

ESTUDO DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS E DOS SOLOS ATRAVÉS DE FOTOS  
AÉREAS E PROCEDIMENTOS DE CAMPO EM DUAS ÁREAS NA BACIA SEDIMEN-  
TAR DE CURITIBA

Helio Olympio da Rocha  
Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Agrárias  
Caixa Postal 672, 80000-Curitiba, PR, Brasil

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as possibilidades oferecidas pelas fotografias aéreas pancromáticas e infravermelhas no estudo da morfologia da paisagem e nas relações com os solos, em conexão com investigações de campo. A pesquisa foi realizada em duas áreas testes da Bacia Sedimentar de Curitiba no Estado do Paraná. As fotos aéreas foram interpretadas quanto à rede de drenagem e feições morfológicas típicas, visando o delineamento de antigos pediplanos residuais, pedimentos e rampas, levando em consideração os processos dinâmicos entre a morfogênese e pedogênese. Assim os resultados evidenciaram grandes vantagens no estudo simultâneo das feições morfológicas do terreno e dos solos através de estudos de campo e fotografias aéreas, principalmente para estudos semi-detalhados.

ABSTRACT

The use of aerial photographs-panchromatic and infrared along with field investigations, to study the relationships between landscape morphology and soils in two areas of the Curitiba sedimentar basin was evaluated. Photointerpretation of the drainage and landscape morphology permitted to delineate old residual pediplains, pediments and ramps, taking into consideration the dynamic processes occurring between morphogenesis and pedogenesis. The results indicated great advantage of investigating simultaneously landscape morphology and soils with the use of aerial photographs allied to field investigations, mainly for a semi-detailed type of study.

I. INTRODUÇÃO

Vários trabalhos já evidenciaram a importância da consideração dos aspectos geomorfológicos nos estudos de solos. A análise fisiográfica de fotos aéreas baseia-se no conhecimento completo da relação entre a fisiografia e os solos no reconhecimento dos processos dinâmicos (Goosen, 1968).

O estudo aqui procedido visa contribuir para um melhor conhecimento dos processos dinâmicos entre a morfogênese e a pedogênese, através de fotos aéreas em regiões tropicais, submetidas a processos de pedimentação durante o Quaternário.

Com base nos resultados dos estudos sobre os solos procedidos por vários autores na Bacia Sedimentar de Curitiba (Souza et al, 1967; Lima, 1974; Lima et al, 1977; Santos FQ, 1977; Rocha, 1981) e nos estudos sobre a Geo-

logia e Geomorfologia da mesma área procedida por Bigarella et al (1961) e Bigarella et al (1964) e Bigarella et al (1965), foram realizados estudos de Fotointerpretação em duas áreas na Bacia Sedimentar de Curitiba.

A utilização de técnicas de fotointerpretação e o emprego de vários tipos de imagens, vem desde longa data contribuindo para o levantamento dos recursos naturais, tornando-se mesmo em muitos casos imprescindível a sua utilização. O emprego de fotografias aéreas em conexão com o apoio de campo, tem possibilitado, em muitos casos, uma melhor compreensão da distribuição dos solos na paisagem bem como da distribuição da sua extensão geográfica. Outros aspectos ligados à gênese dos solos podem ser muitas vezes esclarecidos através de estudos geomorfológicos, onde as fotos aéreas prestam relevantes informações.

Parra et all (1972) salientam as vantagens de estudos preliminares de Geologia e Geomorfologia em estudos de solos realizados através de fotointerpretação. No caso específico de levantamento de solos o estudo começa com a identificação e classificação das paisagens, (Goosen, 1966), onde o emprego de fotografias aéreas é de vital importância, mesmo se considerarmos diferentes níveis cartográficos. Vários autores brasileiros tem se preocupado, com o emprego de fotografias aéreas para a caracterização de diferentes grupos de solos, estudando bacias hidrográficas e rede de drenagem (França, 1968; Fadel, 1972; Leão, 1973; Gevaerd, 1974; Souza, 1975), bem como atributos relacionados ao relevo (Marchetti, 1969; Espindola, 1977).

Dentre numerosos estudos de solos realizados em áreas aluviais (Brzesowski, 1965; Goosen, 1968; Zink, 1969; Rocha, 1973), encontraram muitas relações positivas entre a ocorrência dos solos e os elementos da paisagem. Deve-se entretanto considerar que a maior ou menor afinidade entre estas relações, dependem do nível de generalização cartográfico e taxonômico empregado nos estudos.

Estudos realizados por Azolin (1975) e Azolin et all (1975) evidenciaram relações positivas entre a mineralogia dos solos estudados e as condições geomorfológicas. Rocha (1981) encontrou relações estreitas entre a ocorrência de solos e as superfícies de erosão, constatando ainda que os solos mais evoluídos se encontravam nas superfícies mais antigas.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo foram utilizadas fotos aéreas verticais pancromáticas e infravermelhas a escala 1:40.000.

Basicamente o método de trabalho para o estudo da morfologia e superfícies de erosão se baseam nos procedimentos propostos por Bigarella et all, 1979, sendo que para o estudo integrado da morfologia com os solos utilizam-se os procedimentos de Rocha (1981).

## III. RESULTADOS

Na área de estudos ocorrem 4 unidades típicas que caracterizam a paisagem regional. A primeira é representada por um pediplano residual, remanescente da antiga superfície de Curitiba.

Outra unidade esta representada

pelas rampas que ocorrem em posição intermediária entre o pediplano residual e os pedimentos. Estes constituem superfícies que podem ocorrer em conexão com o pediplano na parte superior das rampas onde mostram ombreiras ou aparecem relacionadas entre a planície aluvial e as rampas.

Pediplano residual - Uma das características marcantes desta superfície esta representada pelos testemunhos do antigo pediplano (Pd1) que ocorre na Bacia Sedimentar de Curitiba, cujos remanescentes são vistos no campo, bem como podem ser visualizados através das fotografias aéreas. Pela posição mais elevada que ocupam na paisagem, representadas atualmente por Zonas tabulares nem sempre contínuas. Os pediplanos residuais mostram-se como verdadeiros corpos de convexidade suave e alongados. Estas características aliadas a um padrão de drenagem pouco denso são típicas nas fotos aéreas.

Nos bordos do pediplano residual são reconhecidas formas características que constituem as ombreiras, semelhantes àquelas que ocorrem nos terraços aluviais. Nas fotografias esta superfície cimeira pode ser perfeitamente visualizada, muito embora não se tenha verificado diferença entre as informações das imagens pancromáticas e infravermelhas.

Os solos que ocorrem no pediplano residual são Latossolos os quais próximos as ombreiras ou nas áreas muito dissecadas lateralmente foram rejuvenescidos, mostrando caráter câmbico. Ocorrem também nas superfícies muito rebaixadas solos Podzólico Vermelho Amarelo.

A individualização destas superfícies através de procedimentos fotointerpretativos é de grande utilidade mas deve levar em conta também, os processos dinâmicos que modelaram a paisagem. Tal fato possibilita a consideração de um balanço entre a morfogenese e a pedogenese, contribuindo com substancial informação para os estudos de solos, particularmente a nível semi-detalhado. Isto é particularmente importante nas regiões tropicais onde ocorrem superfícies originadas através de processos de pedimentação.

Estas conclusões estão apoiadas não somente em estudos de fotointerpretação, mas também na combinação de procedimentos de laboratório e campo associadas às informações das fotos aéreas.

Não foram encontradas diferenças marcantes na forma de ocorrência dos

pediplanos residuais nas duas análises a não ser quanto a altitude um pouco menor na área do Sul da Bacia de Curitiba, bem como as superfícies ligeiramente mais preservadas.

Pedimentos - A Gênese dos pedimentos esta relacionada com as alterações climáticas ocorridas no Quaternário. Na área estudada estes encontram-se imbutidos no pediplano residual, sendo que se apresentam como superfícies planas, quando observadas através das fotos aéreas e se conectam com os pediplanos através de rampas curtas e abruptas. As possibilidades de uma visão do conjunto destas superfícies na foto aérea, bem como a verificação de campo aliada a análise de laboratório, permitem efetivamente explicar muitos aspectos relacionados a pedogenese e morfogenese da área estudada.

Na parte Sul da Bacia Sedimentar de Curitiba os pedimentos se apresentam com densidade de drenagem ligeiramente superior àquela encontrada na parte Norte. Isto se reflete tanto nos aspectos fotográficos como também relaciona-se ao nível de base local na época da pedimentação, evidenciando desta forma a necessidade de considerar-se os processos dinâmicos do modelado da paisagem na fotointerpretação. Os solos que ocupam estas aéreas podem ser tanto Latossolos como Rubrozens, sendo que nas áreas de ocorrência dos últimos podem ser encontrados testemunhos de antigos Latossolos, atualmente truncados e erodidos.

Rampas - Nestas áreas podem ser observados, através das fotos aéreas, uma maior densidade de drenagem com pendentes que variam de abruptas e curtas a moderadas e longas. Nas primeiras ocorrem Cambissolos cujas características podem variar em função do substrato ou seja argilito ou material arcossiano. Entres os horizontes ou na base do Horizonte B1, ocorrem paleopavimentos, que evidenciam a descontinuidade entre os horizontes. Nas rampas menos abruptas ocorrem solos Rubrozem muitas vezes com um caráter transicional para Podzólico.

A planície aluvial pode ser facilmente detectada principalmente nas imagens infravermelhas, onde são observados diques, canais abandonados e planície de inundação. Estes elementos quando bem analisados são extremamente úteis, já que os grupos de solos que ocorrem nestas unidades apresentam características distintas.

#### IV. CONCLUSÕES

Os estudos procedidos na área utilizando técnicas de fotointerpretação, em conexão com trabalhos de campo e laboratório, mostraram-se adequados para pesquisar áreas tropicais com ocorrência de pediplanos, pedimentos, rampas (vertentes) e planícies aluviais. Os resultados evidenciaram a importância do uso de procedimentos fotointerpretativos levando em conta, outros parâmetros, anteriormente mencionados, e os processos dinâmicos do modelado da paisagem. A consideração de tais aspectos mostraram-se valiosos e extremamente úteis quando aplicados a fotointerpretação em solo, especialmente para estudos semi-detalhados.

As fotos aéreas infravermelhas somente apresentaram, vantagens em relação às pancromáticas nas áreas aluviais. Melhores informações podem ser obtidas quando se usam escalas maiores (1:20.000 ou 1:25.000) onde as feições e detalhes do terreno podem ser mais claramente visualizadas.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZOLIN, M.A.D. Relações Solo-Superfícies Geomorfológicas e Materiais de Origem a Sudoeste do Rio Grande do Sul. Tese de Mestrado, Univ.Fed. do Rio Grande do Sul. Fac.de Agronomia, Porto Alegre. 1975.
- AZOLIN, M.A.D.; KLAMT, E.; SANTOS, M. C.L. das Relações solo-superfícies geomorfológicas e material de origem a oeste da Depressão Central e Campanha no Rio Grande do Sul. In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Campinas, 345-350, 1975.
- BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R.; AB'SABER, A.N. Origem e ambiente de deposição da Bacia de Curitiba. Bol. Paran. de Geografia, nºs. 4 e 5, 71-78, Curitiba, 1961.
- BIGARELLA, J.J.; AB'SABER, A.N. Paläo-klimatische Aspekte des Känozoikums in Südbrazilien, Z. für Geomorphologie, 8(3), 286-312, 1964.
- BIGARELLA, J.J.; MOUSINHO, M.R.; SILVA, J.X. da. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. Bol. Paran. de Geografia, nºs. 16 e 17, 117-151, 1965.
- BIGARELLA, J.J.; PASSOS, E; POPP, J.H.; ANGELO, R.J. Recursos Naturais Ouro Fino-COMEC-Região Metropolitana de Curitiba, 30p., 1979.

- BRZESOWSKY, W.J. A Semi Detailed Soil Survey in the Region of the OUDE IJSSEL. Soil Survey and photo-interpretation. International Training Centre for Aerial Survey, B. 30/31, 1965.
- ESPINDOLA; C.R. Relações entre solos e elementos da paisagem na Zona do Baixo Rio do Peixe ( Região Conchas Anhembi, S.P.). Dissert. apres. à Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz em Solos e Nutrição de Plantas, Piracicaba-São Paulo, 1977.
- FADEL, H. Fotointerpretação de bacias e de redes de drenagem de três séries de solos da Fazenda Ipanema Município de Araçoiaba da Serra - S.P., 92p. (Tese-ESALQ-Piracicaba), 1972.
- FRANÇA, G.V. Interpretação fotográfica de bacias de drenagem aplicadas a solos da região de Piracicaba. 151p. (Tese-ESALQ-Piracicaba), 1968.
- GEVAERD, I. Identificação dos fatores determinantes das características plano-hipsométricas de três unidades de solo da região nordeste paranaense. 63p. (Tese-ESALQ-Piracicaba), 1974.
- GOOSEN, D. The classification of Landscapes as the basis for Soil Surveys. Actes du II<sup>e</sup> Symposium International de Photo-Interprétation. Paris. IV. 1-45-50., 1966.
- GOOSEN, D. Interpretation de Fotos Aereas y su Importancia en Levantamiento de Suelos. Organ. de Las Naciones Unidas para la Agricult. y la Alimentación, Boletín sobre suelos, nº 6, Roma, 1968.
- LEÃO, S.R.F. Interpretação fotográfica dos padrões de drenagem desenvolvidos em dois solos do Distrito Federal. 110p. (Tese-ESALQ-Piracicaba), 1972.
- MARCHETTI, D.A.B. Fotointerpretação de atributos de relevo aplicada a solos da região de Piracicaba. 58p. (Tese-ESALQ-Piracicaba), 1969.
- PARRA. A.A.; ROCHA, H.O. da.; AGUDELO, M.; SARMIENTO, V. Estudio semidetalhado de suelos de La Victoria, Obando y Holgín. Centro Interamer. de Fotointerpretación, Bogotá, 1972.
- ROCHA, H.O. Mapificación, caracterización y clasificación de los suelos orgánicos del Valle de Sibundoy. Tesis presentada al Programa de Estudios para Graduados, Univ. Nacional, como requisito parcial para optar al título de Magister Scientiæ, Bogotá-Colombia, 1973.
- ROCHA, H.O. da. Böden und geomorphologischen Einheiten der Region von Curitiba (Paraná-Brasilien). Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen-Heft 10. 189p. 1981.
- SOUZA, M.L.P. Fotointerpretação das redes de drenagem de tres solos com Horizonte B Latossólico ocorrentes no município de Ponta Grossa, PR., Dissert. apres. à Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz" da Univ. de São Paulo, para obtenção do título de Mestre. Piracicaba-S.P., 1975.
- ZINCK, A. Aplicación de la Geomorfología al levantamiento de suelos en Zonas Aluviales. Tema presentada en el Primer Curso de Geomorfología para Agrólogos, Mérida, Barcelona, 1969.