

AValiação DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CórREGO CACHOEIRIHA GUARULHOS/SP

Flávio Borges do Nascimento¹

Fabrcio Bau Dalmas²

Saúde, Segurança e Meio Ambiente

RESUMO

O trabalho avalia o uso e ocupação da Terra da bacia hidrográfica do Córrego Cachoeirinha, que é sub-bacia do rio Baquirivu Guaçu, localizado em Guarulhos, São Paulo. Fornecer dados e informações a respeito de bacias hidrográficas é de extrema importância na atualidade, uma vez que o conhecimento de suas características físicas permite um melhor planejamento e uso sustentável do espaço geográfico. Neste estudo, foi elaborada a caracterização Morfométrica da bacia hidrográfica do Córrego Cachoeirinha em escala 1:50.000, mapeamento do uso da terra 1:20.000, visando a identificação de áreas degradadas e os efeitos dos diferentes tipos de uso na qualidade ambiental e analisados aspectos de qualidade ambiental da bacia a partir das informações geradas, em especial quanto a vulnerabilidade e poluição hídrica. A delimitação da área da bacia foi efetuada por meio do método de demarcação das linhas de cumieira. O mapeamento de uso da terra foi realizado em três etapas. A primeira refere-se à interpretação e reconhecimento dos padrões homogêneos da cobertura terrestre, a segunda etapa foi definida uma chave de classificação, a terceira fase corresponde ao mapeamento por meio da digitação e identificação dos polígonos sobre a base imagem do banco de dados espaciais. A análise dos resultados foi dividida em duas partes, sendo eles o mapeamento de uso da terra e a caracterização morfométrica da bacia.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha; Poluição hídrica; Bacia Hidrográfica do Baquirivu-Guaçu; Uso da terra.

¹Professor, Fatec Itaquaquecetuba; 11-2442-3536

Prof. Doutorando. Flávio Borges do Nascimento, UNICAMP – Campinas, PECIM, f158878@dac.unicamp.br.

²Prof. Dr. Fabrcio Bau Dalmas. Universidade de Guarulhos – Departamento Centro de Pós Graduação e Pesquisa, fdalmas@prof.ung.br.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as primeiras tentativas de aplicação de metodologias para avaliação de impactos ambientais, foram decorrentes de exigências de agentes financeiros internacionais para aprovação de empréstimos a projetos governamentais. Com a crescente conscientização da sociedade, tornou-se cada vez mais necessária a adoção de práticas adequadas de gerenciamento ambiental em quaisquer atividades modificadoras do meio ambiente. Essa preocupação levou o governo brasileiro a sancionar em 1981, a lei nº 6.938 que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, BRASIL (1981), contemplando fundamentos para a proteção ambiental no país.

O problema do uso das águas públicas na Grande São Paulo vem desafiando as administrações dos Municípios e do Estado há muitos anos. O aumento da população ocorrido nas últimas décadas, por consequência da ocupação desordenada de áreas marginais aos cursos d'água, tem gerado o despejo de poluentes nos principais rios e córregos da cidade, o que dificulta a preservação da boa qualidade das águas.

Guarulhos é um Município muito importante para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), tanto em aspectos físicos quanto humanos. Seu crescimento populacional acima da média da RMSP, especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivu Guaçu, associado à necessidade de garantir os direitos fundamentais a sua população justificam a importância do trabalho na busca incessante pelo entendimento da dinâmica atual das modificações antrópicas, gerando meios de garantir o bem estar da população, mantendo o que ainda resta de recursos hídricos, fauna e flora.

Objetiva-se com o trabalho, realizar a caracterização e análise de informações das atividades socioeconômicas expressas no uso da terra da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha, município de Guarulhos/SP, e assim, tentar proporcionar a compreensão dos aspectos relacionados à qualidade ambiental da bacia hidrográfica.

METODOLOGIA

Os materiais, equipamentos e aplicativos utilizados na pesquisa foram fornecidos pelo laboratório de geoprocessamento do curso de Mestrado em Análise Geoambiental da Universidade Guarulhos, sendo eles:

1. base cartográfica digital das folhas topográficas do levantamento sistemático da EMPLASA (recobrimento 1981, última atualização 1992) na escala 1:10.000 em formato matricial;
2. base cartográfica digital GISAT. Base única composta pela articulação das folhas topográficas do levantamento sistemático do IBGE na escala 1:50.000 em formato vetorial;
3. imagem do satélite Ikonos do ano de 2007 composta pela banda pancromática, na forma digital em formato matricial;
4. software de geoprocessamento ArcGIS (versão de licença Arcinfo com extensões 3-D Analyst e SpatialAnalyst);
5. Google Earth, aplicativo disponível na web (versão livre);
6. GPS GarminEtrex de navegação.

Para delimitação da área da bacia foi efetuada por meio do método de demarcação das linhas de cumieira. Esta etapa foi efetuada obedecendo como parâmetro a interpretação das curvas de nível da base cartográfica da EMPLASA em escala 1:10.000. Os procedimentos metodológicos utilizados foram delimitados com base em (Coelho Netto; Avelar,1996).

Os parâmetros morfométricos considerados para a bacia foram a área, perímetro, comprimento, neste item foi seguido o eixo maior, o índice de circularidade, extensão total dos canais, densidade de drenagem, amplitude, altimetria, declividade média da bacia e do canal principal, os parâmetros metodológicos utilizados estão de acordo com os apresentados por Cristofolletti (1980).

Os cálculos dos parâmetros morfométricos foram obtidos por meio de funções e procedimentos técnicos diretamente realizados no banco de dados do SIG (Sistema de informações geográficas), em especial com o uso das extensões XTOOLS e 3-D ANALIST.

O mapeamento de uso da terra foi realizado em três etapas. A primeira refere-se à interpretação e reconhecimento dos padrões homogêneos da cobertura terrestre, aa segunda etapa foi definida uma chave de classificação, a terceira fase corresponde ao mapeamento por meio da digitação e identificação dos polígonos sobre a base imagem do banco de dados espaciais.

A etapa de fotointerpretação teve por base a identificação de aspectos visuais dos objetos permitindo o reconhecimento e identificação. Foram considerados parâmetros como cor, textura, geometria, tamanho, orientação e distribuição espacial.

As áreas urbanas, com destaque, foram avaliadas quanto ao padrão da ocupação por meio dos parâmetros relativos à densidade de ocupação (quantidade de lotes por unidade de área), ordenamento (disposição de ruas, quadras e lotes) e estágio de ocupação nível de consolidação), conforme critérios apontados por TOMINAGA et al. (2004;2005).

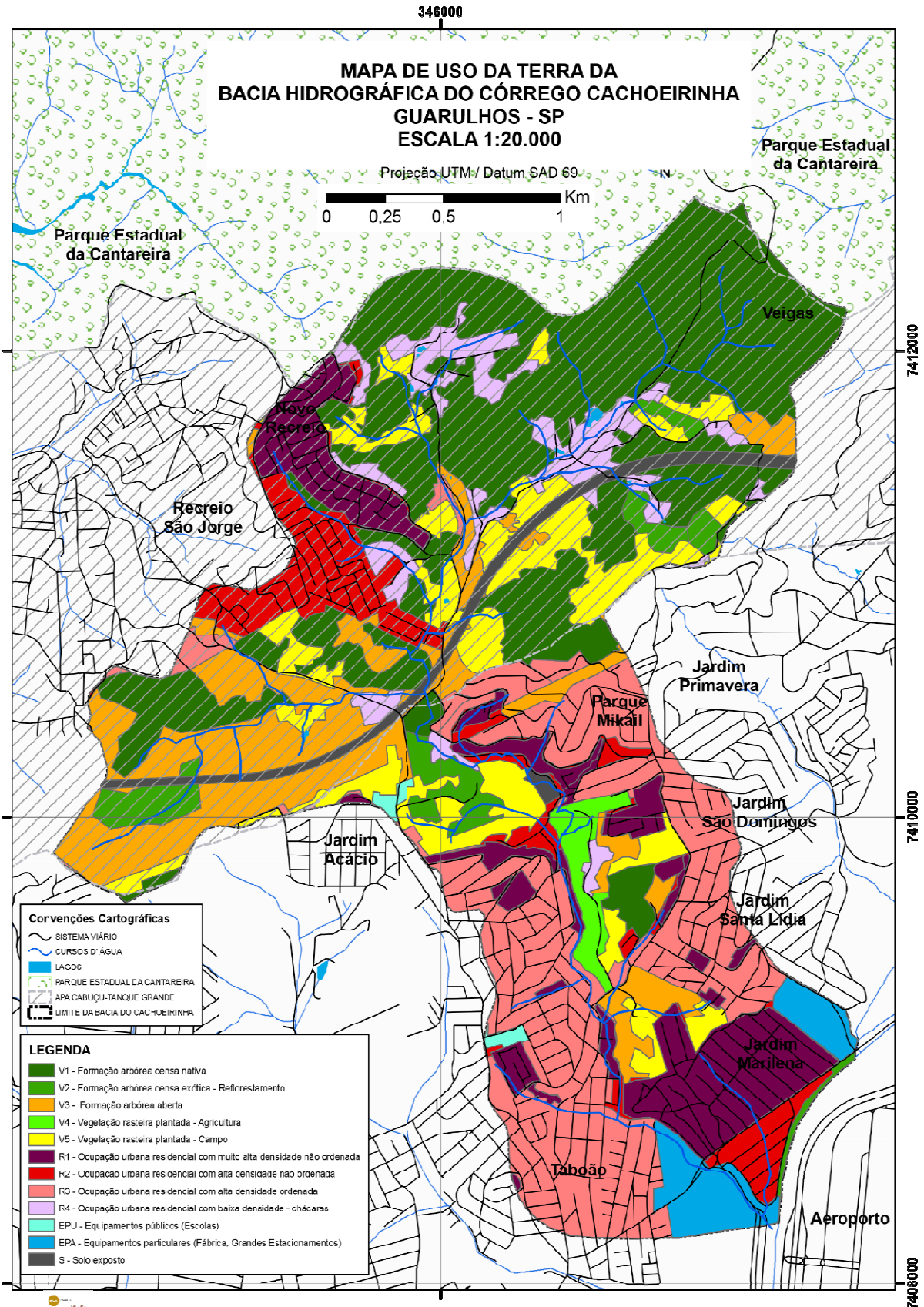
O mapeamento a partir da digitação sobre o banco digital foi construído por meio do módulo de edição de polígonos. Considerando a escala do projeto (1:10.000), os polígonos mínimos foram definidos como uma dimensão de 50 x 50 metros (5x5mm), adotando-se o critério definido pelo IBGE (2006).

Foram efetuadas observações de campo para fundamentar o mapeamento, sendo utilizado um equipamento GPS (Sistema de Posicionamento Global) para cadastro de pontos observados. Para o mapeamento das favelas foram usados dados da Prefeitura Municipal de Guarulhos, em formato CAD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa estão divididos em três partes, sendo aqueles relativos ao mapeamento de uso da terra, a caracterização morfométrica e as fontes de poluição hídrica.

A partir da atividade de fotointerpretação e reconhecimento e dos objetos observados na cobertura terrestre, foi inicialmente proposta uma chave de classificação que permite a subdivisão em objetos não urbanos, ou seja, rurais e urbanos, que, por sua vez, também foram subdivididos de forma hierárquica. O resultado do mapeamento de uso da terra é apresentado na figura 01.



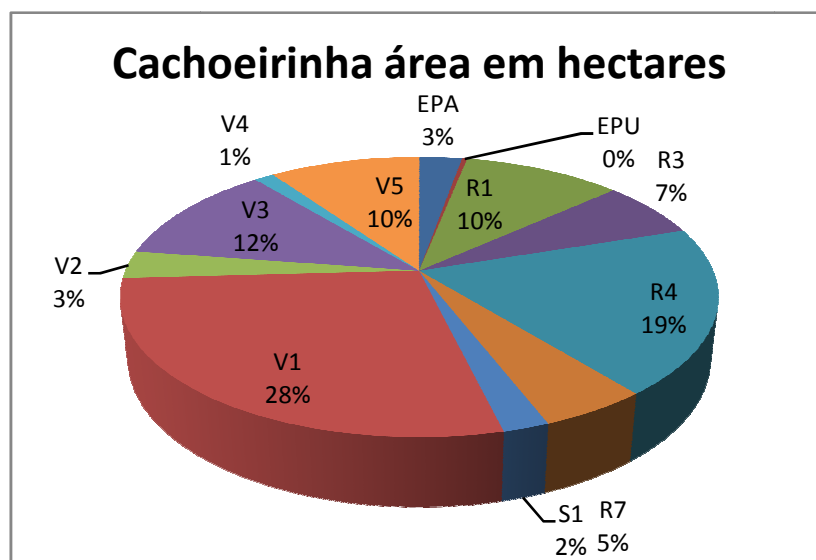
Modificado da Oliveira et al (2009) com base em fotos aéreas da PMG (2008) e imagens Google Earth (2013)

Figura 01: Mapeamento do uso da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha.

Os objetos não urbanos são compostos basicamente por áreas rurais com presença marcante de áreas verdes, como lagos e solo exposto. As áreas verdes foram organizadas em duas classes apresentadas a seguir:

Os dados gerados pelo mapeamento do uso da terra referente à bacia hidrográfica do Córrego Cachoeirinha disponíveis na figura 01 foram sistematizados em tabela e gráfico que demonstram as classes de usos, os dados foram comparados e analisados com os resultados obtidos na Bacia Hidrográfica do Tanque Grande e na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Guaraçu, conforme Quadro 01.

Cachoeirinha	
Código	Área em hectares
EPA	20,7
EPU	2,5
R1	77,1
R3	49,6
R4	144,8
R7	37,3
S1	15,9
V1	210,3
V2	23,9
V3	87,7
V4	9,6
V5	73,3



Quadro 01: Classes de uso da Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha.

Gráfico 01: Área relativa (%) das classes de uso da terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha.

Ao observar a distribuição das classes no espaço conclui-se que estão dispersas por toda a bacia, havendo concentração R1 e R3 na parte centro sul, EPA é encontrada em maior quantidade ao sul, R4 concentra-se mais na região norte estando próxima a concentração de V1, V5 e R2 são encontradas dispersas nas partes sul, norte e região central, por toda a bacia hidrográfica, na parte oeste ocorre maior incidência de V3, a uso da terra sugere tendência de expansão urbana periférica contínua ou em direção a parte norte onde já é possível identificar conflitos entre usos como ocorre entre V4 e R1 na parte central e também V5, R2 e R4 na porção norte próximos a uma área de V1 extremamente importante por ser uma unidade de conservação.

Cachoeirinha		Tanque Grande		Guaraçau	
Código	área em hectares	código	área em hectares	código	área em hectares
EPA	20,7	EPA	4,2	EPA	53,3
EPU	2,5	EPU	6,1	EPU	9,1
R1	77,1	L	11,5	L	13,9
R3	49,6	R1	19,9	R1	16,3
R4	144,8	R2	155,7	R2	306,7
R7	37,3	R3	121,5	R5	217,6
S1	15,9	SO	12,3	SO	70,7
V1	210,3	V1	793,5	V1	498
V2	23,9	V2	67,2	V2	168,6
V3	87,7	V3	92,3	V3	203,9
V4	9,6	V4	33,1	V4	110,2
V5	73,3	V5	255,8	V5	365,5

Quadro 02: Comparação das classes de usos das Bacias Hidrográficas do Cachoeirinha, Tanque Grande (em preparação) e Ribeirão Guaraçau(Santos, 2013)

A análise comparativa entre as tabelas demonstra algumas particularidades no uso entre as bacias a exemplo de R1 - Ocupação urbana residencial com muito alta densidade não ordenada, a bacia do Córrego Cachoeirinha se destaca em relação as outras por ocupar uma área muito extensa de 77,1 hectares, a bacia do Tanque Grande se destaca com maior área de V1 - Formação arbórea densa nativa com 498 hectares, a bacia do Cachoeirinha apresenta a menor área V5 vegetação rasteira plantada com 73,3 hectares. Contudo as bacias apresentam significativa ocupação ordenada e desordenada o que sugere uma tendência de crescimento de ocupações em áreas que já apresentam conflito de ocupação.

Morfometria da Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha

A morfometria da bacia visa análise das condições de escoamento da água que tem implicação direta na suscetibilidade à poluição hídrica.

A análise comparativa considera que a que a declividade é alta no canal e na superfície da bacia, a tendência de escoamento eficaz pode ser observada, os resultados podem ser observados na Quadro 03.

Características geométricas			
Comprimento máximo:	4.600 m	Largura máxima:	4.060 m
Perímetro:	15,88 km	Área da bacia:	7,5 km ²
Altitude máxima:	950 m	Altitude mínima:	730 m
Desnível:	220 m		
Características geomorfológicas			
Comprimento do talvegue	8.050 m	Índice de circularidade	0,6 2,9
Declividade do talvegue	1,49%	Densidade de drenagem	km/km ²
Desnível do talvegue	120 m		

Quadro 03: Características morfométricas da Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha.

Considerando os aspectos morfométricos, conclui-se que a declividade do talvegue apresenta valores significativos por todo o percurso, a densidade de drenagem serve de evidência do percentual apresentado na declividade, pois a velocidade na drenagem é de 2,9 km/km². O índice de circularidade é alto apresentando assim elevada densidade de drenagem.

Contudo, pode-se considerar que na Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha como um todo, apresenta condições de maior efetividade no escoamento das águas e, portanto, com maior suscetibilidade a escoamento mais concentrados que, em correspondência ao uso da terra, implicam na maior vulnerabilidade a poluição hídrica dos corpos d'água superficiais.

CONCLUSÕES

A análise da Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha por meio do mapa do uso da terra e da caracterização morfométrica, permitiu compreender a qualidade ambiental da área

estudada, bem como identificar os diferentes tipos de uso da terra, incluindo áreas degradadas a vulnerabilidade e as principais fontes de poluição hídrica.

A área de estudos contempla áreas rurais e urbanas influenciados pelo crescimento econômico da cidade de Guarulhos desde a criação do aeroporto internacional até os dias atuais com a construção do Rodoanel proporcionando conflitos com relação a sensibilidade ambiental, produção de água e biodiversidade da região norte com o crescimento econômico e o padrão urbano inadequado, denso, poluente da região sul. As informações geradas por essa pesquisa podem contribuir para o planejamento socioambiental dos bairros envolvidos, para assim proporcionar um método passível de aplicação em outras bacias hidrográficas identificadas no município de Guarulhos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Política Nacional de Meio Ambiente**, lei Federal 6.938/81, 1981.

COELHO Netto, A.L. & Avelar, A.S. - 1996 – “**Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia**”, Cap. 3, in: Cunha, S.B. & Guerra, A.J.T. (org.) - 1996 – “Geomorfologia. Exercícios, técnicas e aplicações”, Ed. Bertrand, Rio de Janeiro, 343 p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. O canal fluvial. In:____. **Geomorfologia Fluvial**. 1. ed. v. 1. São Paulo: Edgard Blücher, 1974. _____. Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

IBGE **Manual técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro, FIBGE, 2006. 91 p. (Manuais técnicos em Geociências, nº7) <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>

TOMINAGA, L.; FERREIRA, C.J.; VEDOVELLO, R.; TAVARES, R.; SANTORO, J.; SOUZA, C.R. de G. 2004. **Cartas de perigo a escorregamentos e de risco a pessoas e bens do Litoral Norte de São Paulo: conceitos e técnicas** In: PEJON, O.; ZUQUETTE, L. eds. **Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental**, 5: 2004: São Carlos. p. 205-216.

