

Mapeamento Geomorfo/pedológicos do Município de Porto Feliz

Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross

Departamento de Geografia – USP

juraross@usp.br

Msc. Marisa de Souto Matos Fierz

Departamento de Geografia – USP

msmattos@usp.br

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo principal elaborar o mapeamento geomorfo/pedológico do município de Porto Feliz. O mapeamento visa subsidiar o planejamento ambiental da área, a qual está situada na depressão Periférica paulista cujo relevo predominante é o de colinas amplas de topos convexos e vales bem encaixados sobre solos do tipo Latossolos Vermelho Amarelos, Nitossolos, Cambissolos, Neossolos Litólicos e Gleissolos e sedimentos associados à Formação Tatuí, Formação Tietê com a Formação Rio Bonito, com dominância de siltitos e diamictitos. As características do substrato rochoso apresentam fatores estratigráficos e tectônicos revelando níveis preferenciais de intrusões de diabásio como a Formação Irati, o contato do Tubarão com o cristalino e a parte basal da Formação Botucatu. Todas essas características conferem à essa região de alta diversidade de litológica e um padrão de fragilidade alto com relação à propensão à processos erosivos decorrentes de solos desnudos, expostos aos intensos processos desencadeados pelas atividades antrópicas bem como pelos processos naturais, sobretudo nas áreas mais dissecadas.

Palavras chave: Geomorfologia, solos, planejamento ambiental

Abstract

The principal aim of this research was realize a mapping of the geomorphic/pedologic of the Porto Feliz municipal. The mapping aims to help the environmental planning of the area located in morfoesculture called Periferic Depression where the relief is characterized by extensive hills with convexes ridges and narrow valleys covered by Latossoils associations, Nitossoils, Cambissoils, Neossoils litolics, glayssoils and sediments associated to Tatuí Formation, Tietê Formation with Bonito River, with predominance of the silt and diamictits. The lithology's characteristics presents in estratigrafics factories and tectonics showing preferential levels of the intrusions of diabasic like the Irati Formation and contact of Tubarão with Crystalline and the basal side of the Botucatu Formation. All these characteristics show that in this region there is a high diversity of the lithology and high fragility classification because of the propensity of erosive process caused by the soils without cover resultant of the process of the human activities and by the natural process, mainly in areas of the hard slops.

Keywords: Geomorphology, soils, environmental planning

I-Introdução

O presente trabalho objetivou identificar os compartimentos geomorfo-pedológicos da área pertencente ao município de Porto Feliz.

O município de Porto Feliz está localizado na Depressão Periférica Paulista, na região centro Sul do Estado de São Paulo. Nesta área predomina relevo de colinas, solos variados como Latossolos Vermelho-amarelos, Neossolos e Cambissolos.

A elaboração da carta geomorfo-pedológica consistiu em elaborar o mapa geomorfológico com o uso de imagem de satélite, fotografias aéreas e cartas topográficas, posteriormente caracterizar os solos sobre a base geomorfológica.

II-Materiais e Métodos

Para a identificação dos compartimentos do relevo foram utilizadas imagens de satélites, Cbers, bem como cartas topográficas em escala 1:25.000.

Para a identificação dos tipos de solos, além da compilação de dados cartográficos pré-existentes, foram realizados trabalhos de campo para a confirmação dos tipos de solos em cada compartimento geomorfológico definido.

III-Descrição Geral das características do substrato lito-estrutural Regional

A região de Porto Feliz posiciona-se geologicamente na borda nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, ocupando em sua grande parte sedimentos do Super-Grupo Tubarão, composto pelo Subgrupo Itararé e pelas Formações Tietê e Tatuí, e pequenas áreas de sedimentos da Formação Irati, rochas básicas do Mesozóico e depósitos Cenozóico.

Os sedimentos do Super-Grupo Tubarão, pela sua complexidade estratigráfica e faciológica além de portadores de carvão, têm sido motivo de exaustivos estudos por inúmeros pesquisadores. Souza Filho (1985 in Perinotto, 1987), estudou as diversas

proposições formais e informais estabelecidas por vários estudiosos que se dedicaram ao entendimento dessa unidade em território paulista.

Fúlfaro *et al.* (op. cit.) propõem uma equivalência entre a Formação Tietê com a Formação Rio Bonito, “sendo a Formação Tatuí síncrona com a Formação Palermo, e estabelecem uma continuidade no tempo e no espaço com as unidades do Grupo Guatá” (Perinotto, 1987, pág. 8).

III.1.Geologia Local

As intrusivas básicas associadas ao vulcanismo Serra Geral (Formação Serra Geral), ocorrem em toda a bacia do Paraná em forma de sills e diques. Segundo Fúlfaro *et al.* (1980), as intrusões em forma de sills parecem condicionadas por fatores estratigráficos e tectônicos revelando níveis preferenciais de intrusões como a Formação Irati, o contato do Tubarão com o cristalino e a parte basal da Formação Botucatu.

Os diques, embora também possam ocorrer de forma concentrada em certas zonas, como na região do Arco de Ponta Grossa e do alinhamento de Guapiara (região de Fratura-SP) distribuem-se amplamente pela bacia, ocupando preferencialmente zonas de falhas. Neste contexto as intrusivas básicas da região encontram-se representadas principalmente em forma de sills ocupando o contato entre as Formações Tatuí e Tietê.

As rochas intrusivas básicas de idade Jura-Cretáceo afloram, principalmente na parte centro-leste e nordeste do município, ao longo da fazenda Sobradinho e Capuava, em forma de extenso sill de diabásio alojado entre os sedimentos (foto 1)



FOTO 01- Afloramento de rocha tipo diabásio em ocorrência de sil de intrusões básicas.

III.1.1.Subgrupo Itararé

As rochas do Subgrupo Itararé, com idades referentes ao Permocarbonífero, apresentam uma ampla distribuição.

Esta unidade encontra-se representada em superfície predominantemente pelo domínio de diamictitos e de arenitos, com intercalações de siltitos, ritmitos e lamitos em forma de corpos com dimensões que variam de centimétricas até mais de uma dezena de metros.

Os diamictitos ocorrem dominantemente no município sobretudo, nos relevos mais dissecados. Apresentam-se com coloração cinza, e quando alterados exibem cores amareladas. Sua matriz é predominantemente arenosa e siltico arenosa, sendo em geral mal selecionada. A fração grossa varia desde grânulos até matacões, constituída por litologias variadas (quartzito, granito, gnaiss, arenito e rochas básicas). Em seu domínio, prevalecem solos pouco profundos, comumente com afloramento rochoso nas vertentes mais inclinadas.

Os arenitos distribuem-se em toda a porção sudoeste, entremeados com corpos menores de diamictitos, siltitos, ritmitos e lamitos. No geral são maciços, mas podem

apresentar-se com estratificação cruzada, e ocupam as partes mais altas e aplainadas do relevo.

Os afloramentos mais significativos de diabásio estão nas margens direita do rio Tietê a montante da cidade de Porto Feliz. Trata-se de rocha maciça, subfanerítica, densa, de coloração negra e bastante homogênea. Diques de diabásio pouco expressivos ocorrem, quase sempre, associados a zonas de fraturas e falhas, com direções preferencialmente NW-SE e menos comuns NE-SW.

III.1.2.Sedimentos Cenozóicos

Os depósitos aluviais recentes acompanham descontinuamente a calha dos ribeirões tributários de margem esquerda do Tietê como por exemplo do e de outros menores.



FOTO 02 – Relevo em colina ampla com baixa declividade com solo tipo Latossolo Vermelho



FOTO 3 – Relevo em forma de colinas amplas recoberta por solos tipo Latossolos Vermelho.



FOTO 04 – Relevo com declividades acima de 20% onde se desenvolvem solos tipo Argissolos Vermelho-Amarelo.



FOTO 05 - Solo tipo Cambissolo Háplico desenvolvido sobre rochas de Formação Tietê – tipo diamictitos



FOTO 06- Ocorrência de Neossolo Litólico sobre afloramento rochoso de diabásio.

III.4.Aspectos Geomorfológicos e Pedológicos

III.4.1.Unidade Morfoestrutural Bacia do Rio Tietê

O município de Porto Feliz encontra-se na Depressão Periférica Paulista na borda da Bacia Sedimentar do Paraná. Tais fatos podem ser entendidos conforme relatam Ross & Moroz (1997).

Os Planaltos em Bacias Sedimentares são quase que inteiramente circundados por depressões periféricas ou marginais.

III.4.2. Unidades Morfoesculturais - Depressão Periférica Paulista

A epirogênia Cenozóica da Plataforma Sulamericana, soerguendo de modo desigual o continente, foi o indutor para desencadeamentos de novas fases de processos erosivos longos, com climas alternados secos e úmidos e concomitantes com o processo de epirogenia. Esses processos tectônicos e climáticos são os responsáveis pela gênese das unidades morfoesculturais do Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica Paulista.

Para Ross (1990), a depressão Periférica da Borda Leste da Bacia do Paraná está esculpida quase que totalmente nos sedimentos Páleo-mesozóicos da bacia. Apresenta características de modelado diversos em função da influência tectônica, variação litológica e dos graus de atuação dos processos morfodinâmicos dos mais variados ambientes paleoclimáticos. No trecho que compreende o território paulista esta unidade apresenta altitudes que oscilam entre 600 a 750 metros, sendo que as altitudes maiores margeiam as escarpas da frente de Cuesta sustentadas principalmente por derrames basálticos."

Devido às características próprias de cada grande bacia de drenagem que corta a Depressão, foram mantidas as três zonas em que DEFFONTAINES (1935) a dividiu e ALMEIDA(1964) e IPT (1981) conservaram. Assim, a morfoescultura Depressão Periférica Paulista está subdividida nas seguintes unidades morfológicas: Depressão de Moji-Guaçu, Depressão do Médio Tietê e Depressão do Paranapanema.

III.4.3. Depressão do Médio Tietê

A unidade denominada Depressão do Médio Tietê Localiza-se entre o Planalto Atlântico (Planalto de Jundiaí) a leste; o Planalto Ocidental Paulista (Planalto Centro Ocidental e Planalto Residual de Botucatu e de São Carlos) a oeste e a Depressão de Moji-Guaçu, ao norte.

As formas de relevo denudacionais com modelado que se constitui basicamente por colinas de topos amplos tabulares e convexos, onde os vales tem entalhamento até 20m. e dimensão interfluvial que varia de 750m a 3.750m.

A rede de drenagem, nesta unidade de relevo, apresenta-se bem organizada e nela destacam-se o rio Tietê e seus dois afluentes, o rio Piracicaba e o rio Sorocaba. Apresentam um padrão dendrítico, "*com orientação estrutural a partir de diáclases e da presença de corpos litólicos resistentes, especialmente os diabásios*" ALMEIDA (1964).

Esta unidade apresenta formas de dissecação média, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, o que implica, portanto em um nível de fragilidade potencial médio a baixo. A área é susceptível a fortes atividades erosivas nos terrenos mais dissecados da parte oeste onde o substrato rochoso é constituído por arenitos das Formações Botucatu e Pirambóia e por siltitos do Permiano.

III.4.4.Aspectos Geomorfológicos e Pedológicos no Contexto do Município

O relevo e os solos do município de Porto Feliz apresentam características relativamente simples de serem compreendidas. Grande parte das terras do município estão representadas por relevo em forma de colinas de topos convexos e vertentes com declividades até 20%, sendo predominante as declividades até 12%.

Como basicamente prevalecem estas litologias de arenitos finos (Formação Tatuí) sobrepostos aos diamictitos, siltitos e argilitos (Formação Tietê), os aspectos morfológicos e pedológicos acompanham as influências litológicas.

Há, entretanto, diferenças comportamentais decorrentes da presença dos sills e diques de diabásio que nos locais onde ocorrem geram solos argilosos e com cascalhos dependendo das características das vertentes. Também ocorrem em áreas restritas solos de fundos de vales e de planícies com aspectos aluviais como os Neossolos Flúvicos e gleissolos háplicos.

Outra área diferenciada constitui-se pelas terras onde ocorrem as intrusões de diabásio (sills e diques) cuja maior ocorrência observa-se ao norte do rio Tietê, mais precisamente na porção leste do município.

Nesta área, verifica-se a presença de formas de relevo em colinas amplas com declividades predominantes abaixo de 12%, onde os solos são do tipo Latossolos Vermelho Ferríco de textura argilosa. Neste trecho também observa-se pequenas áreas com relevos cujas vertentes são retilíneas de alta declividade (entre 20 e 30%), ou ainda de muito altas

declividades, sobretudo nos setores côncavos das cabeceiras de drenagem. Nesses setores os solos predominantes são os Nitossolos Vermelhos – textura argilosa, Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos derivados das rochas de diabásio, daí serem de matriz argilosa e muito vermelhos..

O terceiro padrão de relevo, que é dominante do município, ocupa extensas áreas de terras tanto ao sul do rio Tietê, quanto ao norte. Corresponde a relevos mais dissecados, com maior concentração de canais de drenagem e combinando formas em colinas de topos convexos, com vertentes mais inclinadas ou vertentes retilíneas ou retilíneas e côncavas nas cabeceiras de drenagem. A bacia do ribeirão Avecuia é um bom exemplo deste tipo de ocorrência.(foto 7 e 8)



FOTO 7 – Relevo em colinas com vertentes convexas e declividades entre 12 e 20%, com solos tipo Argissolos Amarelos com ocorrência de marcas erosivas em sulcos

De qualquer forma, pode-se afirmar que essa característica geomorfológica se estende de sudeste ao noroeste do município. Nessa grande área é onde ocorrem maiores variações morfológicas e pedológicas que de modo geral assim se manifestam. Praticamente todos os divisores d'água dos ribeirões principais apresentam formas de relevo tipo colinas amplas de topos convexos, com Latossolos Vermelhos e nas vertentes com diferentes declividades formas convexas, retilíneas ou ainda a combinação de setores retilíneos e

côncavos nas cabeceiras de drenagem. Nos topos recobertos pelos arenitos finos da Formação Tatuí predominam Latossolos Vermelhos e nas áreas onde ocorrem os diamictitos e siltitos da Formação Tietê ocorrem Latossolos Vermelho-Amarelo e principalmente Argissolos Amarelos ou Vermelho-Amarelo, onde as declividades oscilam entre 20 a 30%.

Já nas vertentes mais inclinadas acima de 30%, como no caso das retilíneas e côncavas das cabeceiras, prevalecem os solos tipo Cambissolos Háplicos associados aos Neossolos Litólicos, que são rasos e muito suscetíveis á erosão laminar e em pequenos sulcos



FOTO8 – Cabeceiras de drenagem com formas de relevo com declividades acima de 20 e 30 % com solos tipo Cambissolos Háplicos e Argissolos Amarelos.

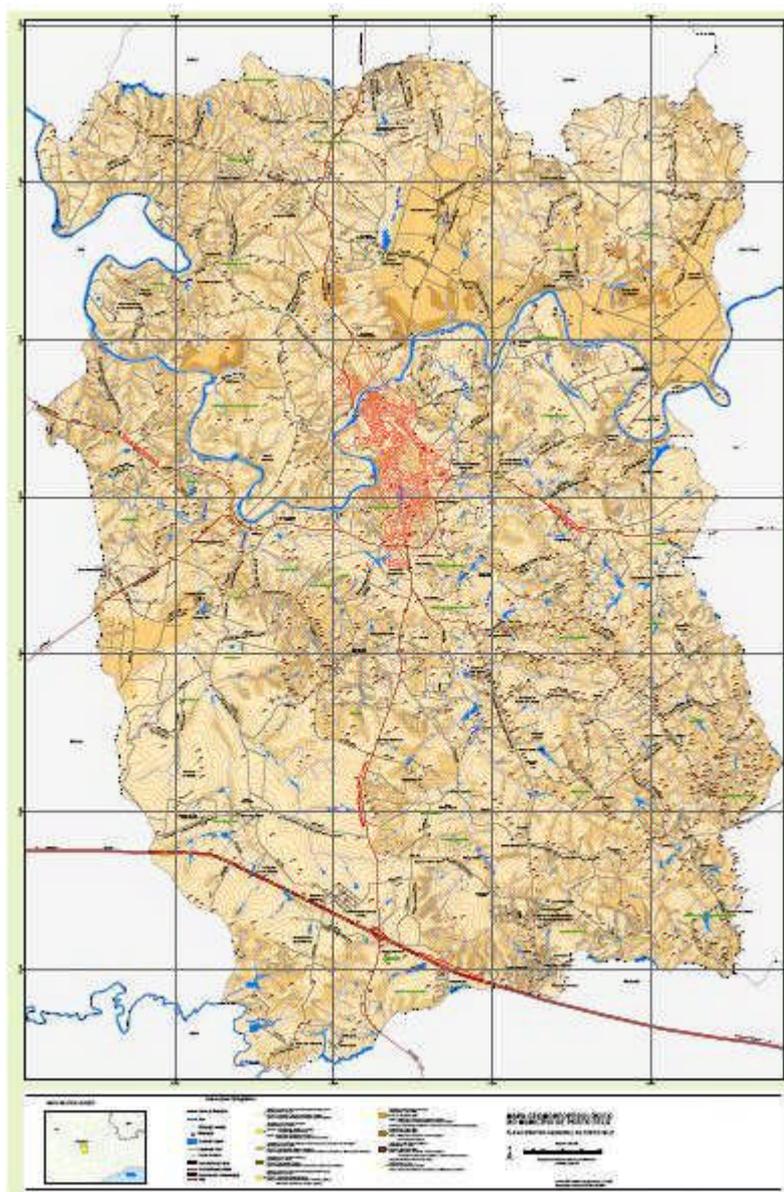
Nos fundos de vale e em restritas planícies fluviais, onde as declividades são inferiores a 2%, e o nível do lençol freático é muito raso, prevalecem os solos tipo Neossolos Flúvicos associados aos Gleissolos Háplicos.

IV. Conclusão

As informações aqui apresentadas auxiliaram na elaboração de um mapa geomorfológico/pedológico (em anexo). Esse mapeamento auxiliou no planejamento ambiental regional bem como na elaboração de zoneamento do município de Porto Feliz. As

zonas foram estabelecidas a partir da combinação das formas das vertentes e seus tipos de solos e litologias.

Desta forma, as áreas de colinas amplas com setores de vertentes pouco inclinadas, onde os processos erosivos são incipientes foram indicados para as práticas agrícolas mecanizadas. Nos setores de vertentes convexas com inclinações dominantes acima de 20% sugeriram-se atividades de agricultura permanente e pecuária. Nos setores de cabeceiras e vertentes retilíneas indicaram-se como áreas de recuperação ambiental. Os compartimentos geomorfológicos estão apresentados no mapa geomorfológico a seguir.



BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. F. M. de. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Inst. Geogr. e Geol. São Paulo, Bol, 41, p. 169-263, 1964.
- BARBOSA, O., ALMEIDA, F. F. M. de. A série Tubarão na Bacia do Tietê. São Paulo: DNPM/DGM, 1949 (notas Prel. Est. nº 48).
- FULFARO, V. J. et. al. Formação Tatuí (P) no estado de São Paulo. in: Congresso Brasileiro de Geologia, Rio de Janeiro: Anais. Rio de Janeiro:SBG, 1984. v. 2, p. 711-724
- FULFARO, V. J., PERINOTTO, J. A., BARCELOS, J. H.. Formação Tietê: o pos glacial no estado de São Paulo. in: Simpósio Geologia Sudeste, 2, 1991, São Paulo. Atas ...São Paulo, SBG/SP-RJ, p. 397-404
- PETRI, S.; PIRES, F.A.P. (1992) O subgrupo Itararé (Permiano-Carbonífero) na Região do Médio Tietê, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências.
- ROCHA-CAMOS, A.C.;SANTOS, P.R. dos; CANUTO, J.R. (1986) –Glaciotectionic structures in the upper Itararé Subgroup (Late Paleozoic) near Cerquillo, State of São Paulo, Brasil. Bol. Do Congresso Brasileiro de Geologia, 34, Goiânia.
- ROSS, J. L.S. (1985) – Relevo Brasileiro, uma nova proposta de classificação. Ver. Do Departamento de Geografia numero 04, FFLCH-USP, São Paulo.
- ROSS, J. L.S. (1990) – Geomorfologia, Ambiente e Planejamento. Ed. Contexto, São Paulo
- ROSS, J. L.S. ; MOROZ, I.C. (1997) Mapa Geomorfologico do Estado de São Paulo 1:500.000. vol. 1 e 2 Lb. Geomorfologia, DG –FFLCH-USP, FAPESP,IPT, São Paulo.
- SAAD, A. R.. A estratigrafia do subgrupo Itararé no centro-sul do estado de São Paulo. São Paulo: USP.1977, 107p. (Dissertação de Mestrado)-IG,USP, 1977
- SOARES, P. C. et. al. Associações litológicas do subgrupo Itararé e sua interpretação ambiental. Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, v.7, n.2,p.131-147, 1977
- SOARES, P. C.. O limite pós-glacial do Grupo Tubarão no estado de São Paulo. Análise da Academia Brasileira de Ciências. v. 44, (supl)p.333-341, 1972
- SOARES, P.C, LADIM, O.M.B -Aspectos regionais da estratigrafia da Bacia do Paraná no seu flanco nordeste. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 27, 1973, Aracaju. Anais Aracaju, SBG, 1973 v. 1, p.243-256.
- SOARES, P.C. O limite pós-glacial do Grupo Tubarão no Estado de São Paulo. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 44 (sup.) p. 33-341, 1972.

