

(DOI): 10.5935/PAeT.V7.N3.08

This article is presented in Portuguese with abstracts in English and Spanish

Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science, Guarapuava-PR, v.7, n.3, p.63-72, 2014

### Scientific Paper

## Resumo

A análise do uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente (APPs) tem sido de grande importância para auxiliar na elaboração de projetos técnicos para implantação de reflorestamentos ciliares. O objetivo principal deste trabalho foi realizar um levantamento do uso e ocupação das APPs da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jaboticabal, bem como localizar e caracterizar os fragmentos de vegetação nativa. Após a elaboração do mapa de uso e ocupação do solo, as visitas in loco foram realizadas para levantar as espécies presentes nos fragmentos e verificar o estado de degradação das áreas e propor o reflorestamento. Os resultados obtidos mostraram que, da área total da APP da Microbacia do Córrego do Jaboticabal, apenas 20,36% está composta com espécies florestais nativas. Para o levantamento das espécies, foram visitados 5 fragmentos, selecionados pelo tamanho e localização, nos quais foram encontradas 82 espécies pertencentes a 33 famílias e, em praticamente todos os fragmentos, o número de espécies encontradas foi semelhante.

**Palavras chave:** uso e ocupação do solo, bacia hidrográfica, levantamento florístico.

## Survey of riparian areas and characterization of forestry coverture in a watershed

### Abstract

The study of use and occupation in riparian areas have been very important to help in preparation of technical projects for implementation of reforestation. The main objective of this study was realize a prospect above the use and occupation of riparian areas of watershed Jaboticabal and localize and characterize the forests fragments with native vegetation. For this, the riparians areas were vectorized and the use and occupation was analyzed by remote sensing techniques. After the elaboration of the use and occupation map, the sites visits was realized to raise the species present in the fragments and check the state of degradation and propose areas for reforestation. The results obtained show that the entire riparian areas, within the boundaries of the watershed Jaboticabal, only 25.6% is composed with native species. For the species catalog was visited five fragments, that was selected by your the size and localization, in which were found 82 different species belonging to 33 families, and virtually all the fragments were found the same number of species.

**Keywords:** soil use and occupation, watershed, floristic survey.

1

Received at: 22/02/14

Accepted for publication: 20/10/14

1 Professor Dr Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Fazenda Saco s/n. Caixa Postal 063 - Serra Talhada, fazenda sacco s/ n. caixa postal 063-Serra Tallhada-PE. [flamazzer@hotmail.com](mailto:flamazzer@hotmail.com).

2 Professor Dr Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias - Departamento de Engenharia Rural, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n 14884-900 - Jaboticabal, SP. [valeri@fcav.unesp.br](mailto:valeri@fcav.unesp.br).

*Applied Research & Agrotechnology* v7 n3 sep/dec. (2014)

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548

## Análisis de las áreas de preservación permanente y caracterización de la vegetación nativa de una cuenca hidrográfica

### Resumen

El análisis del uso y ocupación del suelo en áreas de preservación permanente (APPs) ha sido de gran importancia para ayudar en la preparación de los proyectos técnicos para la ejecución de la reforestación de ribera. El principal objetivo de este estudio fue examinar el uso y ocupación de APPs de la micro cuenca del lo arroyo del Jaboticabal, así como localizar y caracterizar los fragmentos de vegetación nativa. Después de la creación del mapa de uso y ocupación del suelo, se realizaron las visitas de campo para levantar las especies presentes en los fragmentos y verificar el estado de degradación de áreas y proponer la reforestación. Los resultados mostraron que el área total de la APP de la micro cuenca del lo arroyo del Jaboticabal, sólo el 20,36% se compone de especies forestales nativas. Para la evaluación de las especies se visitaron 5 fragmentos, seleccionados por el tamaño y la ubicación, en el los cuales se encontraron 82 especies pertenecientes a 33 familias y, en prácticamente todos los fragmentos, el número de especies encontradas fue similar.

**Palabras clave:** uso y ocupación del suelo, cuencas hidrográficas, análisis florística.

### Introdução

A cobertura vegetal da superfície do território brasileiro encontra-se em constante ameaça desde os primórdios da colonização de nosso país pelos portugueses, uma vez que, naquele tempo, se iniciaram as primeiras ações antrópicas sobre a natureza, principalmente sobre as espécies florestais. A mata atlântica, bioma característico das regiões litorâneas do Brasil, inclusive do estado de São Paulo, onde se iniciou todo o processo de colonização brasileira encontra-se totalmente fragmentada e reduzida, restando apenas 7,84% de sua cobertura vegetal original, sendo o segundo ecossistema mais ameaçado do mundo (BRASIL, 2004).

Segundo o Instituto Florestal (2010), da cobertura original do estado de São Paulo, que chegava a 81% da superfície do estado, restam apenas 17,5%, mostrando que as matas nativas da nossa região foram suprimidas significativamente. Indo ao encontro deste, um estudo realizado pelo INPE SOS Mata Atlântica (2001) apresentou que 98% da superfície do estado encontram-se desmatada.

FERREIRA (2007) afirma que a fragmentação da vegetação leva a uma série de alterações bióticas e abióticas nos remanescentes. Ainda segundo estes autores, os efeitos bióticos incluem a perda da diversidade, mudanças na composição, alterações nos padrões de distribuição e abundância dos organismos e aumento da proporção de árvores mortas ou danificadas, o que gera maior proporção de interrupções no dossel e formação de clareiras (LAURANCE, 2001).

Assim, com o objetivo de desacelerar as taxas de desmatamento e a utilização de áreas vegetadas para fins econômicos, como para atividades agropecuárias, ou para a construção de centros urbanos e, portanto, proteger as vegetações nativas, foi criado dispositivos legais que preveem punição para estas práticas. Neste contexto é que foi criado o Código Florestal (Lei nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965) que prevê a criação das chamadas Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas estas onde a retirada da cobertura vegetal é considerada ato proibido, sendo recentemente alterado pela Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2012 (Novo Código Florestal).

De acordo com Eugenio et al. (2010), atualmente as APPs encontram-se com grandes taxas de degradação, sendo resultado da intensificação da ação do homem sobre a natureza, culminando na substituição das vegetações nativas por outros tipos de uso e ocupação da terra.

Segundo VACARRO (1997), o estudo florístico, bem como dos estágios sucessionais de formações florestais, tende a contribuir para o conhecimento tanto da fitocenose quanto para elucidar alguns aspectos relativos às estratégias naturais de indivíduos arbóreos, auxiliando, assim, no desenvolvimento de técnicas a serem utilizadas para a recuperação de áreas degradadas e atividades de manejo sustentável.

Portanto, o objetivo principal deste trabalho foi realizar um levantamento do uso e ocupação das áreas de preservação permanente (APPs) da Microbacia Hidrográfica do Córrego Jaboticabal, fazendo um cadastro das espécies nativas encontradas

dentro dos seus limites, para fins de elaboração de um projeto técnico de implantação de reflorestamento, que poderá servir como base para ações futuras.

## Material e Métodos

Os equipamentos topográficos utilizados foram: Estação Total Topcon GTS-701, compatível com o sistema MS-DOS, Receptor GPS-Trimble 4600; Programa GPSurvey, para processamento de dados GPS da Trimble, que permite o processamento de dados observado por GPS em modo estático (bases geodésicas) e em modo cinemático; Sistema topoGRAPH, módulos para processamento de dados topográficos, cálculos de volumes de terraplenagem, projetos viários e elaboração de notas de serviço e Autocad 2008.

Para fazer a caracterização do uso e ocupação do solo e descrever os elementos que compõem a área de estudo, como os fragmentos florestais, as áreas de várzea e os outros usos (solo nu, pasto, culturas cultivadas), utilizaram-se as informações contidas na imagem do Município, obtida do satélite Worldview, referente ao ano de 2010, cedida pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura de Jaboticabal; e a Carta Topográfica de Jaboticabal do IBGE de 1971, escala 1:50.000 para auxílio nas etapas do georreferenciamento e vetorização das informações fisiográficas da microbacia.

A Microbacia Hidrográfica do Córrego Jaboticabal está localizada no Município de Jaboticabal, região Nordeste do Estado de São Paulo, sendo a posição geográfica definida pelas coordenadas 21°15'22" latitude sul e 48°18'58" longitude (IBGE, 1971). É uma bacia tributária do Córrego Rico, afluente do Rio Mogi-Guaçu, cuja bacia hidrográfica está localizada na 7ª Zona Hidrográfica do Estado e corresponde a 9ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRH (SRH, 1998), e ocupa uma área de 76 km<sup>2</sup>, dos quais 36 km<sup>2</sup> referem-se à cidade; apresenta o perímetro de 50 km, o índice de compacidade de 1,592, o índice de declividade médio de 0,0343, as altitudes média, máxima e mínima, respectivamente de 591 m, 670 m e 493 m. Sua rede de drenagem é organizada por córregos formados dentro dos limites do município e seu principal canal de drenagem é o Córrego Jaboticabal, o qual tem como principal afluente o Córrego Cerradinho (BENINCASA, 1971). O córrego principal da microbacia possui aproximadamente 24 km de extensão, onde deságuam 13 afluentes principais, que ao todo possuem 4 afluentes, somando

um total de 59,2 km de extensão em cursos d'água (PEREIRA., 2010).

O clima da região é classificado como Aw (Sistema de Köppen), com precipitação média entre 1.100 mm a 1.700 mm anuais e temperaturas médias do mês mais quente 22°C e do mês mais frio 18°C. A vegetação característica da região é a floresta estacional semidecidual com trechos de cerrado, pertencentes ao bioma Mata Atlântica (VELOSO et al., 1991).

Em altitudes entre 450- 650 m predominam os Latossolos, distribuindo suas diferentes variações ao longo de vertentes de colinas, com padrão repetitivo, de acordo com posições predefinidas do relevo colinoso local. Nas porções mais elevadas e planas destas colinas, encontram-se os Latossolos Vermelhos textura média, cujo material de origem derivou-se principalmente de arenitos do Grupo Bauru (provavelmente retrabalhado). Estes transicionam, encosta abaixo (próximo ao fundo dos vales) para Latossolos eutroféricos textura argilosa, originados principalmente dos produtos da alteração dos basaltos (Formação Serra Geral) subjacentes aos arenitos. (CUNHA et al., 2005)

O levantamento topográfico foi realizado 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, na 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 Programa de Topografia Topograph para a elaboração do Mapa Topográfico Base.

Para o desenvolvimento do trabalho, primeiramente foi elaborado o mapa da microbacia hidrográfica com a fundamentação científica para a elaboração dos mapas e aferição das variáveis de acordo as normas e técnicas de sensoriamento remoto e análises ambientais descritas por American Society of Photogrammetry (1960), RICCI e PETRI (1965), LOPES VERGARA (1971) e AVERY (1977). A transferência dos dados para o mapa base considerou a definição da rede de drenagem, estradas e pontos identificáveis nas imagens.

A primeira etapa contou com a seleção, sistematização e análise, e a segunda, com mapeamento, vetorização das informações e coleta de dados, referentes à microbacia hidrográfica localizada no município de Jaboticabal, São Paulo. Primeiramente, foi realizado um exame preliminar nas imagens orbitais que recobrem a área de

trabalho, analisando as informações convencionais, estradas, zonas urbana e rural, e a rede hidrográfica. Os detalhes da interpretação visual das imagens foram transferidos para o mapa base, e como apoio para o georreferenciamento foi utilizada a Carta Topográfica de Jaboticabal do IBGE de 1971, escala 1:50.000 e receptor GPS de navegação para estabelecer o georeferenciamento de pontos dentro da área da microbacia.

Para o mapeamento, a vetorização das informações e a coleta de dados, o traçado da rede de drenagem foi realizado na melhor distribuição dos pontos referentes aos centros principais e transferidos para pontos auxiliares georreferenciados em campo, buscando-se uma menor deformação da área de estudo representada nesta carta. A escala foi ajustada baseando-se nos pontos de apoio cartográfico das cartas topográficas utilizadas.

A área de APP da microbacia foi mapeada, e o mapa da cobertura vegetal natural foi elaborado mediante a delimitação das formações vegetais ao longo da rede de drenagem. Foram vetorizados os polígonos de interesse para verificar as áreas e os respectivos usos e ocupação. A vetorização realizou-se no Programa Auto Cad 2008, e os mapas foram elaborados na escala 1:20.000, oferecendo bom nível de detalhamento para o objetivo proposto dentro do município de Jaboticabal. Ressalta-se que a vetorização foi realizada diretamente sobre os mapas, após ter sido definido o sistema de coordenadas de referência - UTM, identificáveis na Carta do IBGE. Todas as feições (rios, estradas, cidades, áreas das comunidades vegetais naturais) foram registradas em camadas (*layers*), sendo atribuída uma cor para cada *layer*.

Para a elaboração do mapa da zona de tamponamento da área de preservação permanente foi considerada a proteção dessas áreas reafirmada no art. 4º da Lei nº 12.651, denominada de Novo Código Florestal, de 25 de Maio de 2012.

Segundo VILLELA e MATTOS (1980) as características fisiográficas são importantes para a compreensão da dinâmica de uma bacia hidrográfica, assim, essas características foram obtidas através da análise das seguintes variáveis:

a) *Área (A) e perímetro (P)* - São parâmetros fundamentais utilizados para o cálculo de outras variáveis morfológicas e são definidos com base na linha de cumeada que delimita o divisor de águas da microbacia.

b) *Maior comprimento (L) e largura média (Dm)* - Estas duas variáveis, expressas em km,

foram determinadas seguindo os critérios adotados por FONTES (1997), sendo o maior comprimento representado pelo comprimento do maior eixo longitudinal da bacia e a largura média resultante da divisão da área pelo maior comprimento.

c) *Índice de circularidade (Ic)* - Este índice foi inicialmente proposto por Miller (1953) apud Christofletti (1974) e é definido como a razão entre a área da bacia e a área do círculo de igual perímetro (Ac). Este índice tem significado semelhante ao índice de forma (TAVARES e QUEIROZ, 1981) e ao coeficiente de compacidade (VILLELA e MATTOS, 1980) que correlacionam o perímetro da bacia com a sua área. O índice de circularidade (1) indica que à medida que o valor se aproxima de 1, a bacia tende à forma circular e, portanto, é mais sujeita à inundação.

$$Ic = A / Ac \quad (1)$$

d) *Amplitude altimétrica máxima (Hm) e relação de relevo (Rr)* - Estas duas variáveis estão relacionadas com as variações topográficas da bacia e foram apresentadas inicialmente por Schumm (1956). A amplitude altimétrica máxima corresponde à diferença, em metros, entre a altitude do exutório (ponto de um curso d'água onde se dá todo o escoamento superficial gerado no interior da bacia hidrográfica banhada por este curso) e o ponto mais alto no divisor de águas. A relação de relevo relaciona a amplitude altimétrica com o maior comprimento (L), (2) indicando que quanto mais elevado o seu valor, maior o desnível entre a cabeceira e a foz.

$$Rr = Hm / L \quad (2)$$

f) *Densidade de drenagem (Dd)* - Foi descrita por Horton (1945) como sendo a relação entre o comprimento total dos canais (Lt) pela área da bacia hidrográfica (A). A variável (3) retrata a disponibilidade de canais para o escoamento linear das águas e o grau de dissecação do relevo resultante da atuação da rede de drenagem.

$$Dd = Lt / A \quad (3)$$

g) *Ordem dos Cursos de Água* - A ordem dos rios é uma classificação que reflete o grau de ramificação ou bifurcação de uma bacia hidrográfica. Representa-se através de um mapa bem detalhado, no qual são incluídos todos os canais, quer sejam perenes, intermitentes ou efêmeros.

Para fazer à caracterização do uso e ocupação do solo e descrever os elementos que compõem a área de estudo, como os fragmentos florestais, as áreas de várzea e os outros usos (solo nu, pasto, áreas cultivadas), foram utilizadas as informações contidas na imagem do Município, obtida do satélite Worldview, referente ao ano de 2010, com resolução

1:30, cedida pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura de Jaboticabal; e , como a imagem cedida não abrangia toda a superfície da microbacia, para o restante das áreas foram usadas as imagens do Google Earth.

A partir da imagem da satélite da microbacia, foram selecionados os fragmentos que possuíam uma área significativa, não sendo muito pequenos, para que os fragmentos escolhidos não estivessem muito sujeitos ao efeito de borda, podendo prejudicar a confiabilidade dos dados coletados. Foram escolhidos fragmentos localizados dentro das APPs ao longo do córrego de drenagem, dentro das áreas das nascentes e fora da APP. Foram selecionados os fragmentos de interesse e com o proprietário de acordo, o levantamento foi realizado.

No levantamento florístico foi utilizado o Levantamento Rápido, sendo realizadas caminhadas em linha reta dentro dos fragmentos florestais, durante intervalos regulares e consecutivos de 5 minutos. Durante as caminhadas foram anotadas as espécies ocorrentes na área, com DAP superior a 5 cm, uma vez que VOLPATO (1994) citado por OLIVEIRA (2011) define os indivíduos com DAP inferior a 5 cm pertencentes a regeneração natural, sendo estas desconsideradas do estudo. Em cada uma das linhas amostradas, foi varrida uma área de cerca de 10 m para cada lado, ou seja, 20 m para a identificação das espécies ocorrentes.

## Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos através da vetorização das cartas planialtimétricas do IBGE (1971), a microbacia pode ser caracterizada como de 3ª ordem, apresentando uma área total de aproximadamente 84,92 km<sup>2</sup>, representando 12% da

área total do município, (Tabela 1).

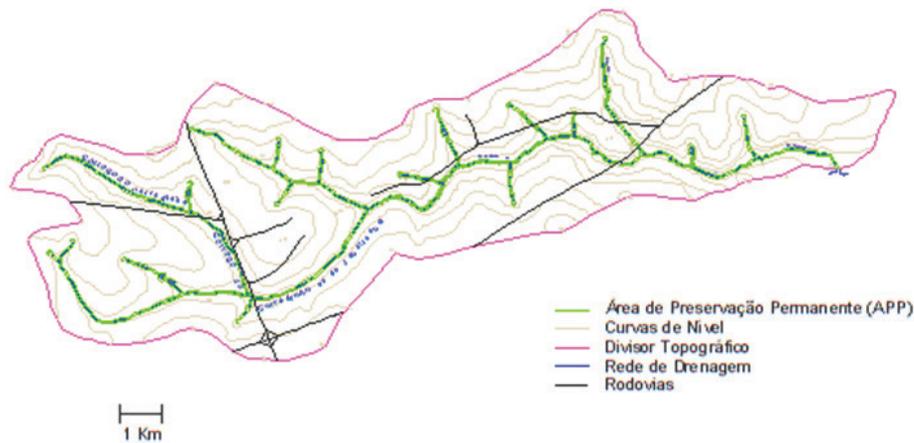
O fator de forma constitui um indicativo da maior ou menor tendência para enchentes de uma bacia. O fator de forma calculado para Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jaboticabal é considerado baixo (0,33), possuindo assim, forma elíptica, indicando que esta é menos sujeita às enchentes. Segundo o Grupo de Recursos Hídricos (2005) uma bacia com um fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com maior fator de forma. Isso se deve ao fato de que numa bacia estreita e longa, com fator de forma baixo, há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda sua extensão.

A variação da altitude também é importante pela sua influência sobre a precipitação, sobre as perdas de água por evaporação e transpiração e, conseqüentemente, sobre o deflúvio médio (GRUPO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2005).

Com relação ao valor da densidade de drenagem obtido (0,69 Km/Km<sup>2</sup>), este pode ser considerado muito baixo (Sthraler, 1957). De acordo com VILLELA e MATTOS (1980), esse índice pode variar de 0,5 km km<sup>-2</sup>, em bacias com baixo índice de drenagem, a 3,5 km km<sup>-2</sup>, em bacias com alto índice de drenagem. Segundo TORRES et al., (2009) este valor baixo pode estar relacionado à formação geológica da região. De acordo com o Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas com Solos (1960), citado por CENTURION et al., (1995), o solo característico da região de Jaboticabal é o Latossolo roxo, descrito atualmente como Latossolos Vermelhos Distroféricos, que possuem como uma de suas características boa permeabilidade e porosidade (SANTOS et al., 2006).

**Tabela 1.** Variáveis Fisiográficas da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jaboticabal.

| Variáveis Fisiográficas           | Valor Obtido | Unidade             |
|-----------------------------------|--------------|---------------------|
| Área (A)                          | 84,92        | km <sup>2</sup>     |
| Perímetro (P)                     | 56,64        | km                  |
| Maior Comprimento (L)             | 21,83        | km                  |
| Largura Média (Dm)                | 3,89         | km                  |
| Índice de Circularidade (Ic)      | 0,33         | -                   |
| Amplitude Altimétrica Máxima (Hm) | 179          | m                   |
| Relação de Relevô (Rr)            | 0,0082       | -                   |
| Densidade de Drenagem (Dd)        | 0,69         | Km Km <sup>-2</sup> |
| Ordem dos cursos d'água           | 3ª Ordem     | -                   |



**Figura 1.** Mapa Básico ou Planialtimétrico da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Jaboticabal.

Através dos layers vetorizados no AutoCAD 2008, com base nas Cartas do IBGE (1971), foi possível a construção de um mapa básico (Figura 1), que tem por objetivo representar todas as feições presentes dentro da microbacia do Córrego do Jaboticabal desde as rodovias que a atravessam, até as áreas de proteção permanente, que são o foco principal deste trabalho.

Após a vetorização partir do mapa base, obtido através das Cartas do IBGE (1971), foi realizada a sobreposição deste com as imagens de satélite disponíveis, para, assim, determinar o uso e ocupação presente dentro das áreas de proteção permanente da microbacia. Por se tratar de uma grande área, cerca de 318 km<sup>2</sup> de APP, optou-se por levantar apenas a área que apresenta cobertura vegetal característica da vegetação ciliar, o restante foi denominado de outros usos. Os resultados obtidos mostram que apenas 20,36% da APP da microbacia apresentam fragmentos florestais, enquanto a maior parte, 79,64% da APP está ocupada por outros usos, como áreas de várzea, pastagem e culturas agrícolas. Estes resultados revelam que a APP da microbacia estudada encontra-se quase que totalmente degradada, o que pode estar impedindo que esta APP cumpra a sua função dentro da microbacia. Resultado semelhante foi encontrado por IPEF (2002) ao estudar a Bacia do Rio Corumbataí, demonstrando que como reflexo do crescimento das populações humanas, ocorre à fragmentação da área ocupada por ecossistemas nativos (ROZZA., 2003).

Portanto, o baixo índice de cobertura das APPs, ao longo dos rios, por fragmentos florestais não se limita apenas a microbacia hidrográfica do Córrego do Jaboticabal. O mapa de uso do solo

gerado demonstra uma intensa utilização da APP da bacia, mostrando uma clara ação antrópica do espaço durante o desenvolvimento do município. Nota-se que a vegetação ciliar encontra-se muito fragmentada, ocupando apenas algumas porções da área total da APP.

Esses resultados são alarmantes tendo em vista o alto grau de fragmentação em que se encontram as matas ciliares. Essa fragmentação excessiva de ecossistemas originais gera efeitos negativos nas populações que neles vivem, muitas vezes de difícil reparação (THOMAZINI e THOMAZINI, 2000). De acordo com Fernandez (2004) os ecossistemas fragmentados se reduzem a um mosaico de “ilhas” de variadas formas e tamanhos, cada vez menores e mais isoladas.

O levantamento florístico foi realizado em cinco fragmentos florestais distribuídos ao longo da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica, sendo escolhidos pela sua localização e tamanho. Assim, os fragmentos levantados foram o Bosque Municipal “Francisco Buck” que possui uma área total de aproximadamente 5,8 ha, o Horto Florestal com área de 5,13 ha, e 3 fragmentos localizados em propriedades rurais particulares, designados de Fragmentos 1, 2 e 3, com áreas 39,5 ha, 9,67 ha e 8,46 hectares.

O inventário de flora realizado nesses 5 fragmentos resultou num total de 82 espécies encontradas, pertencentes a 33 famílias, e todos os fragmentos apresentaram praticamente o mesmo número de espécies diferentes.

A partir dos resultados encontrados pode-se

afirmar que a maior parte das espécies encontradas é formada por um pequeno grupo de famílias. Das 82 espécies 61% pertencem à apenas 11 famílias, que representam 39% do total de famílias encontradas, resultado semelhante ao encontrado por SANTOS e KINOSHITA (2003), que também encontraram poucas famílias agrupando a maioria das espécies da vegetação em bioma de floresta estacional semidecidual (FES) no estado de São Paulo. Ainda segundo estes autores, este resultado é uma característica comum aos fragmentos pertencentes a este bioma.

As famílias com maior número de espécies encontradas foram Fabaceae, com 10 espécies cadastradas, Meliaceae e Malvaceae, ambas com 5 espécies, resultado semelhante ao encontrado por ABDO (2009) ao estudar fragmentos da região de Pindorama, SP, por Pagano (1985) em Rio Claro, SP e Donadio (2003) em Guariba, SP. Algumas destas espécies estão presentes entre as encontradas no município de Jaboticabal, como: *Astronium graveolens*, *Chorisia speciosa*, *Cariniana estrellensis*, *Croton floribundus* e *Trichilia catigua*, espécies que também foram encontradas por Henriques (2003) ao estudar a vegetação do Município de Ribeirão Preto.

É possível notar também a ocorrência de espécies de diferentes grupos ecológicos fato que, segundo WHITMORE (1978) é uma característica comum às florestas tropicais. GANDOLF et al., (1995) afirmam que a frequência destes grupos pode ser utilizada como um indicativo do estado de conservação da vegetação. Nos fragmentos estudados predominam as espécies não pioneiras (Secundárias e Clímax) em detrimento das pioneiras, mesmo quando analisados separadamente.

As espécies não pioneiras representam 67% das espécies encontradas nos fragmentos, enquanto as pioneiras simbolizam apenas 33% da amostragem total. Resultados semelhantes foram encontrados por HENRIQUES (2003) ao analisar a classificação das espécies de fragmentos de FES quanto a sua classe sucessional. Em ambos os trabalhos, o grupo representado pelas espécies secundárias e clímax (não pioneiras) era formado por mais de 50% dos indivíduos encontrados. Assim,

observa-se que as espécies não pioneiras, sobretudo as secundárias, exercem maior influência sobre a estrutura dos fragmentos analisados, sugerindo que estes encontram-se em um estágio intermediário de desenvolvimento sucessional, direcionando-se a um estágio tardio (PRADO JÚNIOR et al., 2010)

No que tange à síndrome de dispersão dos fragmentos analisados, observa-se um predominância de espécies zoocóricas, que representam 54% do total de espécies encontradas. Estes resultados vão ao encontro dos obtidos por HENRIQUES (2003) e MIACHIR (2009) ao estudarem fragmentos de FES nos municípios de Ribeirão Preto e Paulínia, respectivamente.

REIS e TRES (2007) afirmam que as espécies zoocóricas são imprescindíveis para a formação de comunidades com uma sucessão gradual, pois exercem forte interação com a fauna local e, tendo em vista que em uma comunidade um indivíduo interage com o outro, estas espécies possuem maior probabilidade de encontros interespecíficos, contribuindo para a aceleração do seu ritmo de sucessão.

Acredita-se que estes resultados poderão auxiliar os projetos de reflorestamentos futuros, garantindo que estes sejam realizados em áreas de maior necessidade, permitindo a conectividade entre os fragmentos e com espécies características da região.

## Conclusão

A partir do levantamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo da rede de drenagem da microbacia do córrego do Jaboticabal conclui-se que a superfície de APP é de 318,07 km<sup>2</sup>, sendo 64,76 km<sup>2</sup> com cobertura vegetal arbórea (20,36%) e 253,31 km<sup>2</sup> (79,64%) com outros usos, como culturas agrícolas e pastagens, indicando que as APPs da microbacia foram altamente antropizadas.

Com relação ao levantamento florístico, nos 5 fragmentos visitados foram encontradas 82 espécies, com predominância de espécies em estágios intermediários de sucessão, com a zoocoria como síndrome de dispersão predominante.

## Referências

ABDO, M. T. V. N. Caracterização da vegetação arbórea e atributos do solo da Reserva Biológica de Pindorama, SP. 2009. 112 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal, 2009.

*Applied Research & Agrotechnology* v7 n3 sep/dec. (2014)

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548

- AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY. Manual of photographic interpretation. Washington: George Bent, 1960. 868 p.
- AVERY, T. E. Interpretation of aerial photographs. 3.ed. Minneapolis: Burgess, 1977. 392p.
- BENINCASA, M. Estudo hidrológico preliminar da região de Jaboticabal. 1971. 88 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal, 1971.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 abril de 1999, Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a política nacional de Educação Ambiental e da outras providências, D.O.U., Brasília, DF, 24 abril 1999.
- BRASIL. Caderno de debate e sustentabilidade Agenda 21: Mata Atlântica - o futuro é agora. Caderno de debate n.4. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 14p
- CENTURION, J. F.; ANDRIOLI, L.; MARQUES, J.; MARCHIORI, D. G. Características de latossolos roxos desenvolvidos de rochas alcalinas e básicas de Jaboticabal, SP. Sci. Agric, Piracicaba, v. 02, p.226-232, 1995.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. Ed. Edgard Blucher Ltda., 1974 - EDUSP. 149 p.
- CUNHA, P.; MARQUES JÚNIOR, J.; CURTI, N.; PEREIRA, G. T.; LEPSCH, I. F. Superfícies geomórficas e atributos de Latossolos em uma seqüência Arenítico-Basáltica da região de Jaboticabal (SP). Rev. Bras. Ciênc. Solo, vol. 29, p. 81-90, 2005.
- DONADIO, N. M. M. A influência da manutenção de remanescentes florestais na qualidade da água e na estrutura da vegetação. 2003. 114 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal, 2003.
- EUGENIO, F. C.; SANTOS, A. R.; LOUZADA, F. L. R. O.; MOULIN, J. V. Confronto do uso e cobertura da terra em áreas de Preservação Permanente da bacia hidrográfica do Rio Alegre no município de Alegre, Espírito Santo. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 110-126, 2010.
- FERNANDEZ, F. A. S. O poema imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza e seus heróis. Curitiba: UFPR, 2ª ed., 2004, 258p.
- FERREIRA, I. C. M. Associações entre solos e remanescentes de vegetação nativa em Campinas, SP. 2007. 107p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Agrônomo, Campinas. 2007.
- FONTES, A. L. Caracterização geoambiental da bacia do rio Japarutuba – SE, Rio Claro. 1997. 283 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio claro. 1997.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F., BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 55, n. 04, p. 753-767, 1995.
- HENRIGUES, O. K. Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP: Bases para conservação. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. Bulletin of the geological Society of América, v. 56, p. 275-370, 1945.
- IBGE: Folha Topográfica de Jaboticabal - SF-22-X-D-III, Escala 1:50.000, 1971.
- INPE SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica e Ecossistemas Associados no período de 1995-2000. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2001.
- INSTITUTO FLORESTAL. Informativo do Instituto Florestal. Ano 1, n. 3, 2010. 8p.
- IPEF, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – Ministério da Ciência e Tecnologia. Ciência e Tecnologia no Setor Florestal Brasileiro. Diagnóstico, Prioridades e Modelo de Financiamento. Relatório Final. Piracicaba, SP, 2002.
- IPEF, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. Plano Diretor: Conservação dos Recursos Hídricos por meio da Recuperação e da Conservação da Cobertura Florestal da Bacia do Rio Corumbataí. 2002. Disponível em: [http://www.ipef.br/publicacoes/relatorios/plano\\_diretor\\_corumbatai.pdf](http://www.ipef.br/publicacoes/relatorios/plano_diretor_corumbatai.pdf). Acesso em: 28/10/2010.

- LAURENCE, W. F. Projeto de dinâmica biológica de fragmentos florestais. *Biologia da Conservação*. Ed. Midiograf: Londrina, p. 96-97, 2001.
- LOPES VERGARA, M. L. Manual de fotogeologia. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Junta de Energia Nuclear, 1971. 286p.
- MIACHIR, J. I. Caracterização da vegetação remanescente visando à conservação e restauração florestal no município de Paulínia – SP. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Universidade de São Paulo – USP, Piracicaba, 2009.
- PAGANO, S. N. Estudo florístico, fitossociológico e ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, SP. 1985, 201 f. Tese (Livre – Docência) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1985.
- PEREIRA, L. C. G. Levantamento das áreas de preservação permanente de nascentes na microbacia do Córrego do Jaboticabal. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal, 2010. 84p.
- RICCI, M.; PETRI, S. Princípios de aerofotogrametria e interpretação geológica. São Paulo: Ed. Nacional, 1965. 226p.
- ROCHA, J. M. J. Manual de projetos ambientais. Santa Maria/RS: UFSM, Imprensa Universitária, 1997.
- RODRIGUES, F. M.; PISARRA, T. C. T.; CAMPOS, S. Caracterização morfométrica da microbacia hidrográfica do córrego da Fazenda do Glória, município de Taquaritinga, SP. *Irriga, Botucatu*, v. 13, n. 3, p. 310-322, 2008.
- REIS, A; TRES, D. R. Nucleação: integração das comunidades naturais com a paisagem. In: Fundação Cargill, 2007. São Paulo-SP. Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas, 2007.
- ROZZA, A. F. Manejo e regeneração de trecho degradado de floresta estacional semidecidual: Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. 2003.140 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2003.
- SANTOS, H. G.; FIDALGO, E. C. C.; COELHO, M. R.; AGLIO, M. L. D. Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/solos.htm>. Acesso em: 08/09/2010.
- SCHUMM, S. A. Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Bulletin of the geological Society of América*, v. 67, p. 597-646, 1956.
- SRH – Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de São Paulo. Caracterização das unidades de gerenciamento de recursos hídricos. 1998. 52p.
- STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions of American Geophysical Union*, v. 38. P. 913-920. 1957.
- TAVARES, A. C.; QUEIROZ, A. N. Análise geomorfológica da bacia do Ribeirão Claro. *Boletim de Geografia Teórica*, v. 11, n.21-22, p.47-64, 1981.
- THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000, 21p.
- TORRES, J. L. R.; SILVA, S. R.; PEDRO, C. A. S.; PASSOS, A. O.; GOMES, J. Q. Morfometria e qualidade da água da microbacia do Ribeirão da Vida em Uberaba, MG. *Gl. Sci. Technol.*, v. 02, n. 01, p. 01-09, 2009.
- VACCARO, S. Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidual, no Município de Santa Tereza – RS. 1997. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.
- VALENTE, R. O. A.; VETTORAZZI, C. A. Avaliação da estrutura florestal na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí, SP. *Scientia Forestalis*, n. 68, p. 45-57, 2005.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.

*Rodrigues et al. (2014)*

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980. 250 p.

WHITMORE, T. C. An introduction to tropical rain forest. New York: Oxford, University Press, 1999. 282 p.