



Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade

Versão on-line ISSN2319-2856

Volume 11, número 5. Curitiba – PR. jun/dez - 2016

## Ocupação do solo na Bacia hidrográfica do rio do Atalho - PR

Vanderlei Marinheski  
marinheskigeo@hotmail.com

Mestre em Gestão do Território no Programa de Pós-Graduação de Geografia, pela Universidade Estadual de Ponta Grossa

---

Recebido em: 13/10/2016

Aprovado em: 17/11/2016

### RESUMO

As diferentes formas de uso e ocupação do solo ajudam a dinamizar as paisagens agrícolas. Nos sistemas de agricultura familiar a logística das ocupações do relevo está associada às características geomorfológicas e ao tamanho das propriedades agropecuárias. Na região Centro Sul do Paraná predominam sistemas de agricultura familiar, com baixo incremento tecnológico. Aspectos evidenciados nos diferentes usos do solo na bacia do rio do Atalho em Cruz Machado – PR. Muitas das ferramentas utilizadas para cultivar o solo e desenvolver as atividades agropecuárias são consideradas rudimentares na atualidade, mas que são muito úteis na região devido às características do relevo.

**Palavras-chave:** Solo. Ocupação. Agricultura. Paisagens.

## **The use of soil in the Atalho (PR - Brazil) river hydrographic Basin**

### **ABSTRACT**

The different types of soil use help to maximize agricultural lands. When it comes to family farming, the logistics of soil use is associated to the geomorphologic characteristics and the size of the farms. The predominant trend in the South Center region of the State of Paraná, Brazil is family farming, with low use of technology, which is the case of the hydrographic basin of the Atalho River, in Cruz Machado County in the State of Parana. Many of the tools used to cultivate the soil and develop agricultural activities are considered primitive as to modern standards, but they are very useful in the region due to the topographic characteristics.

**Key words:** Soil. Use. Agriculture. Lands.

### **INTRODUÇÃO**

O principal objetivo deste trabalho foi de avaliar o uso do solo na bacia hidrográfica do rio do Atalho em Cruz Machado – PR. Hoje se sabe que vários impactos ambientais foram desencadeados por agricultores na superfície terrestre, devido a cultivos inadequados do solo para determinadas características do meio natural. Alguns desses impactos foram motivados por falta de conhecimento dos efeitos negativos que determinados usos causam, outros, pela busca de melhores condições econômicas e sociais (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999).

De acordo com Gallardo (1998), entre os recursos naturais, o solo é um dos que tem maior expressão na superfície do planeta, sendo destacado por sua função de assegurar a produção de alimentos e as principais atividades econômicas que o homem desenvolveu. Ainda sobre o assunto, Rajj destaca que: “Solos férteis permitiram o desenvolvimento de civilizações e a criação de riquezas em inúmeras regiões do mundo” (RAIJ, 1991, p. 01). Como se observa, o solo tornou-se um dos primeiros elementos a sofrer a exaustão e, conseqüentemente, teve sua capacidade sustentadora comprometida pelos processos erosivos (MORETI et al., 2003).

Na atualidade, muito do que se produz pela agricultura serve para suprir as necessidades criadas pela sociedade, exigindo-se cada vez mais do solo. A mecanização agrícola e o uso de produtos agroquímicos propiciaram o aumento expressivo das safras,

mas, paradoxalmente, contribuíram significativamente para o aumento das áreas degradadas pela erosão acelerada.

O sistema agrícola da bacia do rio do Atalho é de agricultura familiar. De acordo com Diniz (1986), e Andrade (1998), o sistema de agricultura familiar apresenta técnicas de médio potencial tecnológico (tratores, pequenas colhedeiras, adubos e defensivos agrícolas), além do uso frequente de técnicas rudimentares: foice, enxada e animais como força de trabalho (cavalo, boi, muias), para o cultivo do solo. Nesse sentido é imprescindível identificar a aptidão da terra quanto sua capacidade de uso para ter maior produtividade e diminuir a degradação do solo devido aos processos erosivos.

## **METODOLOGIA**

Na presente pesquisa primeiramente foi utilizado o método empírico com a escolha da área de estudo (Bacia do Rio do Atalho). A escolha dessa bacia, foi de acordo com a proposta de Botelho et al. (1999), com a seleção de uma bacia que possua características físicas e socioeconômicas representativas da região, servindo como parâmetro para o desenvolvimento de projetos de planejamento, podendo indicar práticas agropecuárias que diminuam a degradação do solo.

Para caracterizar a bacia foi realizado um levantamento prévio, com as características naturais do solo, clima, cobertura vegetal, redes hidrográficas, principais usos do solo (com apoio de uma máquina fotográfica), e características socioeconômicas dos produtores levantadas com questionário aplicado em todas as propriedades da bacia. Os softwares utilizados para elaboração do material cartográfico foram o Arc View versão 3.2 e o ENVI 3.6.

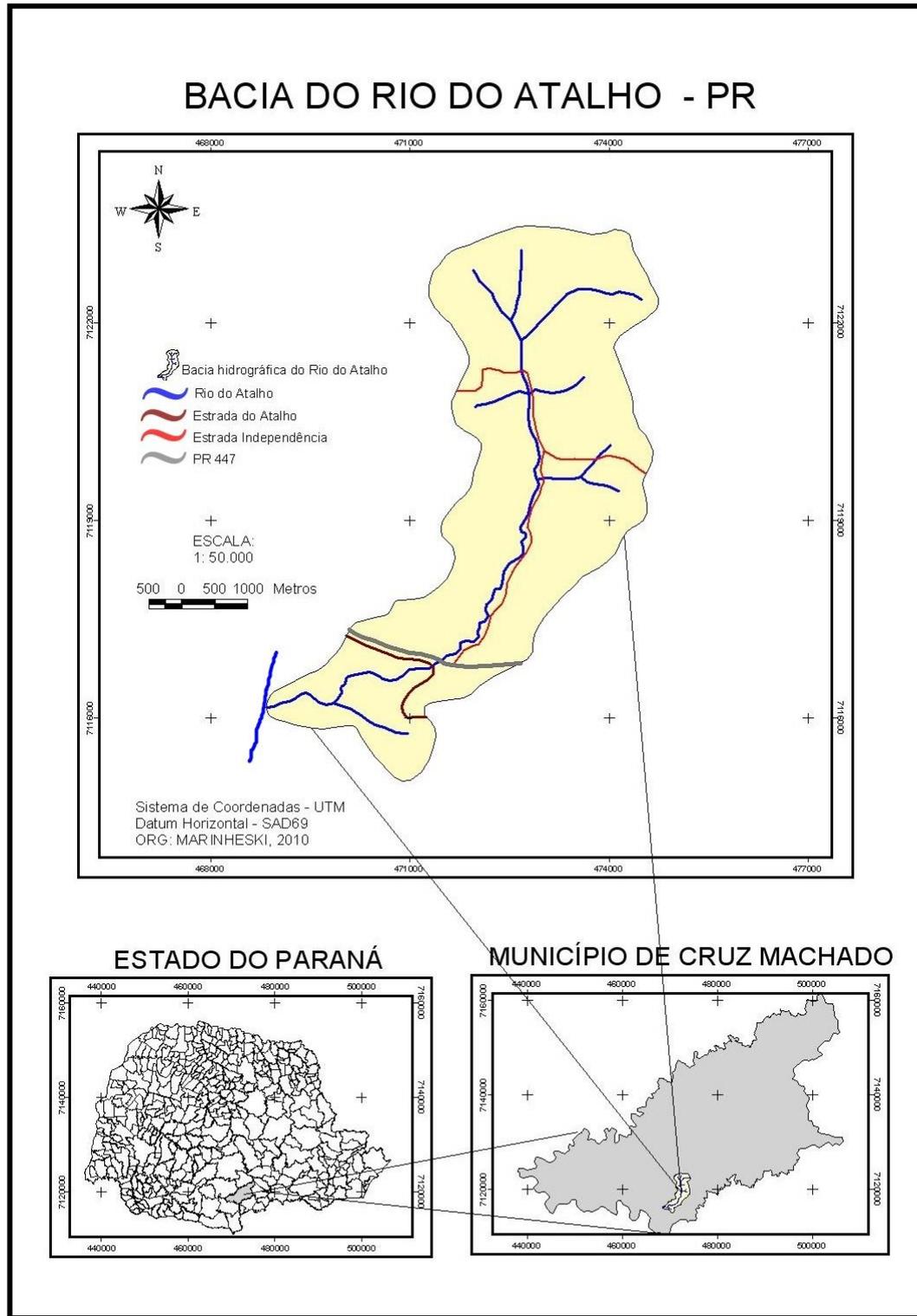
## Caracterização da área e aspectos físicos

A Bacia do Rio do Atalho integra um afluente de terceira ordem fluvial da margem esquerda do Rio das Antas, localizada no município de Cruz Machado, Paraná. Situa-se a 09 quilômetros da sede municipal no sentido Sudeste, tendo as seguintes coordenadas geográficas na parte central: 26° 3' 15" S e 56° 17' 19" W (FIGURA 1).

A área da bacia é de 2074,77 ha, inserida totalmente na zona rural. É representativa das atividades agropecuárias desenvolvidas no município de Cruz Machado - PR, destacando-se agricultura familiar com policulturas anuais, extrativismo de erva-mate e produção de leite.

Segundo a classificação climática de Koppen, a região de estudo insere-se no regime climático Cfb, ou seja, subtropical úmido, com médias de temperaturas anuais em torno dos 10°C nos meses mais frios e 22°C nos meses mais quentes, com índices pluviométricos em torno dos 1800 a 2000 mm anuais (MAACK, 2002). Já, de acordo com a classificação de Arthur Strahler, as médias das temperaturas anuais na região ficam entre 14°C e 22°C, com índices pluviométricos entre 1250 e 2000 mm anuais. A região está sob domínio climático subtropical úmido, dinamizado pelas massas de ar Tropical Atlântica, Tropical Continental e Polar Atlântica (MENDONÇA; OLIVEIRA, 2007).

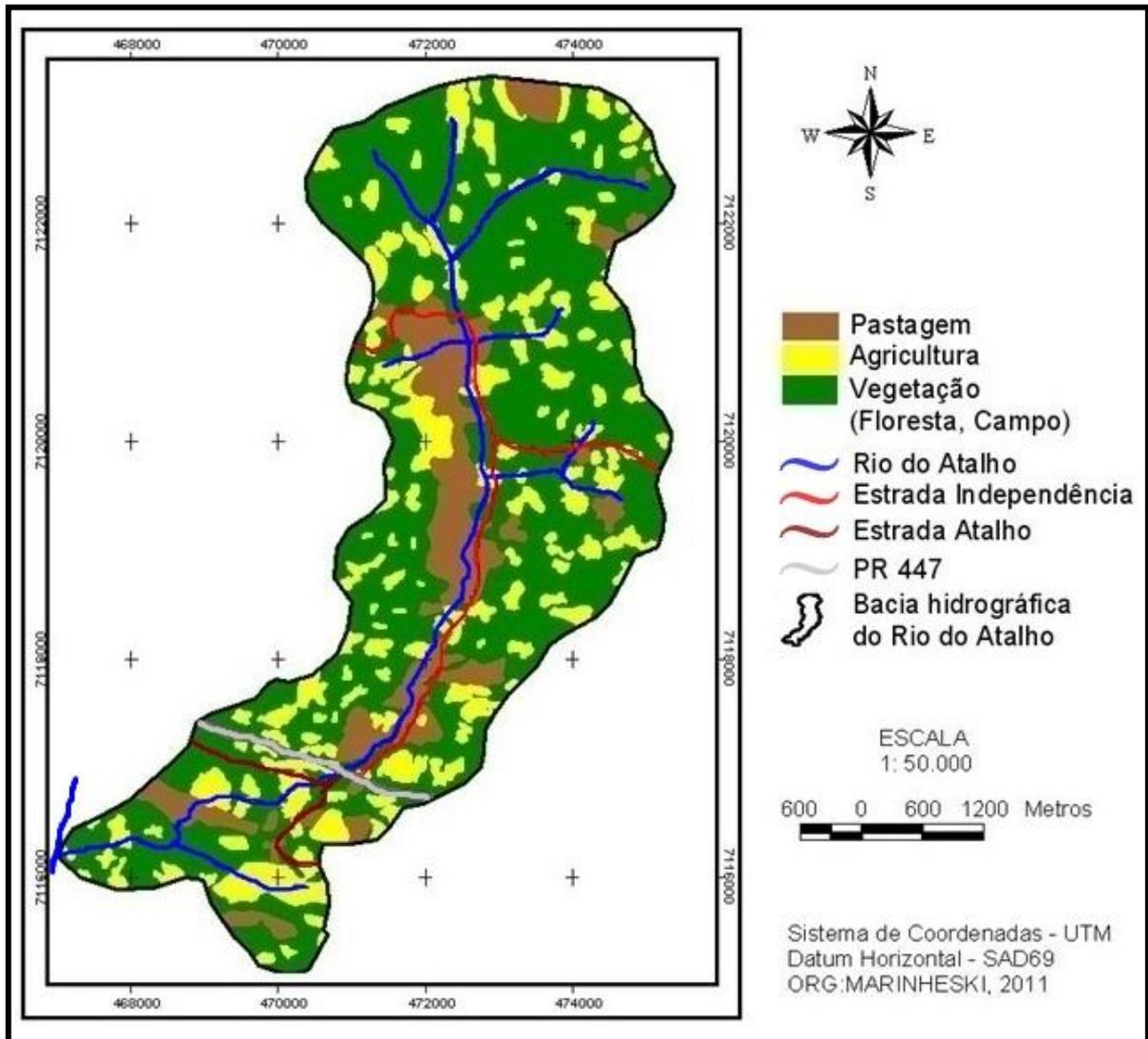
FIGURA 1 – Localização da área de estudo



Org.: MARINHESKI, 2009.

Na figura 2, identificam-se os principais usos da terra no âmbito da bacia, menciona-se a área florestal com 1263,74 ha ou 60,91%, seguido da agricultura com 527,82 ha ou 25,44% e pastagem com 283,21 ha ou 13,65%.

FIGURA 2 – Mapa de uso e ocupação do solo na Bacia do Rio do Atalho, PR.



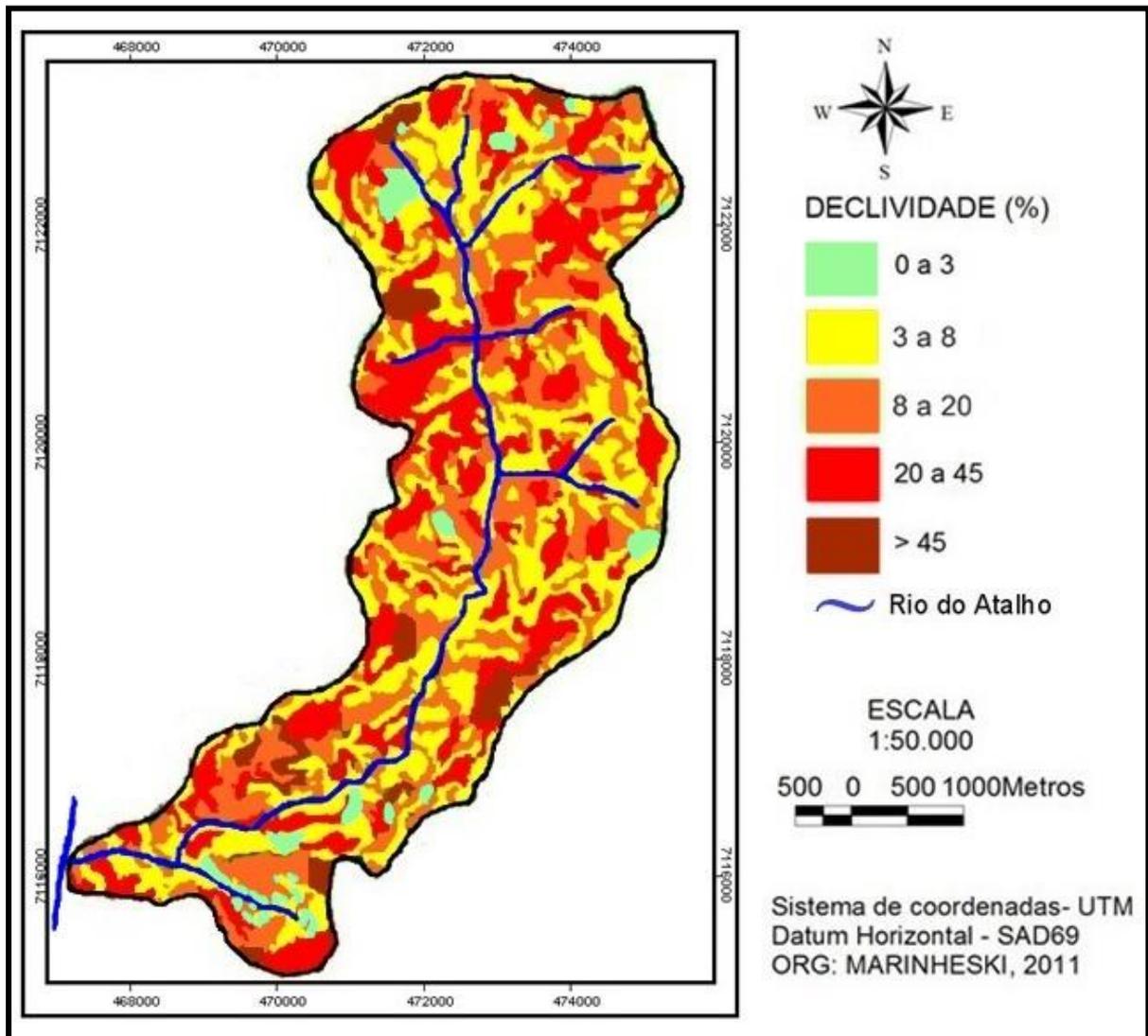
Org.: MARINHESKI, 2011.

Com base na figura 3, identifica-se que, na Bacia do Rio do Atalho predominam as áreas com relevo (ondulado e forte ondulado)<sup>1</sup>, já as áreas com relevo plano, propício para

<sup>1</sup> Classe de relevo conforme a declividade em (%): plano (0 a 3); suave ondulado (3 a 8); ondulado (>8 a 20); forte ondulado (>20 a 45); montanhoso de (>45 a 75) e escarpado (>75), (EMBRAPA, 2006).

agricultura, têm pequena dimensão (EMBAPA, 2006). Em grande parte do relevo da bacia são identificados a presença de materiais rochosos, matacões e blocos de rochas ígneas, que se tornam, ao lado dos declives acentuados, importantes obstáculos para uma agricultura intensiva e mecanizada.

FIGURA 3 – Mapa de declividade da Bacia do Rio do Atalho, PR



Org.: MARINHESKI, 2011.

A vegetação que recobre o relevo da Bacia Hidrográfica do Rio do Atalho é caracterizada pela Floresta Ombrófila Mista. Remanescentes de florestas frias destacam-se: o pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), a imbuia (*Ocotea porosa*) e a erva mate (*Ilex paraguariensis*) (MAACK, 2002). Na referida área de estudo, a imbuia praticamente foi

extinta devido à qualidade de sua madeira “nobre”. O pinheiro aparece principalmente nas áreas de média vertente ocupadas pelas pastagens. E a erva-mate é manejada pelos produtores devido ao elevado valor comercial, tendo maior abrangência junto à mata secundária.

### **Colonização e desenvolvimento da agricultura na bacia do rio do atalho, PR**

Segundo Rockembach (1996), a agricultura no município ganhou impulso com a chegada dos imigrantes europeus poloneses, ucranianos e alemães que vieram para o Brasil e encontraram, nessas regiões, características climáticas e ambientais com semelhanças de seus países de origem.

Para Rockembach, (1996, p.122):

Os colonos poloneses transformaram as terras outrora incultas dos dois planaltos paranaenses, em celeiros do Paraná. Introduziram novas técnicas agrícolas, novos instrumentos de trabalho, novos produtos e uma mentalidade agrícola, nova na época. Introduziram o arado, a grade, a gadanha, o picador de palha, a mó manual e a alfange. Em Cruz Machado muitas técnicas agrícolas não puderam ser utilizadas, pelo aspecto físico das terras que se apresentam muito montanhosas e pedregosas.

Os imigrantes foram responsáveis pela implantação de alguns instrumentos e técnicas de manejo em meio às atividades agropecuárias da região. Pode ser destacada a inserção do “carroção”, com rodas finas de madeira, circundadas por uma chapa de ferro que contribuem com sua movimentação para a desagregação do solo (WONS, 1984). Esse meio de transporte foi difundido pelos poloneses para conduzir os produtos das lavouras até as propriedades, sendo ainda utilizado em algumas propriedades (PALHARES, 2004).

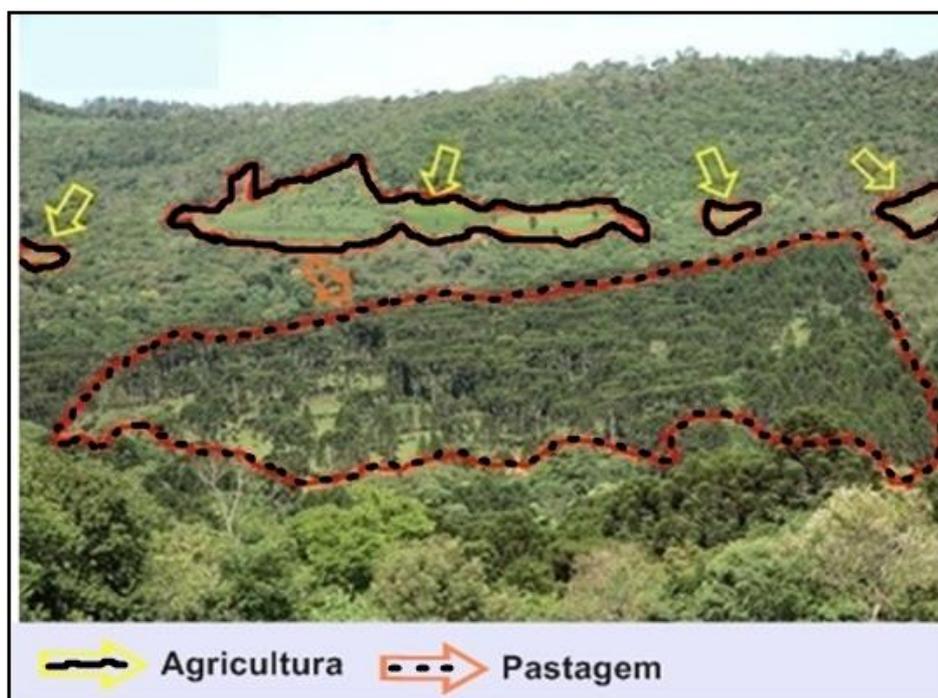
Os descendentes europeus também introduziram o cultivo com revolvimento total do solo para o plantio das safras, uma técnica muito utilizada na Europa. Primavesi (2002) ressalta que o manejo com o revolvimento ou tombamento do solo é essencial para as condições do clima europeu, onde a parte superficial do solo fica congelada pela neve. Essa técnica possibilita a emersão da camada aquecida para a superfície, possibilitando o bom desenvolvimento das plantas.

Desde a chegada dos imigrantes e o início da ocupação do relevo, a agricultura teve como base, o sistema de mão de obra familiar, produzindo gêneros alimentícios como, feijão, arroz, milho (com comercialização dos excedentes), hortaliças; produtos agropecuários como a venda de leite; extrativismo da erva mate; produção e comercialização de fumo e carvão vegetal.

As áreas de cultivo na Bacia do Rio do Atalho são utilizadas de forma consorciada, isto é, na mesma área são produzidas durante o ano mais de uma cultura agrícola. Um bom exemplo é o plantio do feijão junto com o milho. O feijão, por ser uma leguminosa e fixar nitrogênio, propicia maior aproveitamento de nutrientes no plantio do milho.

É destacado também nessas propriedades, a própria localização das diferentes formas de uso e ocupação do solo, que é dominante no município como um todo. As casas e os abrigos para os animais, cultivares e equipamentos agrícolas, são construídos nas áreas baixas dos fundos de vale. Já as áreas para a agricultura ocupam as vertentes, e nos interflúvios predomina a mata, que forma a área de reserva legal da vegetação. Essas características pretéritas da logística das propriedades ainda se mantêm ao longo do tempo na Bacia do Rio do Atalho (FIGURA 4).

**FIGURA 4** – Características de ocupação das vertentes na Bacia do Rio do Atalho, PR



Fonte: MARINHESKI, 2010.

Essa caracterização das propriedades, que tem em média de 12 a 25 hectares de área, também pode ser relacionada aos aspectos de ocupação da região. A estrada principal na bacia está localizada bem no fundo do vale próximo ao rio, e dos dois lados da estrada foram estabelecidos os lotes<sup>2</sup>, que vão do fundo do vale até o interflúvio. Esses lotes têm em torno de 1000 metros de comprimento do fundo do vale até o interflúvio e, em torno de 240 metros de largura, com faixas estreitas, dificultando também na logística das estradas.

São poucas as propriedades da região que possuem uma área plana com mais de dois ou três hectares para lavoura. O relevo é dissecado e o solo possui afloramento de rochas ígneas, além de várias nascentes que não permitem uma mecanização intensiva. Por este motivo, desde a chegada dos imigrantes até cinco anos atrás, predominava o uso de animais (cavalos e muares) como força de trabalho para revolver a terra e mover os “carroções” (FIGURA 5).

**FIGURA 5** – Carroção utilizado na bacia do rio do Atalho, PR



Fonte: MARINHESKI, 2010.

Esse meio de transporte (figura 5) é considerado rudimentar e fora de cogitação de uso num sistema de agricultura desenvolvida e propagada pelos meios de comunicação.

---

<sup>2</sup> Área de aproximadamente 25 hectares. Foi estabelecido pelo governo brasileiro para dividir as terras na chegada dos imigrantes em 1910 e 1911 (ROCKEMBACH, 1996).

Mas, além de fundamental na sustentabilidade desses sistemas tradicionais de uso e ocupação do solo, o carroção, ainda traz as marcas culturais do início da colonização dessas porções do relevo.

Com propagandas de empresários e políticos, houve mudanças significativas na mecanização das propriedades, como a aquisição de tratores financiados, principalmente, com o auxílio do governo, retratando bem essa realidade. Segundo o Jornal Vale do Rio da Areia (2010, p. 173), “Cruz Machado está em 3º lugar na aquisição de tratores solidários um plano do Governo Estadual para financiamento de máquinas agrícola”.

Primavesi (2008, p. 04) destaca que:

Nas últimas décadas incutiu-se nos agricultores a crença de que eles dependem de assistência técnica para manejar os solos já que não conseguem interpretar por si sós as análises químicas. Como não foram capacitados para fazer essas análises, passaram a ser condicionados a receber orientações sobre o que e como fazer. Esse foi o caminho pelo qual foram induzidos a adquirir máquinas e insumos químicos, tornando-se assim co-financiadores da industrialização, ao mesmo tempo em que perderam a autoconfiança em seus conhecimentos adquiridos pela experiência e pela observação da natureza.

Para Khatounian et al. (1999), as pequenas propriedades rurais funcionam como sistemas abertos e gerenciados pelo produtor, com entrada, saída e perdas de energia. Destaca-se o uso de insumos no setor agropecuário da Bacia do Rio do Atalho. Das 52 propriedades da bacia, apenas duas não utilizam nenhum insumo.

Não se pode perder de vista que as áreas de cultivo apresentam solos de média e baixa fertilidade necessitando, desta forma, o uso da adubação para produzir. Já os locais de pastagem estão superlotados, e os rebanhos precisam receber alimentação extra, composta de rações, farelos, concentrados e milho.

Na figura 6 são identificados alguns dos principais equipamentos utilizados na propriedade representativa da Bacia do Rio Atalho. Na figura 6 a, vê-se um arado de tração animal utilizado para revolver o solo e cobrir as ervas daninhas; na figura 6 b, uma grade de discos de tração animal que ajuda a nivelar o solo revolvido pelo arado; na figura 6 c, nota-se uma plantadeira manual de maior uso em locais muito íngremes e com predomínio de rochas; na figura 6 d, verificou-se uma enxada utilizada para o preparo do solo e para contenção das ervas daninhas; na figura 6 e, uma plantadeira de tração animal com uso

frequente em glebas com menor declividade e solos com menor proporção de blocos de rochas; na figura 6 f, pode ser visto uma capinadeira, equipamento útil na contenção das ervas invasoras, movido pela força da tração animal; na figura 6 g, pode ser identificado uma foice que é utilizada para o corte da vegetação.

**FIGURA 6** – Equipamentos utilizados em agricultura de subsistência: a) Arado tração animal; b) Grade de discos tração animal; c) Plantadeira manual; d) Enxada; e) Plantadeira tração animal; f) Capinadeira; g) Foice.



Fonte: MARINHESKI, 2009.

São ferramentas que ainda estão presentes junto aos métodos de cultivo, devido às características do relevo ondulado ou montanhoso e aflorado de rochas, que dificultam uma mecanização intensiva e por falta de condições financeiras para adquirir novos implementos de cultivo.

### Aspectos socioeconômicos da bacia do rio do Atalho, PR

O PIB da bacia é caracterizado pela produção de milho, feijão, soja, fumo, leite e erva-mate (QUADRO 1). Com base na produção anual dos principais produtos que compõem o PIB<sup>3</sup>, obtiveram-se estimativas do valor gerado em moeda corrente. A base dos preços dos produtos foi o do mês de julho de 2010, sendo o valor do milho de R\$ 10,00 a saca, do feijão R\$ 65,00 a saca, da soja R\$ 26,00 a saca, do fumo R\$ 8,00 o quilo, do leite R\$ 0,65 o litro, e da erva-mate R\$ 0,35 o quilo. O PIB anual da bacia ficou em R\$ 410.877,50.

**QUADRO 1** – Produção agropecuária da bacia do arroio do Atalho durante o ano de 2009.

|   |                                    |   |  |
|---|------------------------------------|---|--|
| Número de propriedades                    | Número de pessoas                  | Quantidade de milho produzido - saca de 60 kg | Quantidade de feijão produzido - saca de 60 kg |
| <b>52</b>                                 | <b>192</b>                         | <b>4.310</b>                                  | <b>2.718</b>                                   |
| Quantidade soja produzida- sacas de 60 kg | Quantidade de fumo produzido em kg | Quantidade de leite produzido em litros       | Quantidade de erva-mate kg                     |
| <b>555</b>                                | <b>6.700</b>                       | <b>174.600</b>                                | <b>27.850</b>                                  |

Fonte: MARINHESKI, 2009.

Com base no PIB total foi estabelecida a renda per capita das pessoas que moram na bacia, levando em consideração apenas o que é produzido pelo setor agropecuário, desconsiderando o montante dos aposentados. A renda per capita por pessoa ficou em R\$ 2.139,98/anuais ou R\$ 178,33/mensais, sendo considerada uma renda baixa. Essa situação é amenizada devido a todos os alimentos serem produzidos nas próprias propriedades e, o

<sup>3</sup> Os dados referentes aos principais produtos que compõem o PIB da bacia do rio do Atalho foram obtidos através de pesquisa realizada em todas as propriedades (formulário de entrevista).

pouco que sobra do dinheiro referente aos produtos comercializados, é gasto na compra de roupas, calçados, produtos de higiene e aquisições periódicas de alguns utensílios para a comodidade da casa.

Pode-se relacionar a baixa renda per capita das pessoas que habitam a bacia, ao alto custo de produção dos principais produtos, como o do milho que é de 65%, do feijão 30%, da soja 50% e do leite 45%, do total produzido de cada um. O alto custo de produção é devido, geralmente, ao uso de insumos (adubos, defensivos e rações). Essas estimativas foram realizadas conforme o preço dos insumos e dos cultivares válidos para o mês de junho de 2010, que sofreram variações no decorrer do ano.

Segundo a FAO (1993) mencionado por Castro Filho et al. (1999) “o pequeno agricultor tem dificuldade de viabilizar sua propriedade por três razões principais: baixa produtividade, compra de insumos caros e comercialização deficiente.” Desta forma, nesses sistemas de agricultura de subsistência, o uso de equipamentos agrícolas de baixo custo é fundamental para o desenvolvimento das atividades durante a safra.

A gestão agropecuária sustentável em propriedades de subsistência deve priorizar práticas de uso e ocupação do solo conforme as peculiaridades físicas do relevo, assim, pode-se, maximizar a produção e diminuir os impactos ambientais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na Bacia do Rio do Atalho os usos do solo ocupam porções do relevo com declividades acentuadas, solos rasos e com baixa fertilidade, além da presença constante de materiais rochosos. Essas áreas são ocupadas em sistemas de policulturas anuais e com baixo a médio desenvolvimento tecnológico. Essas características predominam no Município de Cruz Machado e região Centro Sul do Paraná.

As principais limitações de uso da terra na Bacia do Rio do Atalho referem-se às declividades acentuadas sujeitas a severos riscos de erosão, solo de baixa fertilidade e com finas camadas em meio a materiais rochosos.

As tentativas de uma mecanização intensiva do relevo, tanto da bacia como do município, torna-se incoerente se forem analisadas suas características com declives acentuados, ou seja, poucas áreas planas e relevo aflorado de rochas ígneas.

Saliente-se ainda que, a identificação dos principais usos do solo nesse sistema de agricultura de subsistência traz contribuições para a geografia e geomorfologia em termos regionais, podendo assim, estabelecer a aptidão das terras para melhores usos e conservação dos recursos naturais. E ainda, proporcionar uma melhor qualidade de vida das pessoas que atuam em sistemas de agricultura familiar.

Em última análise, todo uso do solo para atividades agropecuárias ou reflorestamento devem ser feitos com a caracterização física do relevo, seja da bacia no contexto geral, de um trecho de vertente, ou ainda, de uma propriedade rural.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. de. **Geografia Econômica**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999.

BOTELHO, R. G. M. (et al., 1999). **Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica**. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. do; BOTELHO, R. G. M. (orgs). **Erosão e conservação dos Solos. Conceitos, Temas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

CASTRO FILHO, C. de et al. **Planejamento Conservacionista em Microbacias Hidrográficas**. In: CASTRO FILHO, C. de; MUZILLI, O. **Uso e Manejo dos Solos de Baixa Aptidão Agrícola**. Londrina: IAPAR, 1999.

DINIZ, I. A. F. **Geografia da Agricultura**. 2. ed. São Paulo: Difel, 1986.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

GALLARDO, D. J. **Usos y Conservación de Suelos. Geología Ambiental**. Série Engenharia Geoambiental. Instituto Tecnológico Geominero de Espanha, Madrid, 1988.

JORNAL, **Vale do Rio d' Areia: Agricultura**. 21 de março de 2010.

KHATOUNIAN, C. A. et al. **O Manejo da Fertilidade em Sistemas de Produção**. In: CASTRO FILHO, C. de; MUZILLI, O. **Uso e Manejo dos Solos de Baixa Aptidão Agrícola**. Londrina: IAPAR, 1999.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3. ed. São Paulo: contexto, 2002.

MARINHESKI, V. **Capacidade de uso da terra e perda do solo em uma propriedade representativa na Bacia Hidrográfica do Rio do Atalho, Cruz Machado – PR**. Ponta Grossa, UEPG, Dissertação de Mestrado, 2011.

MENDONÇA, F.; OLIVEIRA, I. M. D. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MORETI, D. et al. **Importantes características de chuva para conservação do solo e da água no município de São Manuel (SP)**. Revista Brasileira Ciência do Solo. v. 27. p. 713-725, 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v27n4/a16v27n4.pdf>>. Acesso em: 07 julho. 2009.

PALHARES, J. M. **Paraná: aspectos da geografia**. 3. ed. Foz do Iguaçu, 2004.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002.

PRIMAVESI, A. **Agroecologia e manejo do solo**. Agriculturas. v. 5. n° 3, setembro, 2008. Disponível em: <[http://agriculturas.leisa.info/index.php?url=getblob.php&o\\_id=215667&a\\_id=211&a\\_seq=0](http://agriculturas.leisa.info/index.php?url=getblob.php&o_id=215667&a_id=211&a_seq=0)>. Acesso: 06 maio. 2010.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Piracicaba, Ceres, Potafos, 1991.

ROCKEMBACK, I. F. **Dados Históricos e Memórias de Cruz Machado**. Cuiabá, 1996.

WONS, V. **Geografia do Paraná, Física, Humana e Econômica**. 6. ed. Curitiba: Editora Ensino Renovado, 1984.