

Análise de instrumentos de gestão e planejamento para identificação de áreas para recuperação em bacia hidrográfica fluminense

Bernadete da Conceição Carvalho Gomes Pedreira¹
Elaine Cristina Cardoso Fidalgo¹
Michell Douglas Alves da Costa²
Mariella Camardelli Uzeda¹

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Solos e Agrobiologia
CEP 22460-000 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil
{bernadete, efidalgo}@cnps.embrapa.br
mariella@cnpab.embrapa.br

² Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC Rio
CEP 22451-900 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil
michelldouglas fla@hotmail.com

Abstract. The study was conducted on the watershed of Guapi-Macacu river which supplies water to around two million people. This watershed is in the Atlantic Forest biome and it is protected by many conservation areas which belong to the Central Corridor Mosaic Fluminense. Although its importance to water resources and biodiversity, the pressure of human activities still causes impacts and degradation. In this context, this study gathered and analyzed information from different management tools for the territory of Guapi-Macacu watershed in order to identify priority areas for restoration. The data collected were integrated through spatial analysis in Geographic Information Systems using ArcGIS software considering: protected areas, legal preserved areas without forest cover, areas under conflict of uses and possible areas for recovery listed in management plans as well as information obtained from publications resulting from studies on region. The results show the distribution of the priority areas to restoration on the watershed. The study also points to the importance of integrating management tools. The efforts for their development and implementation could get better results if there were integrated actions among all.

Palavras-chave: spatial analysis, land use, environmental conservation, análise espacial, uso da terra, conservação ambiental.

1. Introdução

A bacia hidrográfica do Guapi-Macacu, situada em ambiente de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, abastece de água cerca de 2 milhões de pessoas e também, fornece água para irrigação e piscicultura. Além do importante manancial hídrico contribui com parte da produção agrícola estadual. Em seu entorno estão presentes unidades de conservação (UCs) de Proteção Integral e de Uso Sustentável. Entretanto, a região sofre um processo desordenado de ocupação do solo associado às práticas de manejo e cultivo inadequados, aspectos estes que concorrem para a sua degradação ambiental.

Conforme Benavides et al. (2009), apesar de sua grande importância no contexto ambiental, a destruição das matas ciliares, a expansão urbana sem planejamento, a falta de tratamento de esgotos sanitários e a instalação de atividades industriais vêm acarretando uma piora da qualidade da água e principalmente a diminuição da capacidade de armazenamento dessa bacia hidrográfica.

A vegetação natural mais preservada encontra-se em áreas protegidas por Unidades de Conservação que inibem o desmatamento das áreas remanescentes de Mata Atlântica e contribuem para a manutenção da qualidade e da quantidade da água das bacias, mas não impedem que estas sejam progressivamente degradadas, fator que pode se acentuar com a instalação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro, conforme Pedreira et al. (2009).

Para subsidiar o planejamento da bacia hidrográfica do Guapi-Macacu há um conjunto de instrumentos de gestão representados pelos planos de manejo das unidades de conservação lá

existentes e, também, pelos planos diretores de abrangência municipal e referentes às áreas de proteção ambiental inseridas na região.

Tais instrumentos de gestão trazem informações gerais e diagnósticas sobre as áreas territoriais a que se referem, identificam potencialidades, limitações, impactos ambientais e indicam possíveis ações visando a recuperação e/ou conservação ambiental, por meio da proposição de programas específicos. Sob esse contexto este estudo reuniu e analisou informações compiladas dos diferentes instrumentos de gestão e planejamento disponíveis para o território da bacia do Guapi-Macacu com o objetivo de identificar as áreas prioritárias para recuperação.

Deve-se ressaltar que este estudo, a ser disponibilizado na íntegra em Pedreira et al. (2011), foi realizado no âmbito do projeto: “Planejamento participativo da paisagem agrícola da bacia do rio Macacu com base em práticas agroecológicas de cultivo” desenvolvido pela EMBRAPA e concluído em 2011.

Espera-se com os resultados obtidos poder contribuir para a elaboração de um adequado planejamento do uso das terras e favorecer a manutenção da conservação ambiental da região.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu (Figura 1) abrange os municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim e uma pequena área de Itaboraí, alcançando uma área aproximada de 1.260 km². Limita-se ao norte e noroeste pela serra dos Órgãos, a nordeste pela serra de Macaé de Cima, ao leste pelas serras da Botija e de Monte Azul e ao sul pelas serras do Sambê e dos Garcias, conforme Consórcio Ecologus-Agrar (2005).

Por sua importância no contexto ambiental é considerada alvo prioritário para a aplicação de ações de conservação que minimizem os impactos sobre os fragmentos florestais, o que implica no aperfeiçoamento de técnicas de cultivo agrícola que sejam menos impactantes e que permitam a ampliação da conectividade entre fragmentos. Essa bacia é considerada de “Extrema Importância Biológica”, segundo CIBG (2006) e salientado, também, em Pinto et al. (2006).

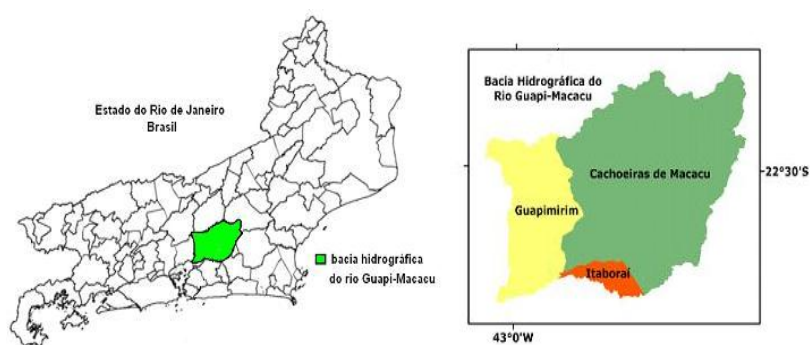


Figura 1. Localização da área de estudo.

2.2 Material e Métodos

O método empregado para identificação de áreas prioritárias para recuperação na bacia do Guapi-Macacu incluiu a seguinte sequência de atividades:

1. Levantamento bibliográfico sobre a região de estudo incluindo mapeamentos temáticos (escala 1: 50.000) disponíveis, visando auxiliar na identificação de áreas críticas, a serem indicadas para recuperação (Tabela 1).

Tabela 1. Mapeamentos efetivamente utilizados como referências neste estudo.

Publicações	Fonte
<ul style="list-style-type: none"> • mapa de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Guapi-Macacu em 2007 • mapa com a delimitação das UCs da bacia do Guapi-Macacu 	Pedreira et al. (2009)
<ul style="list-style-type: none"> • zoneamento proposto para a Área de Proteção Ambiental (APA) da bacia Guapi-Macacu 	IBio (2009)
<ul style="list-style-type: none"> • mapa de zoneamento agroecológico da bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu • mapa de adequação e conflito de uso da terra da bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu 	Carvalho Jr. et al. (2009)
<ul style="list-style-type: none"> • mapa com a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da bacia do Guapi-Macacu 	Fidalgo et al. (2008)

2. Consulta aos seguintes documentos de gestão e planejamento disponíveis sobre a região da bacia do Guapi-Macacu, a fim de extrair informações que apontassem a existência de áreas estratégicas e/ou específicas para recuperação:

- Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio Macacu, IBio (2009);
- Plano de Manejo do Parque Estadual dos Três Picos/PETP, INEA (2009);
- Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos/PARNASO, ICMBio (2010);
- Plano de Manejo da APA de Petrópolis, IBAMA (2010);
- Plano Diretor da APA Guapimirim, IBG (2004);
- Plano Diretor para o Corredor Ecológico Sambê-Santa-Fé, CIBG (2006); e
- Plano Diretor Estratégico do Município de Cachoeiras de Macacu, CACHOEIRAS DE MACACU (2006).

3. Mapeamento de áreas prioritárias para recuperação. Para tanto, os mapeamentos secundários usados como referência neste estudo foram integrados por meio de aplicação de ferramentas de análise espacial em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando o programa *ArcGIS* versão 9.3 da ESRI.

Foram integrados os seguintes mapeamentos temáticos:

- mapa de áreas de preservação permanente e mapa de uso e cobertura da terra, focando neste as áreas de vegetação florestal natural;
- mapa de áreas de preservação permanente e mapa do zoneamento agroecológico, excluindo as unidades de conservação de proteção integral;
- mapa de áreas de preservação permanente com o mapa de unidades de conservação, focando neste as UCs de uso sustentável;
- mapa de áreas de preservação permanente desprovidas de cobertura florestal natural, mapa de zoneamento agroecológico e também, mapa de unidades de conservação com enfoque nas áreas de uso sustentável.

Para a composição do mapa-síntese com a indicação das áreas prioritárias para recuperação, foi adotado o seguinte conjunto de regras de inclusão para o mapeamento:

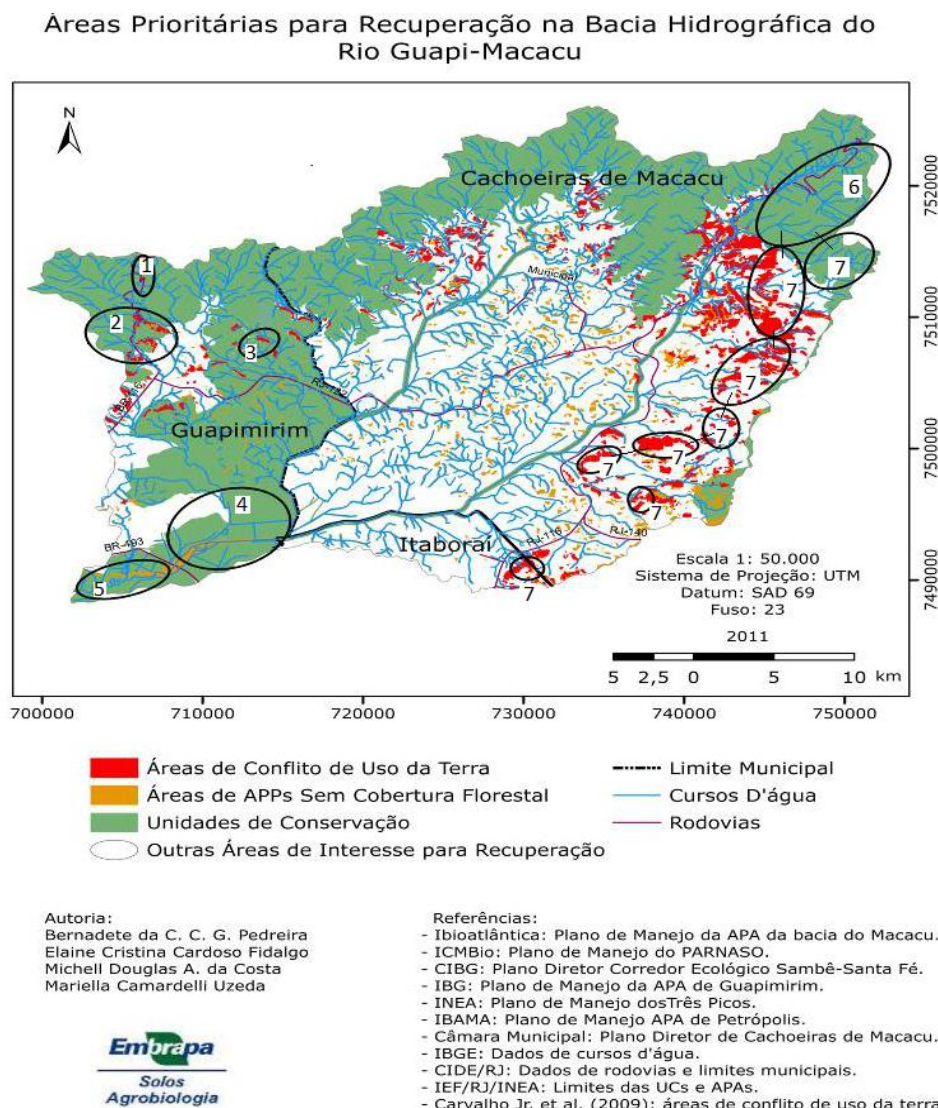
- a) áreas identificadas em situação de conflito de uso, conforme Carvalho Jr. et al. (2009), indicativas de risco de impacto ambiental; sendo que a delimitação dessas áreas foi baseada na integração de informações do zoneamento agroecológico elaborado por Carvalho Jr. et al. (2009) com o mapa de uso e cobertura da terra, Pedreira et al. (2007);
- b) APPs sem vegetação natural florestal, portanto, em desacordo com a recomendação legal; e
- c) áreas estratégicas de interesse para proteção e/ou recuperação indicadas nos instrumentos de gestão analisados.

Cabe observar que todas as áreas da bacia que se encontravam nas situações apontadas nos itens (a, b e c) foram consideradas em situação de prioridade para recuperação. No

mapeamento elaborado, as APPs sem vegetação natural florestal na bacia do rio Guapi-Macacu foram integradas às áreas de conflito de uso e sobre ambas foram delimitadas de forma ilustrativa as áreas estratégicas para recuperação sugeridas nos instrumentos de gestão e planejamento consultados.

3. Resultados e Discussão

O mapeamento elaborado (Figura 2) mostra a distribuição espacial das áreas prioritárias que demandam ações de recuperação na bacia hidrográfica do Guapi-Macacu, incluindo áreas onde há conflito de uso da terra e áreas de APPs sem cobertura florestal. Além dessas áreas, através de informações obtidas nos documentos de gestão e planejamento disponíveis sobre as UCs e municípios dessa região foi possível delimitar a localização aproximada de algumas outras áreas específicas que apresentam fragilidades que podem incorrer em degradação ambiental.



Nota: O item da legenda Outras Áreas de Interesse para Recuperação ilustra (círculos numerados), algumas áreas mencionadas nos diferentes instrumentos de gestão e planejamento da região de estudo, respectivamente: Plano de Manejo do PARNASO (2 e 3), Plano de Manejo da APA de Macacu (4), Plano de Manejo da APA de Guapimirim (5), Plano de Manejo do PETP, Jamel et al. (2010) (1 e 6), Plano Diretor para o Corredor Ecológico Sambê-Santa-Fé (7).

Figura 2. Mapa-síntese das áreas indicadas para recuperação na bacia Guapi-Macacu, RJ.

Observa-se que nessa bacia existe uma concentração de áreas indicadas para recuperação ao longo do território denominado de Corredor Ecológico do Sambê-Santa-Fé, situado na parte leste do município de Cachoeiras de Macacu. Essa região é de grande importância ambiental, pois comporta mananciais hídricos que abastecem grande contingente populacional, além de ser abrigo para muitas espécies de flora e fauna, inclusive, algumas consideradas raras e ameaçadas de extinção (CIBG, 2006).

Além dessas áreas críticas, existem as áreas de atenção, mapeadas em Carvalho Jr. et al. (2009) que se concentram nas margens dos rios e estradas onde se desenvolve a agricultura e também nas áreas de baixadas alagáveis. Tais áreas devem ser consideradas como passíveis de observação e acompanhamento.

4. Considerações Finais

Os resultados obtidos por meio da integração espacial dos dados permitem apontar as áreas mais sensíveis e prioritárias para receberem empenho de recuperação.

Entretanto, há que se considerar que este estudo foi realizado em escala espacial de 1: 50 000 (semi-detalle), o que não permite identificar todas as áreas sujeitas às restrições ambientais. Uma análise crítica e de cunho participativo com a comunidade local poderá definir com detalhes mais precisos os contornos e delimitações de áreas prioritárias para recuperação existentes na bacia Guapi-Macacu.

Cabe ressaltar a dificuldade em se reunir as informações provenientes dos diferentes instrumentos de planejamento e gestão, ou seja, há falta de integração entre as equipes executoras desses documentos e entre os resultados também, sendo que os esforços poderiam ser melhor canalizados se houvesse a realização de ações conjuntas entre todos.

Referências Bibliográficas

Benavidez, Z. C.; Cintrão, R. P.; Fidalgo, E. C. C.; Pedreira, B. C. C. G.; Prado, R. B. **Consumo e abastecimento de água nas bacias hidrográficas dos rios Guapi-Macacu e Caceribu, RJ**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 158p. (Documentos, 115).

CACHOEIRAS DE MACACU. CÂMARA MUNICIPAL. LEI Nº 1.653, DE 10 DE OUTUBRO DE 2006. **Plano Diretor Estratégico do Município de Cachoeiras de Macacu**. Cachoeiras de Macacu, RJ, 2006.

Carvalho Jr., W.; Chagas, C. S.; Fidalgo, E. C. C.; Pedreira, B. C. C. G.; Bhering, S. B.; Pereira, N. R. Zoneamento Agroecológico da Bacia Hidrográfica Guapi-Macacu. In: IBio. **Plano de Manejo – APA da bacia do rio Macacu**. Rio de Janeiro, Instituto BioAtlântica, 2009. cap. 4, p.95-115.

Centro de Informações da Baía de Guanabara (CIBG). **Plano diretor para o corredor ecológico Sambê-Santa Fé**. Rio de Janeiro: CIBG, 2006. Disponível em: <<http://www.cibg.rj.gov.br/detalhenoticias.asp?codnot=357&codman=22>> Acesso em: 10 out. 2008.

Consórcio Ecologus-Agrar. **Plano diretor de recursos hídricos da região hidrográfica da Baía de Guanabara**. Relatório Final. Rio de Janeiro, 2005.

Fidalgo, E. C. C.; Pedreira, B. C. C. G.; Abreu, M. B.; Moura, I. B.; Godoy, M. D. P. **Uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 31p. (Documentos, 105).

Instituto Baía de Guanabara (IBG). **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guapimirim**. Rio de Janeiro: Instituto Baía de Guanabara, 2004. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO)**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/parnaso/index.php?id_menu=125>. Acesso em: 20 abril. 2010.

Instituto BioAtlântica (IBio). **Plano de Manejo – APA da bacia do rio Macacu**. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2009.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Plano de Manejo da APA de Petrópolis**. Disponível em:

<http://sma.petropolis.rj.gov.br/sma/modules/mastop_publish/files/files_47fbca9a180be.pdf> Acesso em: 24 set. 2010.

Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **Plano de manejo do Parque dos Três Picos**. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente. 2009. (1ª. revisão). (Portaria IEF Nº 193, de 26/12/2006).

Jamel, C. E. G.; Figueiredo, C. R.; França, C. R. D.; Pinto, D. O. D'el R.; Pereira, F. B.; Costa, R. F. **Utilização de técnica de avaliação multicritério em ambiente SIG como apoio ao zoneamento e manejo de unidades de conservação – o caso do Parque Estadual dos Três Picos - RJ**. Disponível em:

<http://www.novaterra.srv.br/pdf/V_CBUC.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2010.

Pedreira, B. C. C. G.; Abreu, M. B.; Fidalgo, E. C. C. **Proposta de legenda para o mapeamento de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Macacu**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 31 p. (Documentos, 91)

Pedreira, B. C. C. G.; Fidalgo, E. C. C.; Prado, R. B.; Fadul, M. J.; Bastos, E. C.; Silva, S. A.; Zainer, N. G.; Peluzo, J. **Dinâmica de uso e cobertura da terra nas bacias hidrográficas do Guapi-Macacu e Caceribu–RJ**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 66 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 136).

Pedreira, B. C. C. G.; Fidalgo, E. C. C.; Costa, M. D. A.; Uzeda, M. C. **Áreas prioritárias para recuperação na região da bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu, RJ**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 50 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 191). (no prelo).

Pinto, L. P.; Bedê, L.; Paese, A.; Fonseca, M.; Paglia, A.; Lamas, I. Mata Atlântica Brasileira: Os desafios para conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: Rocha et al. **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos: Rima Editora, 2006. p.91-118.