

SOLOS DO ARENITO CAIUÁ

Américo Pereira de Carvalho¹

1. INTRODUÇÃO

Uma vez que o tópico principal da IX Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água diz respeito ao uso de solos altamente suscetíveis à erosão, o que se pretende, neste texto, é apresentar um pouco da experiência da Equipe de Solos da EMBRAPA, especialmente no que se refere aos trabalhos executados na região do Arenito Caiuá (Figura 1), no noroeste do Paraná, área de maior concentração de solos com essa característica.

Muito embora o arenito Caiuá seja apontado como "vilão" na problemática da erosão, estudos desenvolvidos por POPP & BIGARELLA (1975) demonstram que os fenômenos erosivos no noroeste do Paraná estão relacionados, principalmente, à Formação Paranaíba. Segundo esses autores, os arenitos da Formação Caiuá foram capeados por várias seqüências arenosas, por vezes não consolidadas, e de grande fragilidade face aos agentes erosivos.

¹ Centro Nacional de Pesquisa de Solos - EMBRAPA, Curitiba (PR).

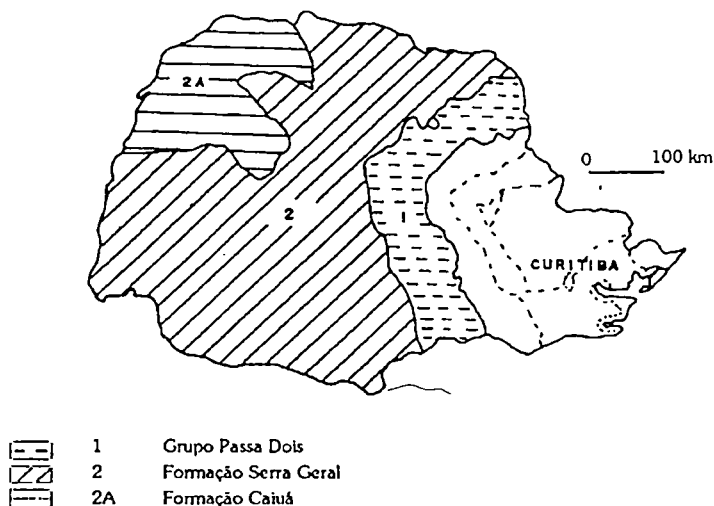


Figura 1. Área de ocorrência da Formação Caiuá no Paraná.

Quando ainda protegidos pela cobertura vegetal primária, os solos são pouco afetados pela erosão. Na região do arenito, com a derrubada da floresta nativa para a implantação de culturas, especialmente de café e algodão, verificou-se uma rápida degradação dos solos, tanto em termos de perda da fertilidade, incluindo diminuição dos níveis de matéria orgânica, como também em relação à erosão hídrica, responsável pela remoção parcial do horizonte A de alguns solos e pelo aparecimento de enormes voçorocas, e em relação à erosão eólica, responsável pelo transporte das partículas finas durante as tempestades de pó. Nessa região, durante o levantamento de solos a nível de reconhecimento, constatou-se a predominância das seguintes classes de solos: Latossolo Vermelho-Escuro textura média, Podzólico Vermelho-Escuro textura média e Podzólico Vermelho-Escuro abrupto textura arenosa/média. Constatou-se, ainda, que a suscetibilidade à erosão aumentava do primeiro para o último solo, estando na dependência das condições de relevo (principalmente declividade), das características do perfil do solo (textura,

permeabilidade, profundidade, gradiente textural B/A) e das condições climáticas.

O Intuito, neste texto, é caracterizar cada um dos solos que existem nessa região, mostrar a posição que ocupam na paisagem (topossequências), o enquadramento dos solos identificados em levantamento mais pormenorizado segundo uma escala decrescente em termos de suscetibilidade à erosão e, ainda, apresentar aspectos sobre degradação e recuperação de algumas características dos solos pelo uso agrícola.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material que serviu de base para esta apresentação é constituído pela legenda de identificação dos solos do Estado do Paraná (OLMOS et al., 1985), pelos dados oriundos do "Inventário de áreas críticas quanto à erosão no Noroeste do Paraná" (FASOLO et al., 1988), e de alguns resultados provenientes de um estudo comparativo da degradação de solos pelo uso agrícola no noroeste do Paraná (CARDOSO et al., 1992).

A metodologia empregada na realização desse estudo é a comumente utilizada pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos nas execuções de levantamento pedológicos (EMBRAPA, 1979; CARVALHO et al., 1988), na avaliação da aptidão agrícola das terras (BENNEMA et al., 1964; RAMALHO FILHO et al., 1978) e na descrição de perfis de solos (LEMOES & SANTOS, 1984).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná, as classes de solos identificadas nas áreas das Formações Caiuá e Paranavaí são as seguintes:

- a) Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa (LEa);
- b) Latossolo Vermelho-Escuro textura média (LEm);
- c) Podzólico Vermelho-Escuro textura média (PEm);
- d) Podzólico Vermelho-Escuro abrupto textura arenosa/média (PEa/m);
- e) Areias Quartzosas (AQ).

Com exceção da primeira e da última, todas as outras ocupam áreas expressivas na região considerada.

O Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa (LEa) caracteriza-se por possuir: horizonte B latossólico sob horizonte superficial do tipo A moderado; coloração vermelho-escuro, com matiz 2,5 YR, valor 3, croma entre 4 e 6; textura média ou argilosa no horizonte A e argilosa no B; saturação por bases média a alta, teores médios de matéria orgânica e baixos de alumínio trocável.

O Latossolo Vermelho-Escuro textura média (LEm) diferencia-se do anterior, principalmente, em função de um maior conteúdo de areia ao longo do perfil, pois enquanto o horizonte superficial é de textura média ou arenosa, o subsuperficial é sempre de textura média. Os valores correspondentes à matéria orgânica e saturação por bases são mais baixos e, mais elevados, os de alumínio trocável.

Quanto ao Podzólico Vermelho-Escuro textura média (PEm), a característica marcante destes solos é a diferença de textura entre o horizonte A, mais arenoso, e o subsuperficial Bt, mais argiloso (B textural). Ademais, os horizontes de transição AB e BA, quando presentes, são menos desenvolvidos em relação aos solos com B latossólico.

O Podzólico Vermelho-Escuro abrupto textura arenosa/média (PEa/m) tem como principal característica a mudança textural abrupta, que consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila dentro de uma pequena distância na zona de transição entre o horizonte A, de textura arenosa, e o B, franco-argilo-arenoso ou, menos freqüentemente, franco arenoso. Além da textura, outras características, como a cor, estrutura e consistência, são também bastante contrastantes nestes solos.

Finalmente, as Areias Quartzosas (AQ) são solos extremamente arenosos, tanto na superfície quanto em profundidade, havendo casos em que a fração areia concorre com cerca de 95% na constituição granulométrica dos mesmos. Essa textura arenosa, aliada aos muito baixos teores de matéria orgânica, é responsável pela estrutura fraca, formada por agregados pouco coerentes e por grãos simples de areia lavada, e pela consistência solta, não-plástica e não-pegajosa.

Posteriormente, em trabalho com maior detalhamento, envolvendo dez municípios do Noroeste, constatou-se que alguns solos, que no levantamento de reconhecimento ocorriam como inclusão, passaram a constituir uma ou mais unidades de mapeamento. Foi o caso das Areias Quartzosas, que deram origem a: Areias Quartzosas (AQ), Areias Quartzosas Vermelho-Amarelas (AQVA) e Areias Quartzosas Vermelho-Amarelas podzólicas (AQVAp).

Por outro lado, algumas das outras classes também foram desmembradas, originando unidades de solos bastante homogêneas no que se refere às características julgadas importantes com relação à erosão (textura, gradiente textural, declividade do terreno). Assim ocorreu com o Latossolo Vermelho-Escuro textura média (LEm), do qual resultaram: Latossolo Vermelho-Escuro textura areia franca ou franco arenosa no horizonte A e franco arenosa no B (LEm1) e o Latossolo Vermelho-Escuro textura franco arenosa no horizonte A e franco argilo-arenosa no B (LEm2).

No decorrer desses trabalhos, constatou-se, também, que esses solos nem sempre ocupam a mesma posição na paisagem. Assim, nas áreas onde a rede de drenagem é esparsa, como nas imediações de Loanda e Planaltina do Paraná, a topossequência é constituída, basicamente, pelo LEm nas partes mais elevadas, coincidentes com as amplas chapadas formadas nos divisores de água, e pelo PEm nas encostas e ao longo dos vales (Figura 2a). Por vezes, quando os vales são mais encaixados, o PEm cede lugar ao PEa/m nas partes mais declivosas das encostas (Figura 2b).

Já ao sul do rio Ivaí, especialmente na região de Cruzeiro do Oeste e Tuneiras do Oeste, devido ao relevo mais movimentado e à maior concentração da rede de drenagem, praticamente não se observam aquelas superfícies aplainadas nos divisores de água ou, quando presentes, são estreitas e pouco expressivas. Com isso, a topossequência fica sendo constituída apenas pelo PEm na posição de topo e encosta superior, e o PEa/m nas encostas médias e inferiores (Figura 2c).

Uma outra situação é a verificada nos vales dos rios Pirapó e Ivaí, onde a erosão do arenito já começa a expor um material argiloso relacionado com as rochas da Formação Serra Geral. Nesses casos, a sequência passa a ser a seguinte: LEm nas partes mais elevadas, seguido do LEa e, nos vales mais encaixados, a Terra Roxa Estruturada (Figura 2d).

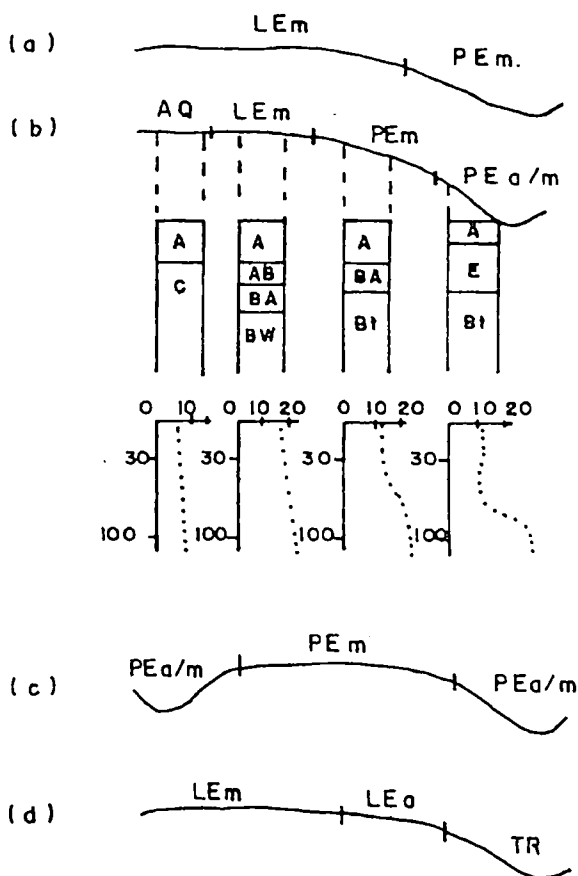


Figura 2. Tipos de toposequências de solos comuns no noroeste do Paraná e distribuição de argilas nos seus perfis em áreas com rede de drenagem esparsas (a e b). Toposequência de solos comuns em áreas com relevo mais movimentado e maior concentração da rede de drenagem (c e d).

Com referência às Areias Quartzosas, foi possível constatar que elas ocorrem, ou ocupando pequenas depressões do terreno (AQVA), ou próximas às margens dos rios, constituindo terraços recentes (AQ) ou, ainda, nas cabeceiras das drenagens, em conexão direta com os Podzólicos abruptos (AQVAp e AQVA). Neste último caso, tornam-se ainda mais vulneráveis à ação das águas, visto as voçorocas terem início nas cabeceiras de drenagem onde se situam estes solos.

Para se inventariar as áreas críticas quanto à erosão, nos dez municípios do Noroeste do Paraná, após o mapeamento dos solos a nível de semi-detahle, procedeu-se à avaliação da suscetibilidade à erosão de cada solo, utilizando-se para tal a metodologia baseada nos graus de limitação pela suscetibilidade à erosão constante do sistema de interpretação da aptidão agrícola das terras (BENNEMA et al., 1964; RAMALHO FILHO et al., 1978), com algumas modificações (Figura 3). De acordo com este sistema, para a apreciação da suscetibilidade à erosão, toma-se como referência o desgaste que a superfície de um solo sofreria se usado com agricultura sem adoção de medidas conservacionistas, estando, portanto, na dependência da declividade do terreno, das características do perfil de solo e das condições climáticas.

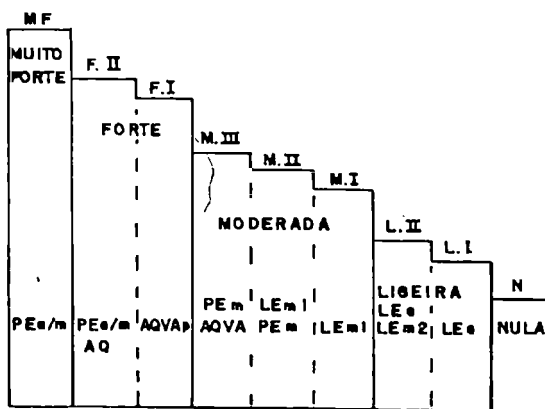


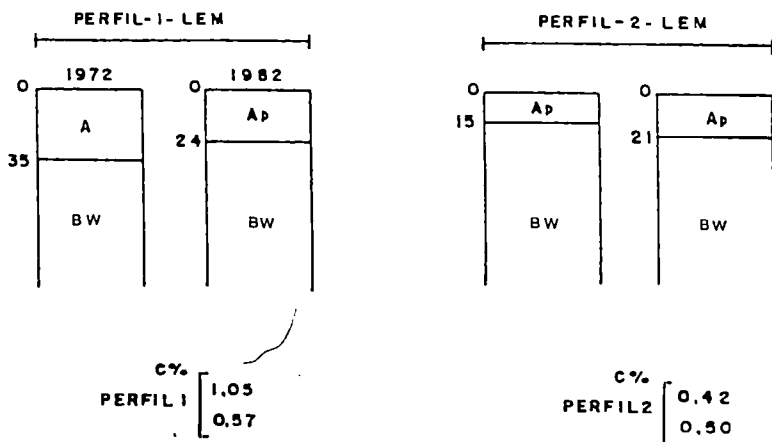
Figura 3. Classes e subclasses de suscetibilidade à erosão.

Dentre as cinco classes de solos consideradas, as duas primeiras, representadas pelos Latossolos, são as que apresentam menor suscetibilidade à erosão. Isto se deve não só às condições altamente favoráveis do perfil do solo, tais como profundidade, drenagem e grande uniformidade das características morfológicas (cor, textura, estrutura, consistência), como também, às condições favoráveis de relevo, visto os latossolos ocuparem sempre as superfícies mais estáveis, com topografia quase plana, com declives em geral inferiores a 5%.

Deve-se salientar, no entanto, que algumas variedades de latossolos, como aquelas de textura mais arenosa, já intermediárias com as Areias Quartzosas, possuem uma menor resistência à erosão, consequência da textura muito arenosa do horizonte superficial, com teores muito baixos de matéria orgânica e, por conseguinte, com pouca estabilidade dos agregados e consistência solta.

Altamente suscetíveis à erosão são os dois solos pertencentes à classe dos podzólicos, quer por se situarem em áreas mais declivosas, em especial o PEa/m com declives superiores a 8-10%, quer por suas características físicas adversas, resultantes principalmente do acentuado (PEm) ou mesmo marcante (PEa/m) contraste entre o horizonte superficial arenoso e o horizonte B bastante mais argiloso. Com isso, verifica-se uma quebra na velocidade de infiltração da água das chuvas, a qual tende, inicialmente, a se acumular no topo do horizonte B, e depois a saturar todo o horizonte superficial. Favorecida pelo relevo, a água tende a escoar, tanto superficial quanto subsuperficialmente, causando a erosão, que será tanto mais intensa quanto maior for a declividade do terreno, quanto maior for o gradiente textural B/A, quanto mais soltas estiverem as partículas da camada superficial e quanto menos recoberta estiver a superfície, seja por culturas, pastagens ou vegetação natural. As Areias Quartzosas são também muito suscetíveis à erosão, mesmo ocorrendo em áreas de topografia suave. Isto se deve, principalmente, à insuficiência de materiais responsáveis pela agregação das partículas, tais como: matéria orgânica e argila. Em muitos casos, estes solos encontram-se praticamente desprovidos da vegetação natural e, quando se situam próximos às cabeceiras de drenagem, a suscetibilidade à erosão é quase tão intensa quanto à dos Podzólicos abruptos.

Por último, um outro assunto a ser considerado diz respeito a uma pesquisa realizada naquela região por colegas da Coordenadoria Regional Sul. Trata-se de um estudo comparativo da degradação de solos pelo uso agrícola, no qual foram tomados por base cinco perfis de solos descritos e amostrados em 1972 e novamente descritos e amostrados 10 anos após (1982), ocasião em que foi feito um histórico do uso agrícola das áreas. Entre as conclusões, os autores referem-se a uma tendência, nesses cinco perfis, de uma degradação acentuada em termos de perdas do horizonte A, grau de floculação das argilas e teor de matéria orgânica nos primeiros anos de exploração após o desmatamento. Ainda citam os autores que a degradação desses solos pode ser minimizada, ou mesmo revertida, pelo manejo adequado, como implantação de cultivos perenes ou de ciclo longo (pastagens), que oferecem boa proteção à superfície do solo (Figura 4).



Observação: Perfil 1: em 1972 descrito sob mata, 1976 desmatamento, 1977 café e 1982 descrito em cafezal.

Perfil 2: em 1970 café, 1971 pastagem, 1972 e 1982 descrito em pastagem.

Figura 4. Estudo comparativo de degradação de solos pelo uso agrícola no noroeste do Paraná (CARDOSO et al., 1992).

4. CONCLUSÕES

Com base no exposto, pode-se concluir que:

- a) no Noroeste do Estado do Paraná, na região do Arenito Caiuá o Latossolo Vermelho-Escuro textura média (LEm), o Podzólico Vermelho-Escuro textura média (PEm) e o Podzólico Vermelho-Escuro abrupto textura arenosa/média (PEa/m), são os solos de maior expressão geográfica;
- b) o aumento da suscetibilidade à erosão decorre, principalmente, da posição que o solo ocupa na paisagem e do aumento do gradiente textural entre os horizontes A e B. Tanto este gradiente quanto a declividade do terreno aumentam do LEm para o PEa/m;
- c) a erosão eólica é mais efetiva nas áreas de solos com textura extremamente arenosa nos horizontes superficiais (Areias Quartzosas, PEa/m e parte dos LEm), devido às partículas de areia encontrarem-se soltas pela insuficiência de um agente que as agregue (argila, matéria orgânica);
- d) os dados mostrados na figura 4 evidenciam que, se os solos forem utilizados racionalmente, de acordo com sua vocação agrícola, pode-se não só contornar os problemas de degradação, como melhorar algumas de suas características e mantê-los produtivos nos limites de seu potencial.

5. RESUMO

A caracterização e o mapeamento dos solos derivados do Arenito Caiuá, o inventário de áreas críticas quanto à erosão em dez municípios do Noroeste do Paraná e o estudo sobre degradação de algumas características dos solos pelo uso agrícola, constituíram-se na preocupação básica dos trabalhos executados pela equipe de solos da EMBRAPA naquela região. A metodologia de trabalho é a comumente utilizada pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos na execução dos levantamentos pedológicos, na avaliação da aptidão agrícola das terras e nas descrições de perfis de solos.

Durante a execução desses trabalhos, constatou-se que o Latossolo Vermelho-Escuro textura média, o Podzólico Vermelho-Escuro textura média e o Podzólico Vermelho-Escuro abrupto textura arenosa/média são os solos de maior

expressão geográfica nessa área e que a suscetibilidade à erosão aumenta do primeiro para o último, principalmente em função da posição que ocupam na paisagem e do aumento do gradiente textural entre os horizontes A e B.

Esses trabalhos evidenciaram que, além da erosão hídrica, a erosão eólica também se faz presente, especialmente nas áreas de solos de textura areia ou areia franca nos horizontes superficiais onde os teores de argila e matéria orgânica são muito baixos, e que, utilizando-se os solos segundo sua aptidão agrícola, é possível mantê-los produtivos nos limites de seu potencial.

6. SUMMARY

The characterization and the mapping of the soils derived from Caiua, the inventory of critical erosion areas in the northwest part of the Paraná State and the study about degradation of some agricultural soil characteristics were the target of the EMBRAPA soils researchers in that region. The working method is the one used by the National Service of Soil Conservation in the execution of soil survey, in the crop aptitude of the land evaluation and in the soil profile descriptions.

During the execution of this work it was verified that the Dark-Red Latosol, medium texture, the Dark-Red Podzolic, medium texture and the abrupt Dark-Red Podzolic, sand/medium texture are the soils with geographical expressions in this area, and the erodibility increases from the first one to the last one, mainly due to the soil position on the landscape and also due to the increasing of the textural gradient between the A and B horizons.

This work has shown that, besides the water erosion, the wind erosion is also present mainly in areas where the soil surface horizons are sand or sandy textured, in which the amount of clay or organic matter are low and that, by using the soil according the agricultural aptitude, it is possible to maintain these soils in the limit of their potentials.

7. LITERATURA CONSULTADA

BENNEMA, J. et al. *Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solos*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1964. (mimeografado).

- CARDOSO, A., POTTER, R.O., DEDECEK, R.A. Estudo comparativo da degradação de solos pelo uso agrícola no noroeste do Paraná. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.27, n.2, p.349-353, 1992.
- CARVALHO, A.P. de, LARACH, J.O.I., JACOMINE, P.K.T., CAMARGO, M.N. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento, normas em uso pelo SNLCS-EMBRAPA. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1988. 67p. (Doc., 11).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. In: REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTOS DE SOLOS, 10, 1979, Rio de Janeiro. *Súmula da X*: 83p. (Miscelânea, 1).
- FASOLO, P.J. et al. Erosão: inventário de áreas críticas no noroeste do Paraná. Londrina: IAPAR, 1988. (Boletim Técnico, 23).
- LEMONS, R.C., SANTOS, R.D. *Manual de método de trabalho de campo*, 2ª aproximação. Rio de Janeiro: Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1960. 33p. 1960.
- OLMOS, J.I.L., CARDOSO, A., CARVALHO, A.P. et al. Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná. Londrina: SUDESUL, EMBRAPA/IAPAR, 1984. (Boletim de Pesquisa, 27), (Boletim Técnico, 16).
- POPP, J.H., BIGARELLA, J.J. Formações cenozóicas no Noroeste do Paraná. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, Rio de Janeiro. Suplemento, p.465-472, 1975.
- RAMALHO FILHO, A., PEREIRA, E.G., BEEK, J.K. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. Brasília: Ministério da Agricultura, EMBRAPA-SNLCS, 1978.