

## Sistema de terraceamento agrícola proposto para a região noroeste do Paraná

Jonez Fidalski

Instituto Agrônômico do Paraná, Iapar, C.P. 564, 87701-970, Paranavaí-Paraná, Brazil.

**RESUMO.** Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta de conservação de solo apropriada para o controle da erosão hídrica, em solos derivados do Arenito Caiuá da região noroeste do Paraná. Esta proposta é resultado da integração entre a pesquisa, a extensão rural pública, produtores rurais e a Comissão Municipal de Solos. No período de 1988 a 1995, foi realizado estudo de manejo e conservação do solo e da água nas toposseqüências de solos de sistemas de produção ocupados com pastagens, lavouras permanentes e anuais, localizadas na microbacia hidrográfica do rio Inhacanga, município de Altônia. A condição básica para o manejo e conservação do solo e da água dessa região depende de um sistema de terraceamento, instalado com arado de discos, em toda a toposseqüência de solos, individualmente para cada sistema de produção.

**Palavras-chave:** conservação do solo e da água, práticas conservacionistas, sistema de terraceamento, arado de discos.

**ABSTRACT. Agricultural terracing system proposed for the northwestern region of the state of Paraná.** The objective of this paper is to present an appropriate conservation project to control the hydric erosion of *Caiuá* sandstone soils in the northwestern region of the state of Paraná, Brazil. The project is the consequence of the interaction of research, public rural extension service, farmers and the Municipal Commission for Soils. Over the 1988-to-1995 period, soil and water management and conservation at farming system toposequence covered with pasture, perennial and annual crops of the *Inhacanga* basin, in the municipality of *Altônia* were studied. The basic condition for soil and water management and conservation in this region is the installation through disk plow of terracing system over all the soil toposequence for each farming system.

**Key words:** soil and water management, conservation project, terracing system, disk plow.

As conseqüências da erosão hídrica nos solos derivados do arenito Caiuá, região Noroeste do Paraná, deve-se ao uso inadequado do sistema de terraceamento às características edafoclimáticas dos sistemas de produção agrícola (Fidalski, 1997). Este problema é observado desde o início da colonização regional, em meados da década de cinquenta, verificando-se escoamento superficial de água das chuvas, nos sistemas de produção agrícola, por ocuparem a toposseqüência de solos com maior comprimento perpendicular ao declive do terreno (Brasil, 1973; Fidalski, 1997).

A região apresentou menor evolução na instalação de terraceamento em relação a outras regiões do Estado do Paraná, principalmente, nas áreas de pastagens com menor emprego desta prática em relação às demais atividades (Kronen, 1990). O terraceamento, quando convenientemente utilizado seria eficaz no controle de 70% das perdas de solo e

em 12% das perdas de água (Mondardo *et al.*, 1977).

Com o propósito de melhorar os processos de uso e conservação desses solos, as práticas conservacionistas deveriam ser ajustadas aos recursos edafoclimáticos e à realidade dos sistemas de produção das microbacias hidrográficas (Muzilli, 1996). Nesse contexto, foram conduzidas Unidades de Teste e Validação, que consistem no teste e validação de técnicas geradas pela pesquisa em talhões de sistemas de produção agrícola. No caso do arenito Caiuá, foram utilizadas áreas de 1.000 a 3.000m<sup>2</sup>, correspondendo a segmentos da toposseqüência de solos (Muzilli, 1996; Castro Filho, 1994).

Tal procedimento metodológico foi desenvolvido na microbacia hidrográfica do rio Inhacanga, município de Altônia, entre 1988 a 1991, em uma Unidade de Teste e Validação, localizada na baixada de uma toposseqüência, sob reforma de pastagem,

através da sucessão de um cultivo de algodão, conforme metodologia descrita por Marun e Mella (1994). Foi ineficiente em consequência da atitude do produtor que erradicou 1.500m de lavoura cafeeira localizada à jusante, no topo e meio da topossequência, para o cultivo de lavouras anuais, com terraço de base estreita, visando à formação de pastagens em todo o sistema de produção. A exposição do solo, associada à ineficiência do terraceamento no controle do escoamento superficial de água das chuvas, acentuou a erosão laminar com rompimento de terraços, resultando na formação de sulcos profundos em toda a topossequência.

O objetivo deste trabalho é de apresentar uma proposta de terraceamento apropriada às condições edafoclimáticas e dos sistemas de produção com a participação ativa, na pesquisa, dos produtores, da assistência técnica oficial e da Comissão Municipal de Solos, em uma microbacia hidrográfica representativa do arenito Caiuá do Noroeste do Paraná.

### Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido na microbacia hidrográfica do rio Inhacanga (Altônia, 23°51'S e 53°53'W), que apresenta clima Cfa e caracteriza-se pela concentração de chuvas no verão, entre novembro a março, correspondendo ao período de maior potencial erosivo da chuva, com precipitações anuais médias de 1.484mm.

A formação geológica do arenito Caiuá do Paraná tem duas classes de solo predominantes em função das características edáficas e posição no relevo. O latossolo vermelho-escuro em relevo plano a suave ondulado (declive inferior a 3%) no topo e meio, seguido dos podzólicos com o aumento da declividade em relevo ondulado (declive entre 3-8%) e forte ondulado (declive superior a 8%) no meio e baixadas das topossequências de solos (Muzilli, 1996; Fasolo *et al.*, 1988; Carvalho, 1994). A textura na camada superficial desses solos é arenosa, apresentando teores de argila inferiores a 15% (Embrapa, 1984).

O relevo na microbacia hidrográfica do rio Inhacanga apresenta a seguinte distribuição em topossequências de 500 a 2.000m de extensão: relevo plano a suavemente ondulado em 18% da área localizado no topo; relevo ondulado em 50% da área observado, principalmente, no meio; e relevo forte ondulado em 32% da área, nas baixadas e em alguns segmentos do meio das topossequências. Estas informações foram obtidas através de fotografias aéreas de 1980, do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), nas quais observaram-se carregadores paralelos ao declive, espaçados entre 50 a 200m, característicos

da divisão fundiária da microbacia hidrográfica em pequenos lotes agrícolas.

Para o planejamento de um sistema de terraceamento, foram consideradas as inúmeras classificações dos terraços quanto: a função ou destino das águas interceptadas (retenção/absorção, instalados em nível e drenagem em desnível), à construção (Nichols e Manghum), à dimensão, à forma da secção e à topografia do terreno (base estreita, média, larga, murundum, embutido e patamar) (Rufino, 1989; Lombardi Neto *et al.*, 1991; Bertolini *et al.*, 1989; Sobral Filho, 1980).

Os requisitos utilizados para a definição da proposta técnica de terraceamento foram: 1) adequados às características edafoclimáticas e dos sistemas de produção agrícolas; 2) eficientes no controle do escoamento superficial de água das chuvas; 3) possíveis de serem instalados com máquinas de baixa potência e equipamentos disponíveis na microbacia hidrográfica; 4) aqueles que integrassem o processo de preparo do solo; 5) apropriados à exploração de toda a topossequência, inclusive às próprias estruturas dos terraços; 6) os que possibilitassem a manutenção nos preparos de solo subsequentes a sua instalação; 7) economicamente viável a sua adoção pelos produtores.

Baseando-se nesses requisitos, associados às classificações dos terraços e ao diagnóstico de manejo e conservação do solo e da água da microbacia hidrográfica do rio Inhacanga descrito por Fidalski (1997), foi apresentada a seguinte proposta de terraceamento: 1) instalar terraços em nível de base larga, no topo, em relevo plano (tipo Manghum) e base média, no meio, e baixada em relevo ondulado (tipo Nichols), a partir do topo, estendendo-se às baixadas das topossequências, segundo à tabela de espaçamento para solos arenosos; 2) a instalação desses terraços deverá utilizar trator de pneu e arado de três discos, preferencialmente do tipo reversível, rompendo-se o horizonte textural (B<sub>t</sub>) dos podzólicos, no mínimo à profundidade de 40cm, que segundo Fasolo *et al.* (1988) e Embrapa (1984) encontram-se abaixo de 20cm de profundidade; 3) os terraços devem ser interrompidos nas cercas divisoras e obstáculos (bloqueamento das extremidades), com camalhão/lombada nos carregadores, ligeiramente superiores ao canal do terraço. Esta proposta técnica visa reter, nos canais dos terraços, a água não infiltrada no solo de cada sistema de produção.

Esta proposta de terraceamento foi demonstrada e avaliada pelos produtores, assistência técnica e Comissão Municipal de Solos de Altônia em dois dias de campo, 10/12/92 e 07/05/95, na microbacia

hidrográfica do rio Inhacanga. Intercalada, nesse período, a realização da excursão técnica à Estação Experimental de Paranavaí do Instituto Agrônomo do Paraná em 01/04/93, para a observação do uso dessa proposta técnica em toda a topossequência de solos, desde o topo até as baixadas com diferentes culturas, carregadores, cercas divisórias de piquetes, benfeitorias, etc.

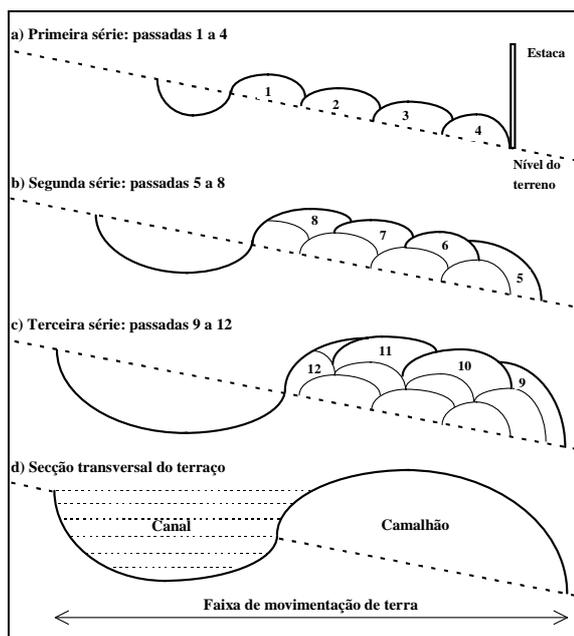
### Resultados e discussão

A realização de dias de campo demonstrando a instalação correta do terraceamento proposto aos produtores e integrantes da Comissão Municipal de Solos de Altônia, associada ao treinamento oferecido aos tratoristas do município e da Prefeitura Municipal de Altônia, veio ao encontro do anseio captado entre os agentes envolvidos no processo (pesquisa, extensão, produtores e Comissão Municipal de Solos) em reduzir os problemas ocasionados pela erosão hídrica.

Na microbacia hidrográfica do rio Inhacanga, verificou-se inadequada a integração dos terraços entre os estabelecimentos proposto por Muzilli (1996), devido à diversificação de atividades na mesma cota do terreno e em função da largura estreita dos sistemas de produção. Tal fato justifica a instalação de terraço em nível, bloqueado a cada 100m de distância, pois raramente se consegue manter um terraço com declividade nula e, assim, seria evitado o escoamento de água no próprio canal do terraço (Sobral Filho, 1980).

Durante os dias de campo, foi observada a falta de habilidade dos tratoristas em manterem o trator alinhado sobre as faixas de terra movimentada na primeira e segunda séries, principalmente, na quinta e nona passada dos terraços tipo Nichols (Figura 1).

Nos três encontros técnicos realizados, os participantes ressaltaram a qualidade técnica dos terraços instalados com trator de pneu e arado de discos, principalmente, pelo procedimento de escavar uma faixa de terra (quatro passadas) e movimentá-la para baixo, resultando na formação das estruturas do terraço tipo Nichols (canal e camalhão). A secção formada por esses terraços é intermediária ao terraço de base estreita/cordão em contorno, tradicionalmente utilizado, constituído do enleiramento de material arenoso da superfície do solo com quatro passadas tipo Manghum (secção subdimensionada) e dos terraços murunduns instalados com pá carregadeira e trator de esteira (secção superdimensional), descritos por Fidalski (1997).



**Figura 1.** Esquema de construção de terraço com arado de discos, tipo Nichols, escavando e tombando-se a terra em direção ao nível do declive do terreno, com 3 séries de 4 passadas cada uma

O manejo do solo baseado na instalação de terraços com estruturas subdimensionadas, evidenciou que a exposição desses solos à ação do processo erosivo, acentua a erosão laminar, formação de sulcos profundos, ravinas e voçorocas em toda a topossequência. Para reduzir as conseqüências desse processo erosivo, são instalados os terraços superdimensionados do tipo murundum, evidenciando a negligência técnica de um planejamento conservacionista do solo e da água específico para cada sistema de produção. Kronen (1990) também desaconselha a instalação dos terraços do tipo murundum em lavouras anuais nesses solos.

Os produtores constataram a sub-utilização dos tratores de pneu e arados de discos, atribuída ao desconhecimento técnico sobre a instalação correta desses terraços (Figura 1). Existindo casos de produtores que haviam contratado a instalação de terraços superdimensionados com pá-carregadeira ou trator de esteira, deixando de utilizar trator de pneu e arado de discos disponível em seu sistema de produção.

Esta proposta de terraceamento está coerente com a linha de ação de estratégia técnica do Subprograma de Manejo e Conservação do Solo do Programa de Desenvolvimento Rural do Paraná: "Controle de escoamento superficial da água" preconizado pela Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná (Paraná, 1989) e, oferece subsídios técnicos específicos para o

manejo adequado dos solos derivados do arenito Caiuá do Noroeste do Paraná, em relação às condições de manejo e conservação do solo e da água diagnosticada a campo (Fidalski, 1997).

### Agradecimentos

Aos pesquisadores do Iapar, Dimas S. Júnior e Simony M.B. Lugão, e ao extencionista da Emater-Paraná do município de Altônia, Kleber G. Vieira, aos produtores e à Comissão Municipal de Solos de Altônia, pela cooperação na discussão e avaliação da proposta técnica de terraceamento nos encontros técnicos. Ao tratorista do Iapar Valentim Bonzanino pelas demonstrações práticas sobre terraceamento nos dias de campo.

### Referências bibliográficas

- Bertolini, D.; Galetti, P.A.; Drugowich, M.I. Tipos e formas de terraços. In: SIMPÓSIO SOBRE TERRACEAMENTO AGRÍCOLA, 1988, Campinas. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.79-98.
- Brasil. Ministério da Agricultura; Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul. *Projeto Noroeste do Paraná; mapeamento preliminar*. Porto Alegre: SUDESUL/UFRGS, 1973. 136p.
- Carvalho, A.P. de. *Solos do arenito Caiuá*. In: Solos altamente susceptíveis à erosão. Jaboticabal: FCAV-UNESP/SBCS. 1994. p.39-50.
- Castro Filho, C. de. A experiência em microbacias hidrográficas. In: Solos altamente susceptíveis à erosão. Jaboticabal: FCAV-UNESP/SBCS. 1994. p.157-168.
- Embrapa. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná*. Londrina: EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984, v.1/2, 791p. (EMBRAPA. Boletim de Pesquisa, 27; IAPAR, Boletim Técnico, 16).
- Fasolo, P.J.; Cardoso, A.P.; Hochmüller, D.P.; Rauhen, M.J.; Pötter, R.O. *Erosão: Inventário de áreas críticas no Noroeste do Paraná*. Londrina: IAPAR, 1988. 20p. (IAPAR. Boletim Técnico, 23).
- Fidalski, J. Diagnóstico de manejo e conservação do solo e da água na região Noroeste do Paraná. *Rev. Unimar*, 19(3):845-851,1997.
- Kronen, M. *A erosão do solo de 1952 a 1985 e seu controle no Paraná*. Londrina: IAPAR, 1990. 53p. (IAPAR. Boletim Técnico, 30).
- Marun, F.; Mella, S.C. Recuperação de pastagens no Noroeste do Paraná através da sucessão de culturas por um ano. Londrina: IAPAR, 1994. 15p. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 111).
- Mondardo, A.; Henklain, J.C.; Farias, G.S. de; Rufino, R.L.; Vieira, M.J. *Controle da erosão no Estado do Paraná*. Londrina: IAPAR, 1977. p.70 (IAPAR. Circular, 3).
- Muzilli, O. Plano integrado para o manejo e conservação do solo em microbacias hidrográfica-piloto: a experiência do Paraná na região do arenito Caiuá. In: Manejo integrado de solos em microbacias hidrográficas. Londrina: IAPAR/SBCS, 1996. p.97-119.
- Lombardi Neto, F.L.; Bellinazzi Júnior, R.; Lepsh, F.L.; Oliveira, J.B. de Bertolini, D.; Galetti, P.A.; Drugowich, M.I. *Terraceamento agrícola*. Campinas: CATI, 1991. 38 p. (Boletim Técnico, 206).
- Paraná. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. *Manual Técnico do Subprograma de Manejo e Conservação do Solo*. Curitiba, 1989. 306p.
- Rufino, R.L. *Terraceamento*. In: Paraná, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Manual Técnico do Subprograma de Manejo e Conservação do Solo. Curitiba, 1989. p.218-235.
- Sobral Filho, R.M.; Netto, J. da M.; Freitas, P.L. de; Souza, R.L.P. de. *Práticas de conservação de solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1980. 88p. (SNLCS. Série Miscelânea, 3).

Received on April 08, 1997.

Accepted on June 05, 1998.