

## ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CANTAGALO, TRÊS RIOS-RJ

Luan Carlos Octaviano Ferreira Leite<sup>1,3</sup>, Yuri Tomaz Martins<sup>1</sup>, Sady Junior Martins da Costa de Menezes<sup>2</sup>, Erika Cortines<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Av. Prefeito Alberto Lavinias, 1847, Centro, Três Rios, Rio de Janeiro, 25802-100; <sup>1</sup>Discentes do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental; <sup>2</sup>Departamento de Ciências do Meio Ambiente; <sup>3</sup>Autor de correspondência: [luan\\_otaviano@hotmail.com](mailto:luan_otaviano@hotmail.com))

### INTRODUÇÃO

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e tem como um de seus fundamentos a utilização da bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação da Política e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. As bacias hidrográficas podem ser compreendidas como um sistema natural de fácil caracterização no espaço, formado por um curso d'água, seus afluentes e as terras por onde drenam na topografia. Entretanto, é importante ir além dos conceitos de drenagens e conexões e levar em conta que dentro desse sistema os recursos naturais se integram e os elementos físicos, biológicos, sociais e econômicos se relacionam. As alterações resultantes dessa relação, sejam de origem antrópica ou natural, interferem na dinâmica dos recursos hídricos em qualidade e quantidade, e podem ser interpretadas espacialmente. Isso faz da bacia hidrográfica uma base para o planejamento de ações que levem em conta as peculiaridades locais (Santos 2004; Castro 2005).

A participação do município na gestão dos recursos hídricos é indispensável, por se tratar de um interesse comum da sociedade. A maneira como estes recursos são gerenciados interfere diretamente na qualidade de vida da população (Santos, 2013). A participação dos municípios na gestão dos recursos hídricos tem ocorrido através da atuação em Comitês de Bacia Hidrográficas, e deve ser aliada à elaboração de políticas públicas de uso do solo que levem em consideração a conservação e uso múltiplo dos recursos hídricos (Carneiro *et al.* 2006).

A PNRH, tem como uma de suas diretrizes a articulação da gestão dos recursos hídricos com a do uso do solo e ressaltada no art. 31 que “[...] os Poderes Executivos do Distrito Federal e os municípios promoverão a integração das políticas locais de uso, ocupação e conservação do solo com as políticas federais e estaduais de recursos hídricos”. O Estatuto da Cidade também busca a interação entre a gestão hídrica e a do solo. Uma de suas diretrizes é o planejamento das cidades e da distribuição da população e atividades econômicas de forma a evitar e reduzir os impactos da urbanização sobre o meio ambiente (Brasil 2004). O modelo de desenvolvimento urbano adotado pelo Plano Diretor pode influenciar diretamente nos impactos do crescimento urbano aos corpos hídricos presentes na cidade e a jusante dela (Ministério das Cidades, 2004).

Existe uma relação de causa e efeito entre a urbanização desordenada e seus impactos sobre os recursos hídricos. Como impactos de ordem física podem ser citados, o aumento das inundações, agravamento dos processos erosivos com aumento da produção, carreamento e deposição de sedimentos, mudanças de morfologia fluvial e impactos aos ecossistemas aquáticos. Os impactos químicos e biológicos são causados, principalmente, pelo lançamento indevido de esgotos sanitários e industriais, sem tratamento prévio ou como tratamento insuficiente, no sistema de drenagem ou diretamente nos corpos receptores, que causa degradação da qualidade da água e a proliferação de doenças de veiculação hídrica. (Ministério das Cidades 2004; Tucci 2001).

Os estudos de uso e ocupação do solo ajudam a determinar como estão ocorrendo as interações entre o meio antrópico e o meio natural, e a partir disso nos permite elaborar estratégias que sejam compatíveis com as singularidades locais (Alves & Cortines 2017). Dessa maneira, o presente estudo busca fazer um levantamento das classes de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Cantagalo, e assim, oferecer base para a elaboração de futuros planos e medidas de recuperação ou conservação no território da bacia.

### MATERIAL E MÉTODOS

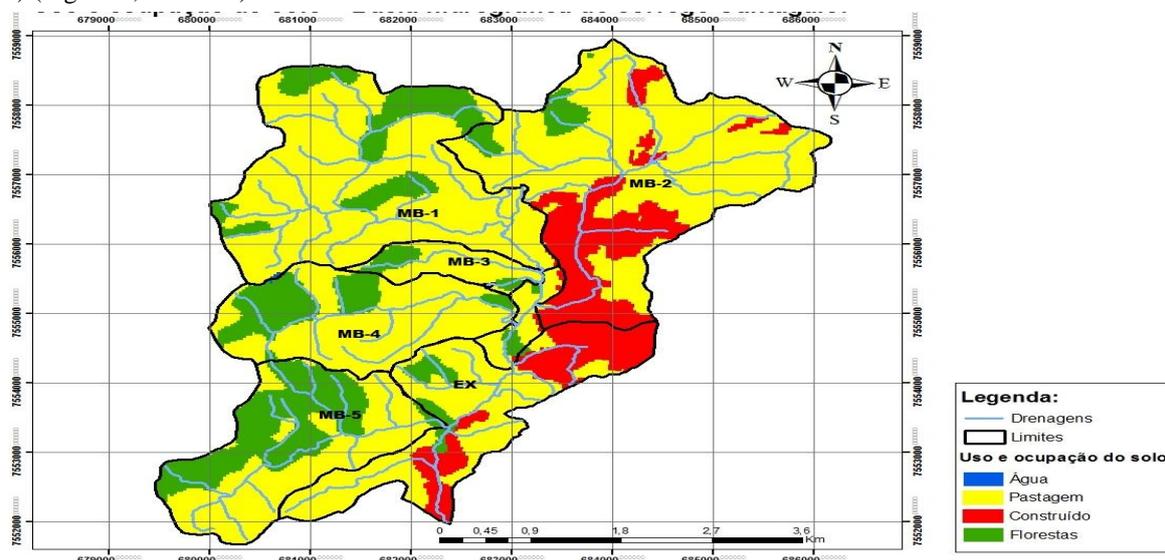
A bacia hidrográfica do córrego Cantagalo se localiza no município de Três Rios- RJ, e é afluente da margem esquerda do rio Paraíba do Sul, em seu trecho de menor vazão (localizado entre a sua transposição em Barra do Pirai (RJ) e a união do Paraíba do Sul com os rios Paraíba e Piabanha, ponto este que dá nome ao município). Localizada na região hidrográfica 03 do Estado do Rio de Janeiro, possui uma área total de 2.544,35 ha. A análise espacial da bacia hidrográfica foi feita no programa *ArcGis* 10.2, com uso da base de dados do GEOINEA e do IBGE para Estado do Rio de Janeiro (escala de 1:25.000). Foram delimitadas em polígonos 5 microbacias (MB) e um exutório (que engloba o exutório da bacia do Cantagalo mais 4 microbacias de primeira ordem). As classes de uso do solo foram feitas a partir de dados da *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)* de 1 *Arc-Second Global* com resolução espacial de 30 metros. Para individualizar o uso do solo em cada MB,

usou-se a ferramenta *Clip*, onde foram recortadas para cada MB as seguintes classes de uso e ocupação do solo: pastagem; vegetação em estágio inicial; vegetação em estágio médio/avançado; área construída e água. A partir de atributos como a área das microbacias e das classes de uso do solo, calculou-se a área por classe de uso em hectares (ha) e a porcentagem de cobertura de cada classe por microbacia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pastagem é o uso do solo predominante em todas as microbacias, ocupando 71,36% da área total da bacia. A classe com menor representatividade na bacia hidrográfica é a Água, ocorrendo apenas nas microbacias 1 e 4, onde representa, respectivamente, 0,9 % e 0,76 % da área das microbacias, ocupando 0,06% da área total da bacia. Esta classe foi representada por lagos artificiais que contribuem com a infiltração da água em uma região de cabeceira da bacia mas estão fora da calha principal.

A microbacia 5 apresentou maior cobertura de fragmento representados por áreas de fazendas e sítios. A menor cobertura vegetal foi apontada no Exutório, onde há presença de um polo industrial e algumas poucas residências. Os fragmentos de vegetação representam 17,28% da área total da bacia. A microbacia com mais área construída é a microbacia 2 representada pelo bairro Monte Castelo e Santa Terezinha que tiveram sua expansão urbana realizada sem planejamento. As microbacias 3, 4 e 5 apesar de terem algumas casas esparsas, não apresentaram área construída para a escala avaliada (áreas menores do que o pixel utilizado para separar cada uso) (Figura 1; Tabela 1).



**Figura 1.** Classes de uso e cobertura do solo para as 5 microbacias (MB – 1, 2, 3, 4 e 5) e exutório (EX) contribuintes da bacia hidrográfica do Córrego Cantagalo, Três Rios-RJ

**Tabela 1.** Valores em hectares (ha) e cobertura do solo (%) para as classes de uso e cobertura do solo para as 5 microbacias (MB – 1, 2, 3, 4 e 5) e exutório (EX) contribuintes da bacia hidrográfica do Córrego Cantagalo, Três Rios-RJ.

MB1	Classe de uso do solo	Área por classe (ha)	Cobertura do solo (%)
	Pastagem	543,8	82,3
	Vegetação	114,7	17,4
	Construído	1,1	0,2
	Água	0,9	0,1
<b>Total</b>		<b>660,5</b>	<b>100</b>
MB2	Classe de uso do solo	Área por classe (ha)	Cobertura do solo (%)
	Pastagem	529,2	71,7
	Vegetação	31,2	24,7
	Construído	177,9	3,6
	Água	0	0
<b>Total</b>		<b>738,3</b>	<b>100</b>
MB3	Classe de uso do solo	Área por classe (ha)	Cobertura do solo (%)

Pastagem	63,1	78,2
Vegetação	17,6	21,8
Construído	0	0
Água	0	0
<b>Total</b>	<b>80,72</b>	<b>100</b>
<b>MB4</b>	<b>Classe de uso do solo</b>	<b>Área por classe (ha)</b>
	<b>Cobertura do solo (%)</b>	
Pastagem	240,7	73,3
Vegetação	87,0	26,5
Construído	0	0
Água	0,8	0,2
<b>Total</b>	<b>328,5</b>	<b>100</b>
<b>MB5</b>	<b>Classe de uso do solo</b>	<b>Área por classe (ha)</b>
	<b>Cobertura do solo (%)</b>	
Pastagem	211,1	55,9
Vegetação	166,6	44,1
Construído	0	0
Água	0	0
<b>Total</b>	<b>377,7</b>	<b>100</b>
<b>EX</b>	<b>Classe de uso do solo</b>	<b>Área por classe (ha)</b>
	<b>Cobertura do solo (%)</b>	
Pastagem	227,8	61,9
Vegetação	22,7	6,1
Construído	118,2	32,0
Água	0	0
<b>Total</b>	<b>368,7</b>	<b>100</b>

Estudos realizados em diversas partes do mundo têm mostrado o potencial do manejo de pastagens como alternativa para a conservação dessas áreas e a redução de seus impactos ambientais. Quando manejadas corretamente, a maior cobertura forrageira minimiza o impacto da água sobre o solo e aumenta sua infiltração, diminuindo assim os processos erosivos e assoreamento dos corpos hídricos. Além de possibilitar o aumento da quantidade de carbono sequestrado de 50 a 150 kg/hectare, evitando assim a contribuição com o aumento do efeito estufa (Araújo 2015; Paulino & Teixeira 2009).

As florestas nativas desempenham diversas funções hidrológicas, como controle do escoamento das águas da chuva, controle dos processos erosivos e transporte de sedimentos, influenciando os parâmetros físico-químicos dos corpos hídricos (Tambosi *et al.* 2015). Podem ser citadas algumas medidas de recuperação para a vegetação da bacia, como corredores ecológicos ligando os fragmentos e restauração ecológica com espécies nativas e frutíferas. Entretanto, são necessários diagnósticos do meio físico, regeneração natural, proximidade dos fragmentos florestais, fatores limitantes e, principalmente, da biodiversidade local para que seja possível determinar a melhor metodologia a ser aplicada na recuperação da cobertura vegetal (Almeida 2016). Tendo isso em vista, é importante ressaltar a importância de estudos mais aprofundados sobre os fragmentos florestais da bacia hidrográfica do córrego Cantagalo.

O município de Três Rios apresenta um baixo índice de tratamento de esgoto, o que reflete a realidade de muitos municípios brasileiros. Em 2016, dos 9.230 m<sup>3</sup> de esgoto coletados, apenas 3,17% recebeu tratamento (SIGA-CEIVAP). Carneiro *et al.* (2006) relata que a combinação de medidas tradicionais de engenharia sanitária e ambiental com políticas de uso e ocupação do solo e gestão de recursos hídricos pode trazer grandes benefícios à proteção e conservação dos cursos d'água urbanos.

## CONCLUSÃO

A bacia hidrográfica do córrego Cantagalo apresenta situações de uso do solo contrastantes, onde duas microbacias contribuem negativamente para a qualidade ambiental com áreas urbanizadas sem planejamento, o exutório com áreas industrializadas com potencial lançamento de efluentes não tratados e três microbacias com potencial de manejo do uso do solo mais conservacionista. Ocupar o solo de forma ordenada e sustentável reduz os impactos de seu uso sobre os recursos hídricos e facilita a sua gestão. Para isso se faz necessária a adoção de técnicas de manejo de pastagem e de reflorestamento nas áreas de vegetação e a aplicação de políticas públicas de disciplinarem o uso do solo, aliadas a técnicas de saneamento e engenharia nas áreas urbanas. Estudos de base

complementares poderão subsidiar a o planejamento de políticas públicas e medidas mais precisas, que se adequem à sua realidade, evitando dessa maneira desperdícios de recursos e poluição indevida, prejudicando a qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida DS (2016). Modelos de recuperação ambiental. In: *Recuperação ambiental da Mata Atlântica* [online]. 3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, pp. 100-137. Disponível em <https://books.scielo.org/id/8xvf4/pdf/almeida-9788574554402-09.pdf>. Acessado em 22 de maio de 2018.
- Riente LA; Cortines E (2017). Qualidade da água como indicador ambiental no córrego Cantagalo – Três Rios-RJ. *Diversidade e Gestão* 1(2): 249-255. 2017 e-ISSN: 2527-0044.
- Araújo AR (2015). Conservação do solo e da água para pastagens tropicais – uma abordagem sistêmica. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8625191/artigo-conservacao-do-solo-e-da-agua-para-pastagens-tropicais---uma-abordagem-sistematica>. Acessado em 23 de maio de 2018.
- Brasil. Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei nº 9,433, de 8 de janeiro de 1997, institui a política Nacional de Recursos Hídricos.
- Brasil. Estatuto da Cidade. Lei nº 2.247, 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- Carneiro PRF, Cardoso AL, Azevedo JPS (2006). Gestão dos Recursos Hídricos Integrada ao Planejamento Urbano. III Encontro da ANPPAS, Brasília, DF. Disponível em: [http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro3/.../TA134-01032006-114917.DOC](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/.../TA134-01032006-114917.DOC). Acessado em 23 de maio de 2018.
- Castro L (2005). A Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. Disponível em: [http://www.hidrologia.ufpr.br/joomla/apostila/cap22/textos/2005\\_gestao\\_alto\\_iguacu\\_tese\\_CASTRO.pdf](http://www.hidrologia.ufpr.br/joomla/apostila/cap22/textos/2005_gestao_alto_iguacu_tese_CASTRO.pdf). Acessado em 23 de maio de 2018.
- IBGE. <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas.html>. Acessado em 23 de maio de 2018.
- Ministério das Cidades (2004). Plano Diretor Participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos. Disponível em: <http://polis.org.br/wp-content/uploads/Plano-Diretor-Participativo-1.pdf>. Acessado em 23 de maio de 2018.
- Paulino VT; Teixeira EML (2009). Sustentabilidade de Pastagens – Manejo Adequado como Medida Redutora da Emissão de Gases de Efeito Estufa. Disponível em: [http://www.pirai.com.br/biblioteca\\_artigos/16.pdf](http://www.pirai.com.br/biblioteca_artigos/16.pdf). Acessado em 23 de maio de 2018.
- Santos MD (2013). O Papel dos Municípios na Gestão dos Recursos Hídricos: Um estudo de caso sobre o município de Rio Acima-MG. Monografia de Especialização. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9C5HWR/monografia\\_final\\_especializacao\\_recursos\\_hidricos\\_matheus\\_duarte\\_santos.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9C5HWR/monografia_final_especializacao_recursos_hidricos_matheus_duarte_santos.pdf?sequence=1). Acessado em 23 de maio de 2018.
- Santos RF (2004). Planejamento Ambiental teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos. 40-41 p.
- SIGA-CEIVAP. Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Observatório. Disponível em: <http://sigaceivap.org.br/observatorioMunicipio>. Acessado em 24 de maio de 2018.
- Tomboosi LR, Vidal MM, Ferraz SFB, Metzger JP (2015). Funções Eco-hidrológicas das Florestas Nativas e o Código Florestal. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v29n84/0103-4014-ea-29-84-00151.pdf>. Acesso 23 de maio de 2018.
- Tucci CEM (2001). Hidrologia: ciência e aplicação. 2 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 806-807 p.