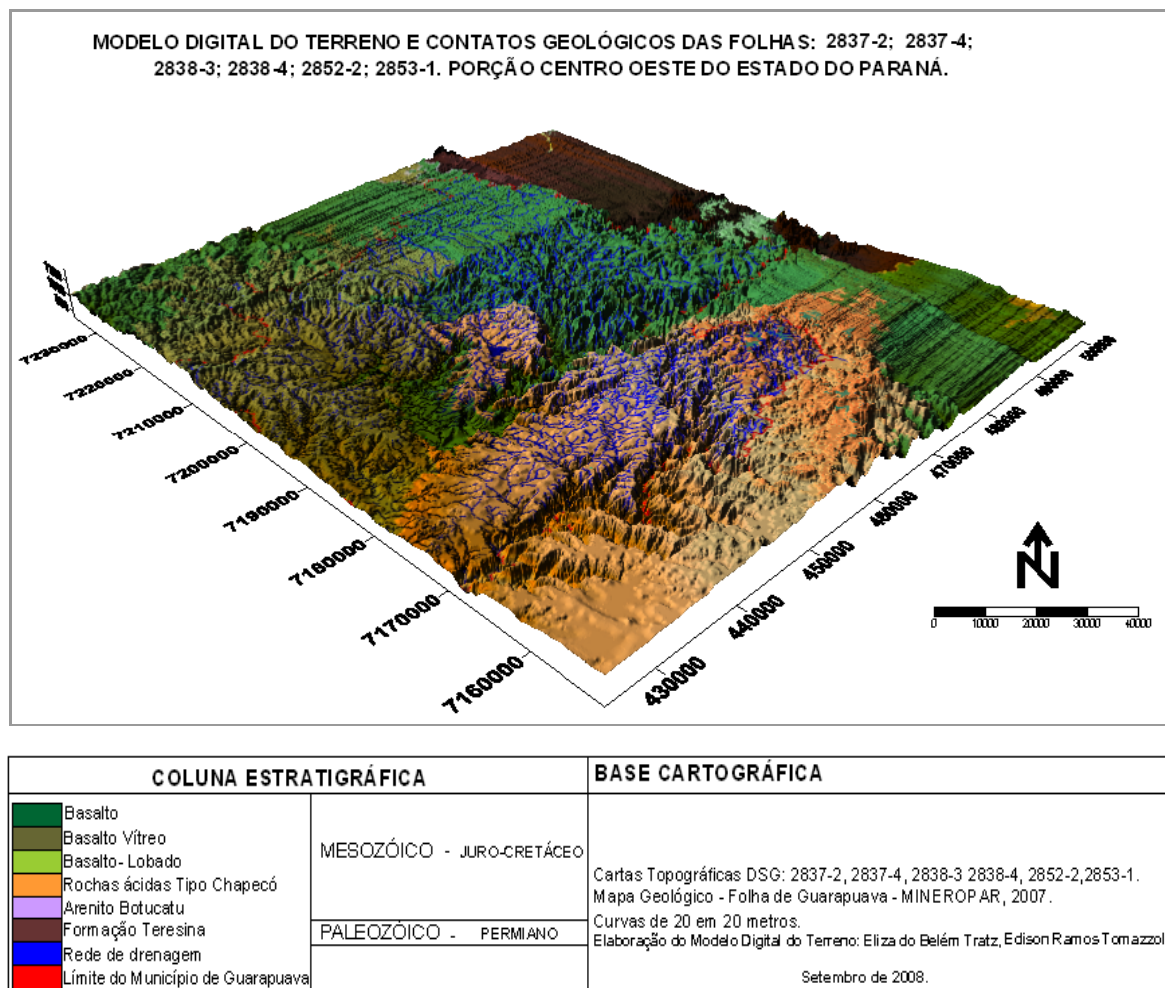


Fig.4: Modelo Digital do Terreno. Organização: Eliza do Belém Tratz.

As áreas em marrom no MDT (Fig.4) correspondem ao platô de Guarapuava, associado às rochas ácidas do Tipo Chapecó, sendo presentes na área quartzo-latitos e riodacitos.

Nardy(1995) explica que, as rochas do Tipo Chapecó evoluem para solos enriquecidos em ferro, cálcio e potássio, além de serem mais argilosos e espessos. Em consequência das características do solo a vegetação natural é mais densa. É comum a estas áreas a “baixa densidade de elementos texturais do relevo e rede de drenagem”.

Nas bordas do platô, há uma ruptura de declive em forma de patamar, devido a falhamentos, nestas áreas o relevo apresenta-se mais dissecado. Em campo é possível observar há diferenciação do relevo devido à diferença entre os termos ácidos e básicos.

As figuras 5 e 6 evidenciam a borda do platô de Guarapuava conformado pelas rochas ácidas do Tipo Chapecó, e áreas mais dissecadas onde as rochas são de natureza básica, no caso, derrames tabulares de basalto maciço.



Fig.5: Diferenciação entre derrames ácidos, topo do platô e derrames básicos, (áreas mais dissecadas). Tal diferenciação implica na configuração geomorfológica da área.
Foto: Edison Ramos Tomazzoli



Fig.6 Vale do Rio Jordão. A porção elevada corresponde à borda do platô, sustentada por rochas do Tipo Chapecó.
Foto: Edison Ramos Tomazzoli

As áreas correspondentes aos basaltos vítreos e lobados, assim como as áreas de basalto tabulares apresentam relevo com maior grau de dissecção que as áreas de platôs caracterizado por apresentar relevo ondulado, onde aparecem colinas morros e morretes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento litoestratigráfico apoiado pela caracterização petrográfica é de fundamental importância para avaliar os aspectos da paisagem de dada região, pois traz informações sobre a origem e conformação desta.

Desta maneira, o presente trabalho revelou que um dos fatores mais importantes para a configuração do relevo do município é a diferença entre os derrames ácidos e básicos quais conformam a paisagem local com extensa área plana que se estendem pelas maiores cotas altimétricas, o platô de Guarapuava, qual é margeado por áreas com relativa dissecação cujas formas são representadas por colinas, morros e morretes dando uma expressão suave-ondulada ao terreno (relacionada a sucessão de derrames).

A elaboração do Modelo Digital do Terreno o MDT, auxiliou na visualização dos contatos geológicos sobrepostos as formas de relevo, facilitando a interpretação da configuração geológica-geomorfológica da área. Enquanto que análises de detalhe da litologia explica que aos processos erosivos são menos intensos nos platôs uma vez que as rochas que a sustentam são mais ricas em SiO₂, por isso, mais resistentes a processos erosivos, sobretudo quando comparadas às rochas básicas ricas em Fe.

6. REFERÊNCIAS

ARIOLI, E.E; LICHT, O.A.B; VASCONCELLOS, E.M.G; BONETT, K.L; SANTOS, E.M dos. **Faciologia Vulcânica da Formação Serra Geral na Bacia do Paraná. IV Simpósio de Vulcanismo e ambientes associados.** Foz do Iguaçu –PR – 08 a 11 de 04 de 2008.

AMARAL, G; CROSTA, A.P.1983. Comportamento estrutural e estratigráfico das diferenciadas ácidas da formação Serra Geral na região sul da Bacia do Paraná. In: **IV Simpósio Regional de Geologia**, Atas, SBG, São Paulo, SP, p.197-210.

MARQUES, L.S. & ERNESTO, M. O magmatismo toleítico da Bacia do Paraná. In: **Geologia do continente Sul- Americano: Evolução da obra de Fernando Marques de Almeida.** cap. XV, Ed. Beca, São Paulo, Brasil, 2004.(p.245-263).

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná.** 3. ed. Curitiba, Imprensa Oficial, 2002.

MELFI, A. J; E, M.PICCIRILO; NARDY, A, J, R. Geological and magmatic aspects of the Paraná Basin – an introduction .In: MELFI, A.J. **The Mesozoic flood volcanism of the Paraná Basin.** São Paulo, Universidade de São Paulo, 1988. (p.01-11).

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

MINEROPAR. Mapa **Geológico da Folha Guarapuava em escala de 1:250:000,** 2007.

NARDY, A. J. R. **Geologia e petrologia do vulcanismo mesozóico da região central da Bacia do Paraná**. Tese de Doutorado IGCE-UNESP. Rio Claro, 1995.

RIBEIRO, A, G. **Paisagem e organização espacial na região de Palmas e Guarapuava**. Tese de doutorado USP, São Paulo, 1999. (p.65-80)

VOLKMER, S & FORTES. **Análise preliminar da geomorfologia dos terrenos vulcânicos da região oeste do Paraná**. Maringá, UEM, 2003, Artigo. (p. 1-9).