

*Rachel Bardy Prado
Elaine Cristina Cardoso Fidalgo
Bernadete da Conceição Carvalho Gomes Pedreira*

Introdução

A apropriação e o povoamento da região em que se localiza o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj) constituem um processo que remonta a meados do século XVI, com o estabelecimento definitivo dos colonizadores portugueses e a fundação da cidade do Rio de Janeiro (CABRAL, 2004). Em torno da capela de Santo Antônio, construída em 1612, desenvolveu-se o primeiro núcleo de povoamento, que dispunha de agricultura próspera, o que contribuiu para sua elevação à categoria de freguesia de Santo Antônio de Casseribu (CARVALHO, 1993). Em 1697, a freguesia foi elevada a vila, denominada Santo Antônio de Sá. A evolução histórica da região deixou marcas na área do Comperj, entre elas as ruínas do convento de São Boaventura de Macacu, fundado em 1660 e um dos cinco mais antigos do país.

Trata-se de uma região que ao longo do tempo vivenciou vários ciclos econômicos e agrícolas, como o extrativismo madeireiro e os ciclos do café e da cana-de-açúcar, assim como o período em que se destacaram as olarias, ainda presentes em alguns municípios.

No século XVIII, as atividades econômicas consistiam no cultivo de cana-de-açúcar (para fabricação de açúcar e aguardente), de anil e de gêneros alimentícios, assim como no comércio de lenha, madeira e carvão (SANTOS, 1974). A estrutura portuária, urbana e comercial surgida na baixada da Guanabara em resposta à cana-de-açúcar, acabou servindo também ao ciclo de exploração mineral.

Como os engenhos necessitavam de gado bovino para as moendas e para o transporte da cana, as fazendas reservavam as extensas áreas de brejos, cobertas por vegetação de campos naturais, para a pecuária. Dos vales extraía-se a tabatinga, argila propícia à fabricação de telhas e tijolos em pequenas e primitivas olarias (MACHADO; CASTRO, 1997).

Um surto de produção cafeeira ocorreu na região de meados da década de 1840 até o início dos anos 1870, impulsionado pelo aumento do preço desse produto no mercado internacional. O crescimento da produção de café exigiu maior capacidade de transporte de carga, o que promoveu a construção de ferrovias que permitissem escoar a produção do alto da serra. Os vales dos rios Macacu e Caceribu foram atravessados por uma considerável malha ferroviária, responsável por importantes mudanças na dinâmica regional (CARVALHO, 1993).

Os alagamentos periódicos naturais nessa região ocasionaram várias epidemias, que, associadas à crise açucareira, à cafeeira e à de mão de obra (esta última devida ao fim da escravidão), contribuíram para um gradativo desinteresse e abandono das terras por parcela dos grandes proprietários.

A decadência dos engenhos de açúcar levou ao investimento em outras atividades econômicas, dentre elas a produção de laranjas, que valorizou as terras e provocou a fragmentação de algumas fazendas em lotes de pequenos sítios. Ao longo do segundo e terceiro quartéis do século XX, o cultivo desse produto chegou a tornar-se o principal item da pauta de arrecadação fluminense, anteriormente ocupada pelo açúcar e pelo café (GEIGER, 1956).

No final do século XIX, nas áreas alagáveis dessas bacias (ambiente de planícies descrito no Capítulo 1), tiveram início as obras de drenagem e retificação dos rios Macacu, Guapiaçu e Caceribu. Juntamente com essas obras voltadas ao saneamento, foram construídas rodovias, como a atual BR-101, que liga o Rio de Janeiro à região dos Lagos. Isso contribuiu de forma decisiva para que o uso e a colonização das terras da região se alterassem significativamente.

A partir daí, ampliou-se a ocupação, por pequenas propriedades, das áreas drenadas, nas quais tiveram início as culturas anuais (incluindo a mandioca, o feijão e o milho) e perenes

(principalmente a laranja), fosse para subsistência ou para comercialização e suprimento de parte do mercado consumidor da cidade do Rio de Janeiro (MACHADO; CASTRO, 1997). Apesar das grandes transformações por que passaram, essas atividades econômicas ainda prosseguem na região.

O local escolhido para a implantação do Comperj pertencia, em sua maior parte, à antiga Fazenda Macacu, cuja principal atividade era a pecuária leiteira, seguida do cultivo de cítricos. Além dessa fazenda, muitas pequenas chácaras, principalmente de veraneio, faziam parte da área. Os principais tipos de uso e cobertura da terra presentes no início da implantação do empreendimento eram pastagens e, em certas áreas, cultivos de coco e cítricos, ora abandonados, além de pequenas áreas denominadas “quintais”, locais contíguos às moradias nos quais se cultivavam algumas espécies frutíferas.

Para o acompanhamento das mudanças no entorno das instalações do empreendimento, e enfatizando o restabelecimento da vegetação, vem-se monitorando o uso e cobertura da terra na área do Comperj utilizando imagens de alta resolução provenientes de satélites.

Os resultados desse monitoramento, configurados em diferentes formatos (mapas, descrições e quantificações das classes de uso e cobertura da terra), e a identificação das mudanças ocorridas proporcionam maior segurança para o planejamento inicial detalhado das ações do Projeto Corredor Ecológico Comperj – por exemplo, na seleção de espécies vegetais e de modelos de revegetação, assim como na estimativa da quantidade de mudas de árvores e de mão de obra necessárias para esse plantio. Auxiliam, portanto, também na previsão dos custos da intervenção e na delimitação de áreas em que serão instaladas as vitrines tecnológicas e demais componentes de educação ambiental e transferência de tecnologia.

Ao longo do projeto, o mapeamento do uso e cobertura da terra do Comperj em diferentes períodos também proporcionará apoio à identificação de áreas que não estiverem respondendo adequadamente às intervenções, permitindo o redirecionamento das ações.

O objetivo deste capítulo é apresentar as principais características e fazer o mapeamento não só do uso e ocupação das terras, mas também da situação do marco inicial (Tempo 0) do

monitoramento da área de intervenção do projeto.

Métodos

As principais etapas estabelecidas para o mapeamento do uso e cobertura da terra foram:

- organização da base cartográfica em formato digital e de todo o material de apoio em uma base de dados georreferenciada (com informação espacial associada);
- seleção da imagem de satélite de alta resolução a ser utilizada;
- aplicação de ferramentas de processamento digital de imagens para identificação e mapeamento das classes de uso e cobertura da terra;
- definição das classes de uso e cobertura da terra a comporem a legenda do mapa a ser obtido;
- levantamento em campo para identificação e verificação de padrões das classes mapeadas;
- elaboração de mapa em escala 1:10 000; e
- cálculo da área de cada classe.

Os dados da base cartográfica utilizados foram o conjunto de fotografias aéreas obtido antes do início da terraplanagem e informações fornecidas pela Petrobras referentes aos limites da área, sua hidrografia, curvas de nível e pontos cotados. Esses dados foram reunidos em uma base digital empregando-se o sistema de informação geográfica (SIG) ArcGIS, da ESRI. O uso desses sistemas otimiza a organização dos dados espaciais a serem utilizados, bem como para sua integração, permitindo apresentá-los na forma de mapas que facilitem a tomada de decisões no planejamento e acompanhamento das atividades relacionadas à revegetação da área.

Selecionou-se uma imagem de alta resolução do satélite QuickBird, de 30 de junho de 2009, que abrange toda a extensão do Comperj. Essa imagem, de resolução espacial de 2,40 m, permitiu a elaboração de um mapa final em escala 1:10000.

A opção pelo uso de imagem de alta resolução deve-se às vantagens dessa tecnologia. A melhor resolução espacial permitiu que o mapeamento do uso e cobertura da terra no Comperj fosse executado

em maior escala, ou seja, com maior detalhamento. Mesmo as classes de uso e cobertura da terra de pequenas dimensões (maiores que 256 m², área considerada mínima para o mapeamento) puderam ser mapeadas, permitindo maior precisão em termos de identificação, caracterização e posicionamento das áreas de interesse no espaço, bem como precisão do cálculo de sua extensão. Além disso, a possibilidade de obter com frequência imagens de alta resolução possibilita acompanhar as mudanças ocorridas ao longo do tempo, condição fundamental para o monitoramento da dinâmica do uso e cobertura da terra.

Para o processamento digital da imagem, foi utilizado o programa ENVI, versão 4.5 (licença adquirida em 2008 com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro). O processamento incluiu georreferenciamento, ou seja, as imagens tiveram suas coordenadas geográficas ajustadas utilizando-se como referência as coordenadas geográficas do conjunto de fotografias aéreas da área do Comperj. Em seguida, foram aplicadas técnicas de classificação automática de imagens, visando-se obter o melhor resultado na identificação e delimitação das classes dos diversos usos e coberturas da terra.

As classes de uso e cobertura assim mapeadas foram definidas com base na legislação e em mapeamentos anteriores realizados especificamente para essa região (PEDREIRA et al., 2007 a, 2007 b, 2009 a, 2009 b; FIDALGO et al., 2008 e 2010).

Um refinamento do mapeamento foi obtido utilizando-se informações provenientes de um levantamento de campo empreendido em 6 e 7 de maio de 2010 para se conhecerem aspectos da realidade local e da distribuição espacial dos diferentes usos e coberturas da terra na área de estudo, assim como para sanar dúvidas referentes à interpretação visual das imagens, coletar pontos amostrais de uso e cobertura da terra e gerar informações atualizadas para alimentar a base de dados georreferenciada do projeto. Os pontos amostrais foram registrados com auxílio de um aparelho GPS (Global Positioning System) e os locais foram fotografados. No total, visitaram-se 43 pontos distribuídos de forma a representar as diferentes classes de uso e cobertura da terra na área (Figura 3.1). Os resultados foram inseridos na base de dados georreferenciada do projeto, de forma que esta

incluísse os pontos numerados, a classe observada em campo, a identificação das fotos do local e observações adicionais.

Uma vez reunidas à base de dados as informações obtidas em campo, procedeu-se a todos os ajustes e correções necessários à elaboração do mapa de uso e cobertura da terra em escala 1:10000 e ao cálculo das extensões de todas as classes mapeadas.

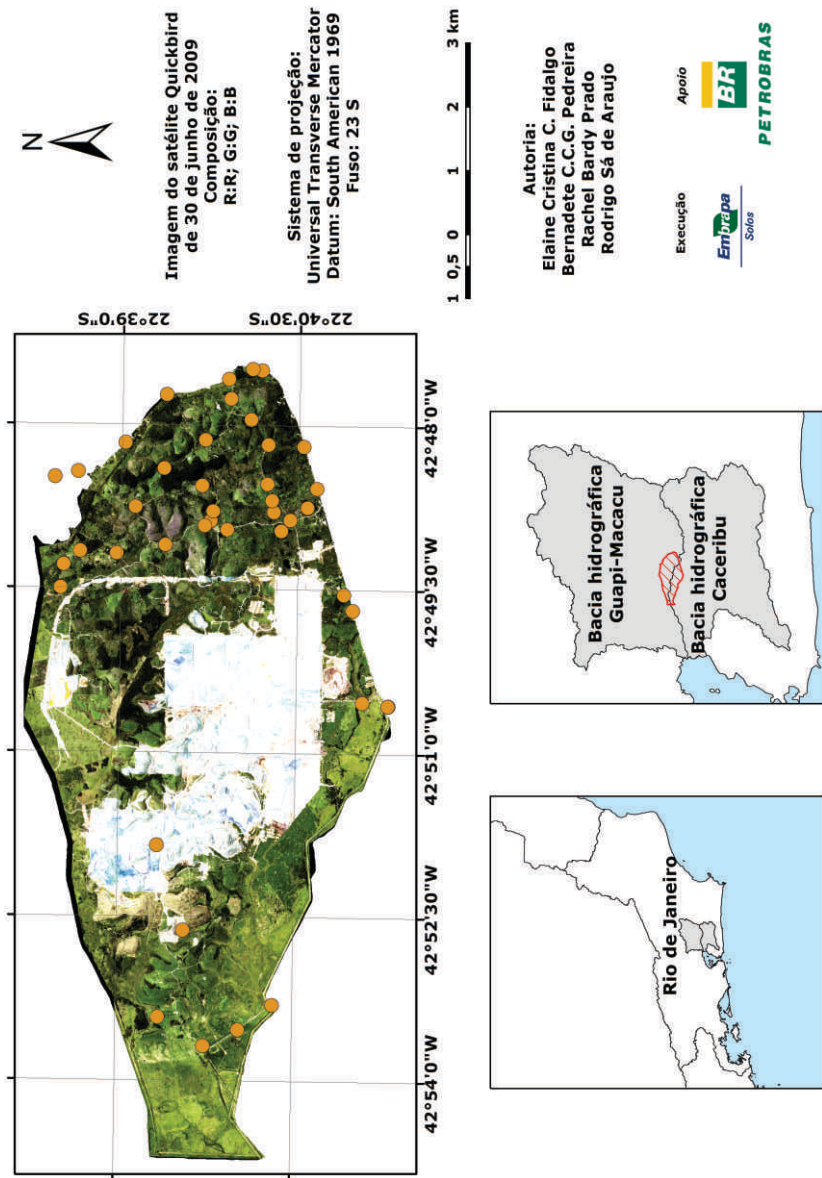


Figura 3.1. Pontos visitados na fase de verificação de campo (em laranja), sobre composição de imagens de 30 de junho de 2009 do satélite QuickBird.

Resultados e discussão

Foram mapeadas nove classes de uso e cobertura da terra (Figura 3.2, de *a* até *h*). A vegetação presente na área do Projeto Corredor Ecológico Comperj é detalhada nos Capítulos 13, 14 e 15.

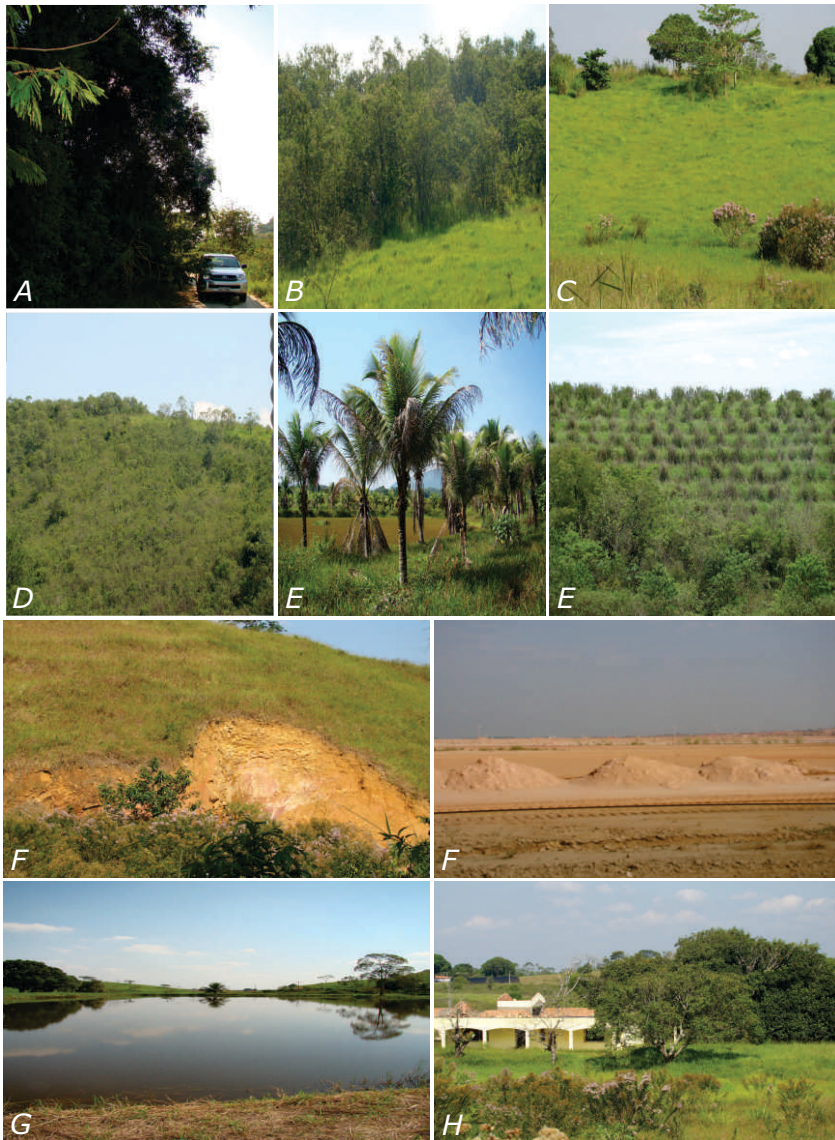


Figura 3.2. Classes de uso e cobertura da terra mapeadas no Comperj.
Fotos: Rachel Bardy Prado, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo e Bernadete da Conceição Carvalho Gomes.

Classes de uso e cobertura da terra

- a) *Vegetação em regeneração* (Figura 3.2a): Refere-se à vegetação em estágio de regeneração médio e inicial. Apresenta fisionomia arbustiva ou arbórea, dossel aberto e por vezes coberto por um emaranhado de lianas, com início de diferenciação em estratos e surgimento de espécies de sombra. A altura média das árvores varia de 5 a 10 m, com indivíduos emergentes de até 18 m; a serapilheira está por vezes presente, assim como plântulas e algumas espécies de sub-bosque; as trepadeiras, quando registradas, são predominantemente lenhosas (Capítulo 13). Nesta classe também foram incluídas áreas de vegetação com predomínio de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (cambará) e *Tibouchina moricandiana* Baill. (Figura 3.2b), de forma adensada. Tais áreas apresentam predomínio de arbustos e piso florestal composto de espécies herbáceas, com cobertura aberta, presença de espécies predominantemente heliófitas e ausência de sub-bosque. A serapilheira, quando existente, forma uma camada fina e pouco decomposta. As epífitas são raras, mas podem ocorrer trepadeiras. *G. polymorpha* predomina nas encostas dos compartimentos Terciário e Proterozoico e *T. moricandiana* nas planícies do Quaternário (Capítulo 13). Ambas são espécies lenhosas com altura média de até 3 m, de crescimento rápido e ciclo biológico curto.
- b) *Pastagem* (Figura 3.2c): Compreende áreas cobertas por vegetação herbácea rasteira que foram submetidas a diferentes tipos de manejo, não sendo atualmente utilizadas em atividade pecuária. Nesta classe também foram incluídos os campos higrófilos, que apresentam solos semi-hidromórficos devido ao afloramento do lençol freático em alguns períodos do ano.
- c) *Pasto sujo* (Figura 3.2d): Abrange áreas cobertas por vegetação herbácea entremeada com vegetação arbustiva. Em geral, são áreas de pastagem abandonadas nas quais teve início o processo de sucessão da vegetação nativa. Nesta classe foram incluídas áreas com presença de indivíduos esparsos de cambará (*Gochnatia polymorpha*) e também arbustos esparsos, entre eles assa-peixe (*Vernonia* sp.) e *Tibouchina moricandiana*, comuns nos campos

higrófilos da região.

- d) *Área agrícola* (Figura 3.2e): Consiste em pequenas glebas de culturas perenes de coco (*Cocos nucifera* L.) e citros (*Citrus* spp.) que atualmente encontram-se abandonadas.
- e) *Solo exposto* (Figura 3.2f): Compreende a área em que está sendo executada a terraplanagem para construção do empreendimento, áreas que apresentam processos erosivos e áreas degradadas por intervenções antrópicas.
- f) *Corpo hídrico* (Figura 3.2g): Corresponde a áreas ocupadas por lagos, muitas delas nas proximidades de quintais de antigas residências que hoje encontram-se abandonados. A maioria dos corpos hídricos encontra-se em estado avançado de assoreamento e eutrofização.
- g) *Quintal* (Figura 3.2h): Abrange áreas próximas a antigas residências (atualmente demolidas no todo ou em parte), com presença de árvores frutíferas e também espécies arbóreas e arbustivas, nativas ou exóticas, utilizadas para lenha, cercas-vivas ou outras finalidades. Também foram incluídos nesta classe locais com resquícios de residências e outras construções correspondentes a chácaras, sítios e fazendas desapropriados.
- h) *Sombra*: Áreas de paisagem sombreadas pelo relevo ou, em alguns casos, por árvores de maior porte.

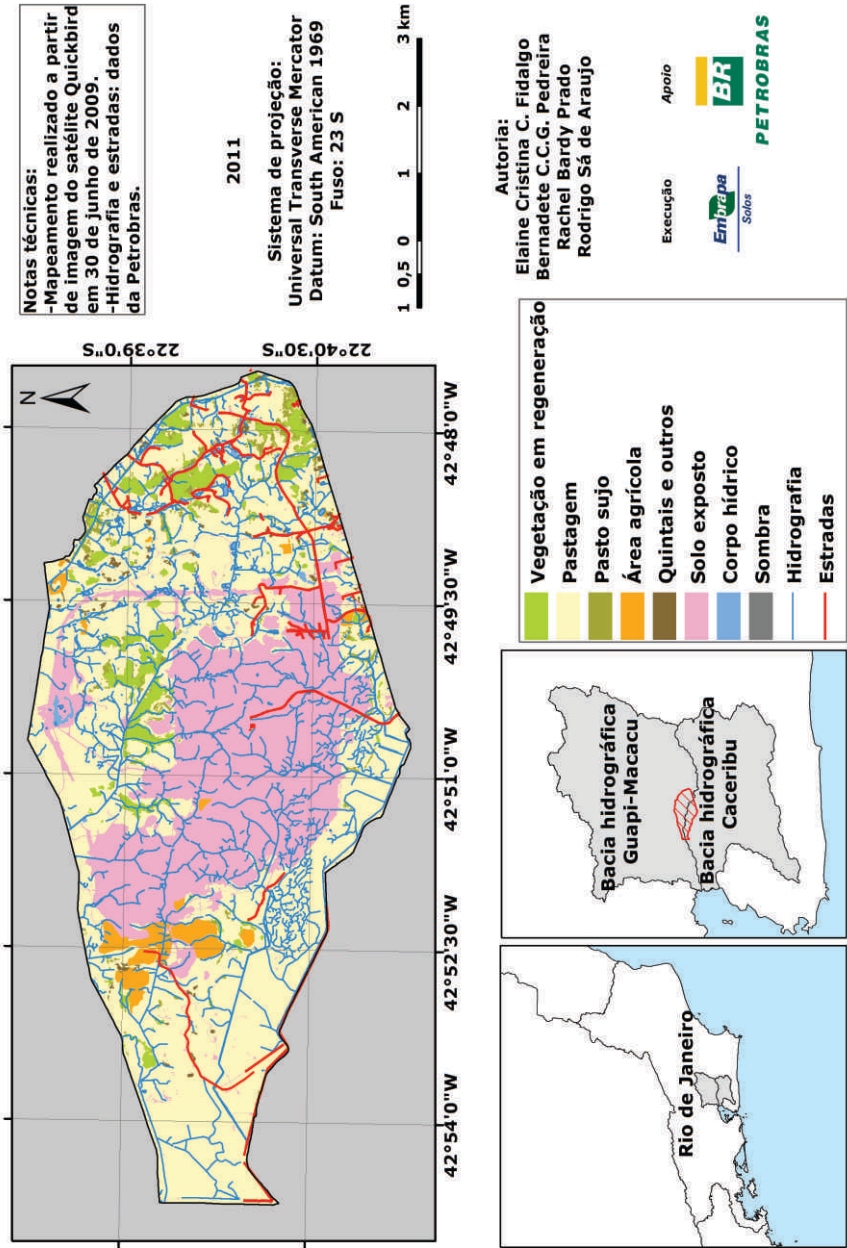


Figura 3.3. Uso e cobertura da terra na área do Comperj em 2009.

A análise das áreas de cada classe de uso e cobertura (Tabela 3.1 e Figura 3.3) revela que, na área total mapeada (4 449,18 ha), prevalece a categoria 'Pastagem', constituída por extensões atualmente sem uso e com predomínio de gramíneas bastante desenvolvidas, já que o gado foi delas retirado após as desapropriações. Áreas dessa classe encontram-se distribuídas ao longo de toda a área mapeada, com maior predomínio na parte oeste. A classe 'Pasto sujo', que perfaz mais de 2% do total, apresenta-se associada à área da categoria 'Pastagem' na forma de pequenas manchas, caracterizando-se por maior tempo de abandono e presença de vegetação herbácea entremeada com vegetação arbustiva esparsa. Esta classe é mais presente na porção leste do Comperj, na qual as ações de revegetação do projeto estão se iniciando.

Tabela 3.1. Áreas das classes de uso e cobertura da terra do Comperj em 2009.

Classe	Área (m²)	Área percentual
Pastagem	2 620,49	58,90
Solo exposto	1 330,93	29,91
Vegetação em regeneração	207,94	4,68
Pasto sujo	118,73	2,67
Área agrícola	111,89	2,51
Corpo hídrico	23,53	0,53
Quintal	29,96	0,67
Sombra	5,71	0,13
Total	4 449,18	100,00

A segunda maior classe em extensão foi a de 'Solo exposto' (29,91%), pelo fato de abranger majoritariamente a área de terraplanagem do empreendimento. Embora a área correspondente à terraplanagem do Comperj tenha sido mapeada como 'Solo Exposto', o propósito do mapeamento dessa classe foi identificar na área de intervenção do projeto a ocorrência de solo exposto situado aquém da terraplanagem, onde essa classe tem pequena expressão. Ao longo do tempo, se buscará intervir nessas áreas com manejo adequado do solo, visando-se controlar processos erosivos que comprometem a qualidade do solo e da água e que, se não revertidos, podem dificultar ou

impedir o processo de regeneração ou crescimento da vegetação.

Menos de 5% da área do Comperj encontra-se coberta por vegetação de Mata Atlântica em estágio médio e inicial de regeneração (Tabela 3.1). Essa classe abrange principalmente dois fragmentos florestais, sendo o de maior extensão conhecido popularmente por Mata da Antiga Fazenda Macumba. Para esse local foram levados os exemplares de fauna capturados por ações de resgate após a desapropriação das terras e início das obras do empreendimento. Tais fragmentos deverão ser mantidos ou enriquecidos no processo de intervenção do projeto, visando-se o restabelecimento da funcionalidade ambiental, bem como a conectividade entre estes e os demais fragmentos vizinhos à área do Comperj. A classe 'Vegetação em regeneração' concentra-se na porção leste do Comperj, bem como dentro do perímetro do setor industrial do empreendimento, em sua porção norte. A classe 'Área agrícola' corresponde a 2,51% do total (Tabela 3.1) e é constituída por áreas de cultivo de citros e coco, predominantemente localizadas na antiga Fazenda Macacu, na porção oeste do Comperj. No trabalho de verificação terrestre, constatou-se que as plantações de citros já eram raras, substituídas em sua maior parte por outras espécies arbustivas. Na imagem de satélite, porém, essas áreas puderam ser identificadas pelo padrão de plantio em linhas.

A classe 'Quintal', totalizando menos de 1% da área mapeada (Tabela 3.1), diferenciou-se no processo de mapeamento por conter espécies frutíferas e outras espécies arbóreas de grande porte e arbustivas, tanto nativas quanto exóticas. Algumas dessas áreas apresentam grande potencial para enriquecimento, podendo servir de vitrine aos visitantes do projeto. Essa classe apresenta-se na forma de pequenos polígonos distribuídos predominantemente na porção leste do Comperj.

A classe 'Corpo hídrico' correspondeu, em sua maior parte, a lagos de diferentes tamanhos, remanescentes de antigas chácaras e outras propriedades, perfazendo menos de 1% da área mapeada (Tabela 3.1). Uma grande área alagada formada pelas obras da indústria, na porção norte, foi também classificada como corpo hídrico. Muitos lagos encontram-se em processo de assoreamento e eutrofização, configurando uma tendência à redução de suas

dimensões até o completo desaparecimento ao longo dos anos, se mantidas as condições atuais. A qualidade da água na área de intervenção do projeto é discutida no Capítulo 5.

Considerações finais

A imagem de alta resolução permitiu bom grau de detalhe para o mapeamento do uso e cobertura da terra do Comperj e precisão no cálculo de áreas, revelando-se como ferramenta essencial para subsidiar o planejamento das ações de intervenção e demais monitoramentos do Projeto Corredor Ecológico Comperj.

A verificação em campo foi fundamental para a confirmação das classes adotadas, pois permitiu identificar padrões e corrigir erros de interpretação.

O mapeamento mostrou o predomínio de pastagens na área de estudo em 2009, com presença de poucos e pequenos fragmentos florestais em regeneração, evidenciando a necessidade de intervenção para promover o restabelecimento das funcionalidades ambientais da área destinada à revegetação.

Referências

CABRAL, D. C. Produtores rurais e indústria madeireira no Rio de Janeiro do final do século XVIII – evidências empíricas para a região do vale do Macacu. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 126-143, 2004.

CARVALHO, J. **As transformações dos usos da terra em Cachoeiras de Macacu**. 1993. 167 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

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. (Embrapa Solos. Documentos, 105).

FIDALGO, E. C. C.; PEDREIRA, B. C. C. G.; PRADO, R. B.; ARAÚJO, R. S. **Mapa de uso e cobertura da terra do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. Escala 1:15.000.

GEIGER, P. P.; MESQUITA, M. G. C. **Estudos rurais da baixada fluminense (1951-1953)**. IBGE: Rio de Janeiro, 1956. (Biblioteca Geográfica Brasileira, 12).

MACHADO, L.; CASTRO, B. **Gente do Caceribu, sua geografia, sua história: diagnóstico sócio-econômico da bacia do Caceribu**. Rio de Janeiro: IBG, 1997.

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

PEDREIRA, B. C. C. G.; ABREU, M. B.; FIDALGO, E. C. C. **Mapa de uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu, RJ**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007b. Escala 1:50.000.

PEDREIRA, B. C. C. G.; FIDALGO, E. C. C.; PRADO, R. B. **Mapa de uso e cobertura da terra nas bacias hidrográficas dos rios Guapi-Macacu e Caceribu em 2007**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009a. Escala 1:50000.

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, 2009b. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 136).

SANTOS, A. M. **Vida econômica de Itaboraí no século XIX**. 1974. 248 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

