



## Mapeamento e Análise do Uso e Ocupação do Solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Olaria<sup>(1)</sup>

**Mariana Bárbara Lopes Simedo<sup>(2)</sup>; Antonio Lucio Mello Martins<sup>(3)</sup>; Maria Conceição Lopes<sup>(4)</sup>; Teresa Cristina Tarlé Pissarra; Renato Farias do Valle Junior**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

<sup>(2)</sup> Mestranda; UNESP Campus de Jaboticabal, SP; mariana\_blopes@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Pesquisador Científico VI; APTA – Polo Regional Centro Norte; Pindorama, SP; <sup>(4)</sup> Oficial de ApCT IV; APTA - Polo Regional Centro Norte, Pindorama, SP; Professor Assistente Doutor; UNESP Campus de Jaboticabal, SP; Professor efetivo do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG.

**RESUMO:** O conhecimento do uso da terra é cada vez mais importante para uma nação solucionar os problemas decorrentes do hábito do desenvolvimento ao acaso, provocando assim a deterioração ambiental, destruição dos solos e de terras agricultáveis. Objetivou neste trabalho realizar o mapeamento de uso e ocupação do solo da Microbacia do Córrego da Olaria, e analisar os diferentes usos e ocupações nestas áreas. Foi realizado um levantamento topográfico utilizando a estação total para a confecção do mapa trimensional da Microbacia. Para o processamento das imagens, foram utilizados o Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS 9.3.1. O produto final resultou em mapa de ocupação e de uso do solo, revelando o predomínio de condições adequadas de uso, sendo os principais usos da área total da Microbacia as culturas de cana-de açúcar e pastagem, e os principais usos e cobertura em relação aos limites da APTA - Polo Regional Centro Norte, fragmentos de mata nativa e culturas anuais.

**Termos de indexação:** sistema de informação geográfica, uso do solo, recurso hídrico.

### INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica se constitui, em uma área ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido. Para tanto, o termo “bacias hidrográficas” vem sendo frequentemente empregado em pesquisas relacionadas com o manejo e conservação do solo e da água, em áreas agrícolas e florestais, sendo fundamental, neste contexto, a relação solo clima-vegetação (Pissarra, 2002). O uso inadequado do solo vem acarretando diversos problemas ambientais, tais como, o comprometimento de fontes e mananciais de água, degradação de habitats naturais, erosão, enchentes e assoreamento do solo.

O conhecimento do uso da terra é cada vez mais importante para uma nação solucionar os problemas decorrentes do hábito do desenvolvimento ao acaso, provocando assim a deterioração ambiental,

destruição dos solos e de terras agricultáveis e a perda do habitat da fauna silvestre (Santos, 2004). Desta forma, o levantamento do uso do solo é uma etapa indispensável para o planejamento físico rural de uma região, pois é um dos melhores indicativos das propriedades do solo.

Tonello (2005), afirma que, a bacia hidrográfica sendo conceituada como unidade de planejamento, o disciplinamento do uso e ocupação do solo é o meio mais eficiente de controle dos recursos hídricos que a integram. Na gestão de bacias hidrográficas, a integração e a análise de um grande número de informações de forma convencional tornam-se difícil e demorada. Contudo, quando representado espacialmente através de mapas, utilizando a ferramenta SIG, geram grande potencial de integração dos dados, subsidiando o gerenciamento de bacias (Santos, 2007).

Nesse contexto, os objetivos deste trabalho foram realizar o diagnóstico de uso e ocupação e elaborar o mapa de uso e ocupação do solo da Microbacia Córrego da Olaria.

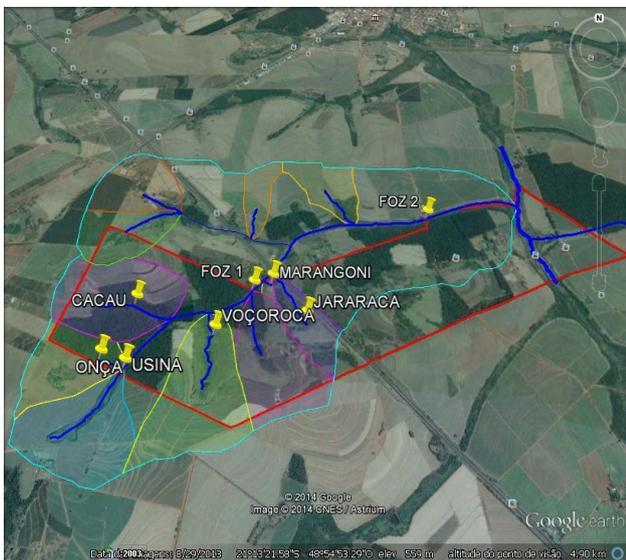
### MATERIAL E MÉTODOS

O local escolhido para realização do presente projeto foi a Microbacia Hidrográfica do Córrego da Olaria (**Figura 1**), com uma área de 9,17 Km<sup>2</sup>, entre as coordenadas UTM, zona 22K, de 716.899,250 m e 7.651.094,500 m N, e faz parte da sub-bacia hidrográfica do rio São Domingos, pertencente à Bacia Hidrográfica dos rios Turvo e Grande. Esta situada no Polo Regional Centro Norte - APTA em Pindorama, SP, região noroeste do Estado de São Paulo, a 371 km da capital. É uma Unidade de Pesquisa vinculada à Secretaria de Agricultura do Governo do Estado São Paulo, a qual atende uma área que corresponde a 6,99% do total do Estado de São Paulo, abrangendo 52 municípios.

Segundo a Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo 1981, o município faz parte do Planalto Ocidental do Estado de São Paulo e assenta-se nos sedimentos da Formação Bauru Cretáceo Superior. As principais unidades de solos encontradas na região são: Argissolos e Latossolos (Embrapa, 1999). Lepsch & Valadares (1976) determinaram

seis unidades de solos distintos no Polo Regional Centro Norte, sendo as de maior ocorrência a unidade Pindorama (302,7 ha), seguido da Serrinha (47,9ha) e Concreção (44,8ha). Embora todas essas unidades sejam representativas de argissolo, elas diferem na espessura de horizonte A, textura e fertilidade. A rede de drenagem em estudo foi correlacionada com a as unidades de solo denominadas Concreção e Pindorama.

Geologicamente, a Microbacia do Córrego da Olaria encontra-se na Bacia do Paraná, unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul Americana a partir do Devoniano Inferior. Estratigraficamente, a área pertence ao Grupo Bauru e Grupo São Bento. O relevo é ondulado nas partes de altitudes maiores, passando a suave-ondulado nas altitudes menores. A maior parte dos declives está compreendida entre 2% e 10%, havendo pequenas áreas quase planas de 0% a 2% de declive, nos topos das elevações e nas várzeas, e algumas com declives entre 10% e 20% próximas aos cursos d'água. O clima enquadra-se, segundo a Classificação Climática de Köppen, em Aw, definido como clima mesotérmico de inverno seco, onde a temperatura média do mês mais frio é abaixo de 18 oC e do mês mais quente, acima de 22 oC.



**Figura 1** - Localização da microbacia "Córrego da Olaria" Pindorama, SP. **Fonte:** Google Earth (2014).

### Mapeamento do uso e ocupação do solo

Para o mapeamento foi realizado um levantamento topográfico utilizando a Estação Total Topcon GTS-701 e o receptor GPS-Trimble 4600. Os pontos cadastrados no receptor GPS Trimble 4600 foram processados no programa GPSurvey, utilizando a metodologia de levantamento Diferencial – DGPS. Em seguida, todos os pontos cadastrados, na estação Total e os pontos processados dos

receptores GPS-Trimble 4600 foram inseridos no software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGis 9.3, utilizando-se a referência espacial "Córrego Olaria UTM 22", para que fosse possível a delimitação da Microbacia Hidrográfica Córrego da Olaria. Esta delimitação foi realizada a partir da foz do Córrego da Olaria, seguindo perpendicularmente as curvas de nível e passando pelos pontos cotados. Para a elaboração da base topográfica dos pontos de controle do Mapa Topográfico da rede de drenagem do Córrego da Olaria, foi utilizada a Carta do IBGE (1971).

Após a elaboração da base cartográfica foi anexado a imagem do Google Earth para interpretação visual da imagem. Para a análise do uso e ocupação foi realizada uma interpretação visual na imagem de satélite do Google Earth e um levantamentos em campo com visitas técnicas nas áreas. Baseando-se na imagem de satélite e utilizando o software ArcGis 9.3, foram vetorizados polígonos sobre cada uma das diferentes formas de uso e cobertura de solo que também foram conferidas em campo. São elas: Cultivo de Cana de Açúcar, Mata Natural, Pastagem, Cultura Anual, Vegetação de Várzea, Propriedade Rural, Cultivo de Eucalipto, Cultivo de Citrus, Cultivo de Seringueira. Partindo do polígono referente à Mata Natural da Microbacia, os demais polígonos representativos das diferentes formas de uso e cobertura do solo foram traçados utilizando a ferramenta "Auto-Compete Polygon" do software ArcGIS 9.3. Para cada polígono traçado, associou-se a respectiva forma de uso e cobertura através de uma tabela de atributos.

Para cada conjunto de polígonos associados a cada uma das diferentes formas de uso e cobertura do solo identificados na microbacia foi atribuída uma coloração diferenciada, que culminou no mapa de uso e cobertura do solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Olaria, na escala 1:50.000. Utilizando-se o software ArcGIS 9.3, efetuou-se o cálculo das porcentagens referentes a cada uma das formas de uso e cobertura do solo identificado, em relação à área total da Microbacia (**Figuras 2 e 3**). A partir destes parâmetros de georrefenciamento foi elaborado o mapa hipsométrico, o qual registrou em cores distintas as curvas de níveis, os cursos da água, maior e menor altitude e perímetro da Unidade Polo Regional Centro Norte situada na microbacia, possibilitando a confecção do mapa trimendimensional da Microbacia (**Figura 4**).

### Uso e Ocupação do Solo

As formas de uso e cobertura do solo da Microbacia Córrego da Olaria são identificadas nas tabelas 2 e 3 abaixo.



**Tabela 1.** Porcentagens referentes a cada uma das formas de uso e cobertura do solo em relação à área total da Microbacia Córrego da Olaria, Pindorama, SP.

Uso e Ocupação	Área em (%)
Cultivo de Cana de Açúcar	37
Mata Natural	17
Pastagem	13
Cultura Anual	6
Vegetação de Várzea	6
Propriedade Rural	4
Cultivo de Eucalipto	3
Cultivo de Citrus	3
Cultivo de Seringueira	2

**Tabela 2.** Porcentagens referentes ao uso e cobertura em relação aos limites do Polo Regional Centro Norte situado na Microbacia do Córrego da Olaria, Pindorama, SP.

Uso e Ocupação	Área em (%)
Cultivo de Cana de Açúcar	3,35
Mata Natural	40,60
Pastagem	4,55
Cultura Anual	13,00
Vegetação de Várzea	2,03
Sistemas Agroflorestais	0,97
Cultivo de Eucalipto	1,68
Cultivo de Citrus	0
Cultivo de Seringueira	2,48

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o mapa do uso, ocupação e cobertura do solo em relação ao manejo do sistema produtivo nas vertentes da Microbacia do Córrego da Olaria observou-se que os fragmentos de matas naturais e os reflorestamentos, encontram-se dentro dos limites da Unidade sede Polo Regional Centro Norte. De acordo com Poletto (2010), as matas são importantes do ponto de vista hidrológico posto que protejam nascentes, aumentam o tempo de detenção das águas e conectam as áreas inundadas (terras baixas) e não inundadas (terras altas) atuando sobre diversos processos tais como infiltração, escoamento e ciclagem de nutrientes. As matas, se bem preservadas e em quantidade adequada, podem favorecer a redução de sedimentos transportados para os cursos d' água (Siqueira e Vanzela, 2013). O Polo Regional Centro Norte, foi decretado Unidade de Conservação Reserva Biológica por possuir 120 ha de matas nativas, e reflorestamentos nas nascentes em áreas de preservação permanente- APP, além de possuir áreas agricultáveis com espécies arbóreas de seringueira, eucalipto e as culturas perenes e anuais diversificadas (pupunha, urucum, dendê, manga, goiaba, entre outras). As pastagens juntamente com

as culturas anuais de grãos (milho, amendoim, soja), ocupam maior área no limite da unidade.

Segundo Barboza (2010), a utilização das técnicas de manejo do solo com destaque para as curvas de nível, seja em áreas de cultivo ou não, e a utilização de práticas conservacionista como sistema de plantio direto, reduz a probabilidade de ocorrência de processos erosivos, minimizando o assoreamento nos cursos hídricos além de preservar prováveis degradações em áreas de preservação permanente. Estas práticas estão presentes nos limites da microbacia Córrego da Olaria, visto que os trabalhos de conservação do solo são desenvolvidos na Unidade desde a década de 40.

A cultura de citros esta situada em propriedades rurais localizadas ao entorno dos fragmentos de mata natural da Unidade. Em visitas ao campo foi observado que existem as curvas de níveis na área do plantio, porém não apresentam carregadores para encurradas em estradas.

A cultura de cana de açúcar além de ocupar um espaço situado dentro dos limites, esta compreendida em 37% da área em todo o entorno da Unidade, representando a monocultura e ocupando a maior área de cultivo agrícola da microbacia do Córrego da Olaria. Por meio das visitas a campo verificou-se que essas áreas apresentam técnicas de manejo de solo.

As várzeas encontram-se em maior área na microbacia Córrego da Olaria, compondo a rede de drenagem, e ocupando um espaço nos limites do Polo. De acordo com Tundisi (2008), as várzeas são terrenos inundáveis próximos de rios, lagos e igarapés. Elas ajudam no controle das enchentes, e as algas e bactérias presentes nesses cursos de água funcionam como um filtro biológico. O Córrego da Olaria tem sua foz na divisa dos limites da Unidade e nas propriedades rurais, e notou-se a presença de plantas aquáticas e ausência de mata ciliar neste trajeto. A realidade encontrada na Microbacia do Córrego da Olaria é que o Polo Regional Centro Norte apresenta-se com uso e cobertura de solo diversificado entre fragmentos de matas nativas, pastagens e plantio diferenciado com boas condições de manejo do solo, práticas conservacionistas e nenhuma interferência em áreas de preservação permanente, sendo circundado por áreas totais de cana-de-açúcar.

## CONCLUSÕES

Os principais uso e ocupação do solo da área total da Microbacia Córrego da Olaria é o cultivo de cana-de-açúcar e pastagens.

Os principais uso e cobertura em relação aos limites do Polo Regional Centro Norte situado na Micobacia são fragmentos de mata nativa e culturas anuais.

**AGRADECIMENTOS**

A FAPESP pelo apoio financeiro e institucional.

**REFERÊNCIAS**

Barboza, G. C. Monitoramento da qualidade e disponibilidade da água do córrego do Coqueiro no noroeste paulista para fins de irrigação. Ilha Solteira: UNESP, 2010. 143p. Dissertação Mestrado.

LEPSCH, I. F.; VALDARES, J. M. A. S. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Pindorama. Bragantia, Campinas, v. 35, n. 40, p.1976.

Poleto, C.; Carvalho, S. L. de; Matsumoto, T. Avaliação da qualidade da água de uma microbacia hidrográfica no município de Ilha Solteira (SP). Holos Environment, v.10, p.95-110, 2010.

SANTOS, L.; BACARRO, C. A. D. Caracterização geomorfológica da bacia do rio Tijuco. Revista Caminhos de Geografia, Uberlândia, v.11, p. 1-21, 2004.

SANTOS, S. B. dos. Análise do uso e ocupação do solo de áreas de preservação permanente utilizando ferramentas do SIG na gestão de bacias hidrográficas: O caso da bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço. 84f. Dissertação em Engenharia da Energia-Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2007.

TONELLO, K.C. Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhões - MG. 2005. 69 f. Dissertação em Ciência Florestal - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2005.

TUNDISI, J.G. (ed.) Limnologia e manejo de represas. vol. 1. Tomo 1. São Paulo: Série Monografias em Limnologia/USP, 2008.

PISSARA, T. C. T. Análise da bacia hidrográfica do Córrego Rico na sub-região de Jaboticabal, SP: comparação entre imagens TM-Landsat 5 e fotografias aéreas verticais. 2002. 132 p. Doutorado em Agronomia-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Botucatu, 2002.

RELATÓRIO TÉCNICO CIENTÍFICO DO PROJETO FAPESP 2013/11932-1. Monitoramento dos Recursos Hídricos para Avaliação das Alterações Associadas ao Uso e Manejo do Solo da Microbacia Hidrográfica do Córrego da Olaria. APTA - Polo Regional Centro Norte - Pindorama - SP, 2014.

Siqueira, E. C.; Vanzela, L. S. INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA MATA CILIAR SOBRE O TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS.

Encontro de Pós-Graduação e Iniciação Científica - Universidade Camilo Castelo Branco. Pg. 149, 2013.

TONELLO, K.C. Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhões, MG. 2005. 69p. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

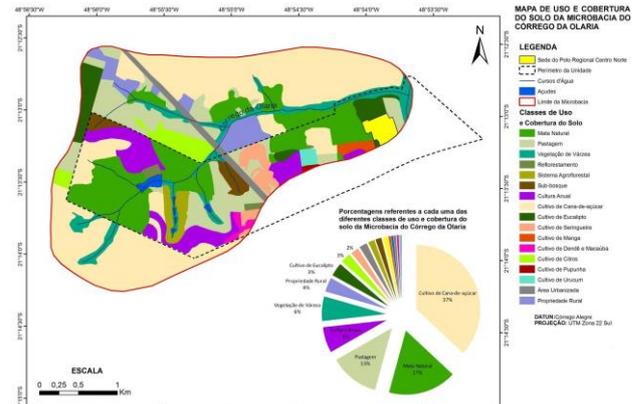


Figura 2 - Mapa de Uso e Cobertura do solo da Microbacia do Córrego da Olaria. Fonte: Relatório FAPESP 2013/11932-1.

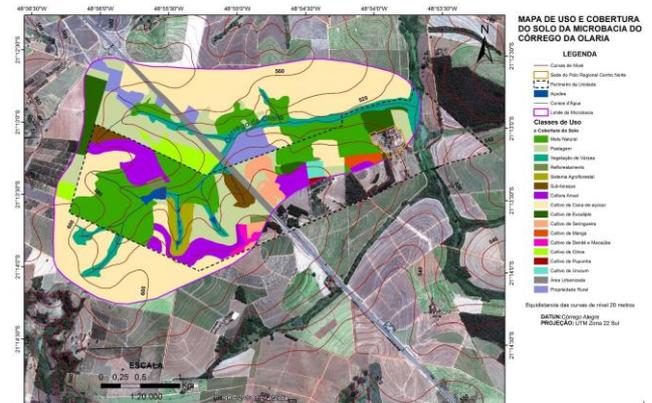


Figura 3 - Mapa de Uso e Cobertura do solo em relação aos limites do Polo Regional Centro Norte situado da Microbacia do Córrego da Olaria. Fonte: Relatório FAPESP 2013/11932-1.

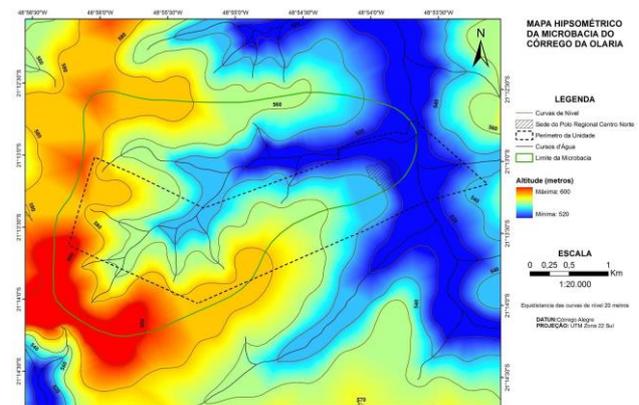


Figura 4 - Mapa Hipsométrico da Microbacia do Córrego da Olaria, Pindorama, SP. Fonte: Relatório FAPESP 2013/11932-1.