

**Projeto Olho no Verde:**  
o uso de satélites no monitoramento de florestas no Estado do Rio de Janeiro

**Boechat do Bairro:**  
licenciamento ambiental do complexo de tratamento e disposição final de resíduos urbanos de Belford Roxo

**CTR Seropédica:**  
O licenciamento ambiental de uma central de tratamento de resíduos

» Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Luiz Fernando de Souza, governador

Secretaria de Estado do Ambiente  
Antônio da Hora, secretário

Instituto Estadual do Ambiente  
Marcus de Almeida Lima, presidente

Diretoria de Licenciamento Ambiental  
Mariana Palagano Ramalho Silva, diretora

Diretoria de Pós-Licença  
José Maria Mesquita Jr., diretor

Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e  
Ecossistema  
Paulo Schiavo Júnior, diretor

Diretoria de Gente e Gestão  
Antoine Lousao, diretor

Diretoria de Recuperação Ambiental  
Ruy Geraldo Corrêa Vaz Filho, diretor

revista  
**ineana**

julho > dezembro 2017

v. 05

nº 01

Produção editorial  
Gerência de Publicações e Acervo Técnico  
(GEPAT/DIGGES)

Coordenação editorial  
Tania Machado

Revisão  
Sandro Carneiro  
Islaine Lemos

Normalização  
Wellington Lira

Fotos  
Acervo INEA  
Diagramação  
Juliana Rebello  
Paula Azevedo  
Philip Martins  
Julia Coni

Capa  
Corte e queimada para abertura de estrada em propriedade  
rural sem autorização em Rio Claro, RJ

Foto: Acervo INEA

Impresso com recursos do Fundo Estadual de Conservação  
Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM).

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do INEA

R454 Revista Ineana/Instituto Estadual do Ambiente.  
--- v.5, n.1 (jul./dez. 2017)- ---Rio de Janeiro: INEA, 2017  
ISSN: 2238-2496

1. Meio ambiente – Rio de Janeiro. 2. Meio ambiente – Periódicos. I. Título.  
CDU 628(815.3)

© Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução  
de dados e informações contidas nesta publicação,  
desde que citada a fonte. Os artigos são de inteira  
responsabilidade de seus autores.

Periodicidade: semestral

Disponível também em:  
[www.inea.rj.gov.br](http://www.inea.rj.gov.br) > Estudos e Publicações >  
Publicações

Endereço para correspondência:  
Gerência de Publicações e Acervo Técnico  
Av. Venezuela, 110 - Sala 113 - Térreo - Saúde  
CEP 20081-312 - Rio de Janeiro - RJ

E-mail:  
[inea.gepat@gmail.com](mailto:inea.gepat@gmail.com)

**inea** instituto estadual  
do ambiente

## 4 Editorial

### 6 Projeto Olho no Verde: o uso de satélites no monitoramento do desmatamento no Estado do Rio de Janeiro

Patricia Rosa Martines Napoleão  
Tania Maria Machado de Oliveira  
Rafael Ferreira

### 30 Boechat do Bairro: licenciamento ambiental do complexo de tratamento e disposição final de resíduos urbanos de Belford Roxo

Thabata Mentzingen Paz  
Felipe Teixeira Duarte  
Marta Ferreira Honorato  
Eliane dos Santos Silva

### 42 O licenciamento ambiental de uma central de tratamento de resíduos: caso da CTR Seropédica

Aline Lefol Nani Guarieiro  
Cristiane Fernandes Nunes Moragas Madeira  
Larissa Ferreira da Costa  
Marlus N. P. B. V. Oliveira

# editorial

► **Marcus de Almeida Lima**  
Presidente do Instituto Estadual  
do Ambiente (INEA)

Quem lida com as questões ambientais deve ser capaz de entender os problemas em sua complexidade para poder solucioná-los. O desenvolvimento dessa capacidade foi o mote do Curso de Aperfeiçoamento e Pesquisa em Recuperação Ambiental, promovido pela Universidade do Ambiente em parceria com o Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologias (IFHT/UERJ), no último trimestre de 2016.

O curso contou com uma metodologia inovadora, baseada em estudos de caso, e teve cunho transdisciplinar, pois foi destinado tanto aos profissionais que atuam em atividades-fim, para que aprimorassem sua capacidade de planejar e executar as políticas públicas ambientais sob uma abordagem estratégica, quanto aos servidores que atuam em atividades de apoio, para que desenvolvessem a capacidade de aplicar conhecimentos na área.

A chance dada aos participantes do curso de analisar e propor resoluções para pro-

blemas, de trabalhar em equipe e de elaborar estratégias para a implementação de ações ambientais em contextos de alta complexidade resultou em estudos de casos sobre as várias questões enfrentadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Três desses trabalhos foram selecionados pelo IFHT/UERJ e adaptados como artigos para publicação na revista Ineana.

O primeiro deles, *Projeto Olho no Verde: o uso de imagens de satélite no monitoramento do desmatamento no Estado do Rio de Janeiro*, aborda o Projeto Olho no Verde, cujo objetivo é o combate ao desmatamento através da incorporação da tecnologia do imageamento por satélite e de processamento de dados espaciais. O projeto monitora semanalmente, via satélite, a cobertura florestal de uma área de sete mil quilômetros quadrados, onde se localizam os principais remanescentes florestais do Rio de Janeiro. O Olho no Verde é capaz de identificar desmatamentos de 200 metros quadrados, considerados de difícil detecção mesmo por satélites. As imagens captadas são enviadas para o laboratório de georreferenciamento da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde passam por uma triagem. A partir daí, são identificados os desmatamentos ilegais, emitidos alertas e acionadas as equipes de fiscalização, que tomam as providências cabíveis.

Espera-se que, mais do que gerar números, o projeto tenha um efeito preventivo e educativo junto à sociedade. Desde 2016,



o Projeto Olho no Verde já identificou 270 casos de desmatamento ilegal, somando cerca de 830 mil metros quadrados de mata derrubada, o equivalente a 83 hectares com supressão irregular de vegetação.

O segundo artigo, *Boechat do Bairro: licenciamento ambiental do complexo de tratamento e disposição final de resíduos urbanos de Belford Roxo* enfoca o processo de licenciamento do Complexo de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Urbanos de Belford Roxo (CTDR-BR), um aterro sanitário com 1.637.284 m<sup>2</sup> (depois ampliado em mais 594.000 m<sup>2</sup>). O licenciamento desse empreendimento é bastante emblemático, pois envolveu, além do projeto de engenharia do aterro, a compensação ambiental prevista na Lei Federal, o levantamento arqueológico da área e a supressão de vegetação com reposição florestal.

O licenciamento da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTR) de Seropédica, que permitiu o encerramento do antigo Aterro Controlado de Jardim Gramacho, alvo de duras críticas da população local e de ambientalistas, é o tema do terceiro artigo. O caso da CTR de Seropédica relata o processo de licenciamento ambiental do empreendimento, especialmente a fase das audiências públicas, e faz uma breve avaliação dos critérios técnicos e de segurança exigidos no âmbito do licenciamento de empreendimentos desse tipo, tendo como referência a legislação específica.

editorial



Com esses artigos, reafirmamos o compromisso de disseminar informações sobre nossas atividades e contribuirmos para o debate e o avanço do conhecimento tão complexo como o da questão ambiental.

O Inea continua avançando no sentido de qualificar cada vez mais o seu corpo técnico, e mais ainda, criando meios para que esse recurso humano e esses conhecimentos possam ser cada vez mais bem aproveitados. ●



Movimentação de terra irregular em propriedade rural, atividade embargada

# Projeto

## Olho no Verde: o uso de imagens de satélite no monitoramento do desmatamento no Estado do Rio de Janeiro

► Patricia Rosa  
Martines Napoleão

Tania Maria  
Machado de  
Oliveira

Rafael Ferreira

À memória de João Batista  
Dias, amigo comum,  
servidor público inovador,  
que acreditou que o  
Projeto Olho no Verde  
mudaria nossa forma de  
ver o território e de atuar  
sobre ele.

► Resumo

Com cerca de 30% de sua área coberta por Mata Atlântica, o Estado do Rio de Janeiro começou, em janeiro de 2016, a utilizar tecnologias de imageamento por satélite e de processamento de dados espaciais para monitorar remanescentes florestais e subsidiar ações de fiscalização e de combate ao desmatamento. Um ano depois de sua implantação, o Projeto Olho no Verde, além de promover uma gestão ambiental integrada, ampliou seu objetivo principal de alcançar o desmatamento ilegal zero para ações que visem à recuperação ambiental de áreas degradadas e proteção dos mananciais de abastecimento de água, atuando em consonância com o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O projeto trouxe importantes mudanças e renovação na forma de trabalho do INEA. Com a incorporação das geotecnologias no apoio às operações de fiscalização, o desmatamento passou a ser detectado por processamento digital de imagens, enquanto a emissão de alertas e os resultados das operações passaram a utilizar uma plataforma de mapas online, criando, assim, um ambiente rápido, eficiente e transparente para comunicar os resultados obtidos e proceder às punições cabíveis.

Palavras-chave

Mata Atlântica, Biodiversidade, Desmatamento, Fiscalização.

## 1. Introdução

O Projeto de Mapeamento da Cobertura da Terra e de Detecção de Mudanças na Cobertura Florestal do Estado do Rio de Janeiro - Projeto Olho no Verde tem como objetivo o combate ao desmatamento da vegetação de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro por meio do monitoramento dos seus remanescentes florestais. Com a utilização de tecnologias de imageamento por satélite, o Olho no Verde recorre ao processamento de dados

espaciais para subsidiar ações de fiscalização e de prevenção, para, dessa forma, alcançar o desmatamento ilegal zero até 2018.

A incorporação de tecnologias de imageamento por satélite e de processamento de dados espaciais, ao mesmo tempo que possibilita mais rapidez e eficácia na resposta dos órgãos ambientais, fortalece a capacidade do Estado na prevenção e combate a crimes ambientais dentro e no entorno de unidades de conservação (UCs), em fragmentos florestais e em áreas de preservação permanente (APPs).



Forno de carvão encontrado em propriedade rural na região de Mangaratiba; início de atividade ilegal de produção de carvão para venda



Ninhos de passarinhos e seus ovos também são encontrados pelos fiscais durante o desmatamento. Na foto, mais se vê, que o ninho de

O projeto é dividido em dois componentes: o primeiro corresponde ao mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal em escala 1:25.000 para sete regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro; o segundo refere-se à detecção periódica de mudanças na cobertura florestal de áreas prioritárias para o monitoramento de Mata Atlântica em fragmentos florestais e no entorno de unidades de conservação.

As áreas de Mata Atlântica selecionadas para o monitoramento são estratégicas para a manutenção dos recursos hídricos e dos remanescentes florestais, além de atender às demandas do Cadastro Ambiental Rural (CAR). O controle temporal resultante permitirá avaliar o avanço do desmatamento e a aplicação das devidas penalidades jurídicas e legais pelos órgãos gestores, quando necessário. O sistema permitirá, ainda, identificar áreas com incremento e recuperação de cobertura florestal, possibilitando a implementação de ações de conservação e preservação dos fragmentos, estabelecendo políticas ambientais integradas que atuem para a redução do desmatamento.

Projeto estratégico da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) e do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o Olho no Verde, iniciado em janeiro de 2016, é desenvolvido no âmbito do convênio realizado entre a SEA, o INEA e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O Laboratório Espaço de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais (UFRJ) é o coordenador do projeto, que ainda conta com o apoio técnico do INEA, da Space Imaging Brasil (SIB-Brasil) e da Digimap, responsáveis pela detecção de mudanças e emissão dos relatórios de desmatamento, e o apoio financeiro da Prumo Logística S.A.

### 1.1 Importância do bioma Mata Atlântica

A Mata Atlântica está entre os cinco biomas mais importantes para a conservação da biodiversidade do mundo. Isso se deve a sua altíssima diversidade biológica e ao ele-

vado grau de endemismo de suas espécies - são mais de vinte mil espécies de plantas, sendo oito mil endêmicas, e estima-se algo em torno de 1,6 milhão de espécies de animais, incluindo os insetos.

Atualmente, a Mata Atlântica brasileira está reduzida a aproximadamente 7,85% de sua área original, sofrendo ameaça constante dos fatores antrópicos, já que nos seus limites concentram-se 70% da população do país. É também considerado o segundo bioma mais ameaçado de extinção do mundo, perdendo apenas para as também quase extintas florestas da Ilha de Madagascar.

O Estado do Rio de Janeiro, de acordo com o mapeamento feito pelo INEA (2015, escala 1:100.000), possui 1.390.627,41 hectares cobertos por florestas, (em estágios que variam de inicial a médio - avançado), mangues, restingas e comunidades reliquias). No Rio de Janeiro, 51,44% da Mata Atlântica está protegida por Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais.

O clima da Mata Atlântica é tropical, com influência do Oceano Atlântico. Sua vegetação é formada, predominantemente, por floresta tropical úmida, mas possui muitos ecossistemas com estruturas e composições florísticas diferentes devido às variedades do solo, relevo e características climáticas existentes em sua ampla área de ocorrência, um dos fatores para ela abrigar tanta biodiversidade.

## 2. Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal

O primeiro componente do Projeto Olho no Verde corresponde ao mapeamento, em escala 1:25.000, de uma área aproximada de 38.355 km<sup>2</sup>, equivalente a 87,6% do território do Estado do Rio de Janeiro, mapeados em duas fases, com vistas a classificar o uso do solo e da cobertura vegetal em macroclasses (Quadro 1).

Esse mapeamento abrange as regiões hidrográficas do Médio Paraíba do Sul, Piabanha, Rio Dois Rios, Baixo Paraíba do Sul, Macaé e das

Quadro 1 - Classes mapeadas no Componente 1 - Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal

Macroclasse mapeada	Descrição da classe	Subclasses incluídas
Áreas Antrópicas Não Agrícolas (ANAs)	Correspondem às áreas antropizadas cujo caráter é diferenciado do agropastoril.	Área urbana de alta, média e baixa densidade Área industrial Solos expostos Áreas antrópicas indiscriminadas (mineração)
Áreas Antrópicas Agrícolas (AAGs)	Correspondem à cobertura vegetal associada às atividades agrícolas ou pecuárias, sem detalhamento de tipologia ou intensidade de uso. Incluem as coberturas herbáceas de gramíneas não naturais e áreas agrícolas, incluindo os cultivos perenes.	Cultivos perenes e temporários Solos em preparo Áreas de revegetação Pastagens
Áreas Naturais Florestais (ANFs)	Correspondem à vegetação arbórea, com exceção da silvicultura, recobrimdo serras, morros, colinas e planícies. Incluem diversas fitofisionomias da Mata Atlântica, como a ombrófila e as matas ciliares. Foram agrupados os estágios sucessionais das florestas.	Vegetação Estágio Médio-Inicial (VGSI) Vegetação Estágio Médio-Avançado (VGMA)
Áreas Naturais Não Florestais (NNFs)	Correspondem às diferentes formações vegetacionais e não vegetacionais, como área de refúgio, áreas alagadas e os afloramentos rochosos. Apresenta maior detalhamento e descontinuidade espacial, de acordo com a região.	Afloramento rochoso Comunidade relictua Campos de altitude Áreas alagadas/Áreas úmidas Praias Solo exposto natural
Outras áreas naturais	Restinga	São formações vegetais que se estabelecem em cordões arenosos da planície costeira, com influência marinha e flúvio-marinha, distribuídas em mosaico. Podem ser encontradas em formações herbáceas e arbóreas, como as matas de restinga.
	Mangue	São ambientes costeiros de transição entre o ambiente terrestre e o marinho, sujeitos ao regime das marés, com espécies vegetais típicas.
Silvicultura (SILVs)	Corresponde a uma forma de exploração e manejo da flora, destinada ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis.	Plantios comerciais Reflorestamento
Áreas Agropastoris Consolidadas	Áreas com uso agropastoril anteriores a 22 de julho de 2008 (data limite do Código Florestal - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).	

Fonte: Projeto Olho no Verde

Tabela 1 - Regiões hidrográficas mapeadas no Componente 1 - Mapa de uso do solo e cobertura vegetal				
RH	Nome	Status	Área (Km2)	Percentual
RH II	Guandu	Fase 2 -Em elaboração	3.712,93	8,5 %
RH III	Médio Paraíba do Sul	Fase 1 - Concluída	6.429,06	14,7 %
RH IV	Piabanha	Fase 1 - Concluída	3.459,19	7,9 %
RH V	Baía de Guanabara	Fase 2 -Em elaboração	4.813,58	11 %
RH VI	Rio Dois Rios	Fase 1 - Concluída	4.462,38	10,2 %
RH VIII	Macaé e das Ostras	Fase 2 -Em elaboração	2.012,93	4,6 %
RH IX(A)	Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Fase 1 - Concluída	8.298,60	19,0 %
RH IX(B)	Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Fase 2 -Em elaboração	5.169,00	11,8 %

Fonte: Projeto Olho no Verde

Ostras, Baía de Guanabara e Guandu. A Tabela 1 apresenta as respectivas áreas mapeadas e o seu percentual no Estado do Rio de Janeiro.

### 2.1 Metodologia usada no mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal

A metodologia desenvolvida pela equipe da UFRJ para o mapeamento apresentou importantes inovações, tanto no que se refere às imagens de satélite utilizadas, quanto em relação ao processo de classificação. As imagens utilizadas no Olho no Verde correspondem a uma composição entre imagens dos sensores de alta resolução e de média resolução, para o 2014 ± 1 ano. Foram empregadas imagens dos sensores WorldView e GeoEye, com resolução espacial submétrica (50 centímetros) e bandas espectrais RGB, disponibi-

lizadas pelo geosserviço Digital Globe Basemap (DGBM), em conjunto com imagens do sensor RapidEye, para o 2014 ± 1 ano, com cinco metros de resolução espacial e oito bandas espectrais, incluindo faixas do infravermelho, disponibilizadas pelo Geocatálogo de Imagens do Ministério do Meio Ambiente (MMA). A Figura 1 apresenta as atividades desenvolvidas no projeto.

O projeto foi subdividido em grupos de trabalho coordenados por professores especialistas na área, sendo que cada grupo específico se ocupou de cada macroclasse mapeada, conforme apresentado no Quadro 1.

Foi utilizado o método de classificação orientado a objetos, com a segmentação dos níveis hierárquicos realizada no software de processamento de imagens E-Cognition. Após a classifi-

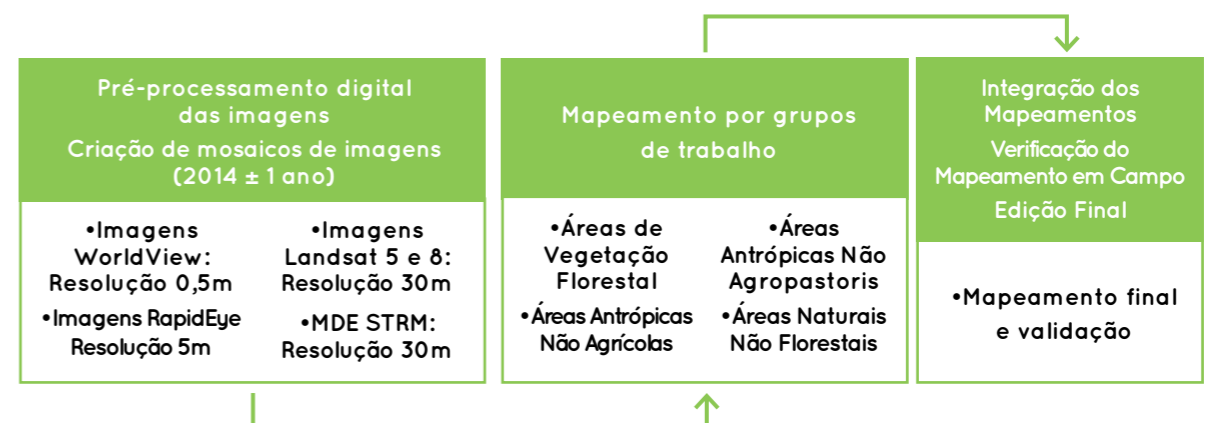


Figura 1 - Procedimentos metodológicos para elaboração do mapa de uso do solo e cobertura vegetal.

Fonte: Projeto Olho no Verde

cação de cada tema, foi realizado um processo de integração entre os temas e regiões, com etapa de validação em campo dos resultados obtidos, de modo a dirimir dúvidas e solucionar erros de omissão e comissão em cada mapeamento. O menor detalhe mapeado corresponde a áreas de 0,5 hectare para áreas de floresta e silvicultura e de um hectare para as demais classes. Posterior a essa etapa, foi realizado o processo de edição final do mapa e validação dos resultados, por meio de comparação com dados de campo e obtidos por outras imagens. A avaliação dos resultados obtidos pelo cálculo do Índice de Exatidão Global e Índice Kappa (0,839 e 0,807, respectivamente) apontou que os mesmos são satisfatórios e coerentes com a realidade.

### 2.2 Resultados do mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal

A Fase 1 do Projeto Olho no Verde mapeou 22.649,23 km² do Estado do Rio de Janeiro (Tabela 2), correspondente à Bacia do Rio Paraíba do Sul (Regiões hidrográficas do Médio Paraíba do Sul - III, Piabanha - IV, Rio Dois Rios - VII e porção sul da Baixo Paraíba do Sul - IX/A, o que representou 51,8% do total das áreas a serem mapeadas pelo projeto nas fases 1 e 2).

De modo geral, as áreas agropastoris predominam na Bacia do Rio Paraíba do Sul. As áreas 15

pela RH IX (24%). No caso da silvicultura, que totalizou 25.516 hectares, correspondendo a cerca de 5% do total mapeado, destaca-se a RH III - Médio Paraíba do Sul, com 50,5% da área de silvicultura mapeada na Bacia, seguida pela RH VII, RH IX e RH IV, respectivamente.

Em relação ao estado de fragmentação da cobertura florestal nas regiões mapeadas, observa-se que, apesar de ser uma cobertura bastante significativa, o mapeamento na escala 1:25.000, com área mínima de 0,5 hectare, revela que o índice de fragmentação nessas áreas é muito grande.

Observa-se que, em todas as regiões mapeadas, a maioria dos fragmentos possuía entre cinco e vinte hectares, com destaque para as RH III e RH VII, com as maiores áreas florestadas. Em relação aos maiores fragmentos (superiores a cem hectares), apesar de ocorrerem em menor proporção em todas as regiões, verifica-se que a quantidade de fragmentos com essa área na RH IX - Baixo Paraíba do Sul é bem pequena, fato que, comparativamente às outras regiões, evidencia a baixa cobertura florestal e os pequenos fragmentos que constituem a RH IX.

### 3. Detecção de mudanças na cobertura florestal

O Componente 2 do Projeto Olho no Verde refere-se à detecção de mudanças na cobertura flo-

Tabela 2 - Área total mapeada, por classe e Região Hidrográfica							
Região Hidrográfica	Área (ha)	Silvicultura	Áreas naturais não florestadas	Áreas naturais florestadas	Áreas não agropastoris	Água	Áreas agropastoris
RH III	642.832,00	12.772,1	6.060,83	190.007,54	32.983,31	8.565,55	420.780,45
RH IV	345.935,00	3.467,57	10.991,11	168.380,44	11.562,17	2.810,4	165.322,27
RH VI	446.238,00	6.357,75	6.788,6	179.083,04	7.331,19	5.512,074	262.258,69
RH IX	1.346.670,00	2.925,82	11.4867,77	94.176,15	13.990,2	47.614,41	269.166,19
Total	2.781.675,00	25.516,24	128.708,31	631.647,17	65.866,88	64.502,43	1.117.527,60

Fonte: Projeto Olho no Verde

Classe de uso do solo e cobertura florestal - Bacia do Rio Paraíba do Sul

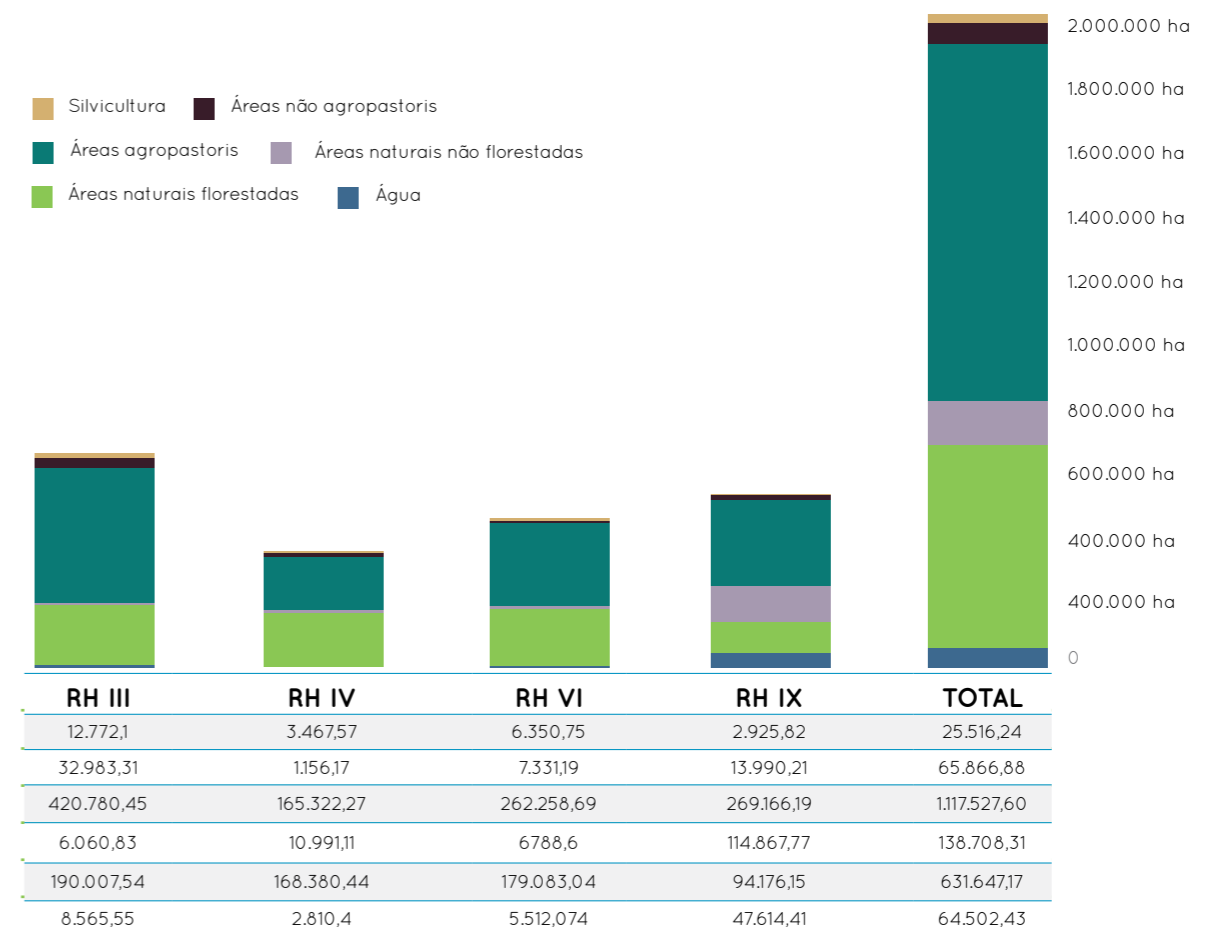


Figura 2 - Área total mapeada, por classes de uso do solo e cobertura vegetal

Fonte: Projeto Olho no Verde

Área total mapeada por classe e região hidrográfica - Bacia do Rio Paraíba do Sul

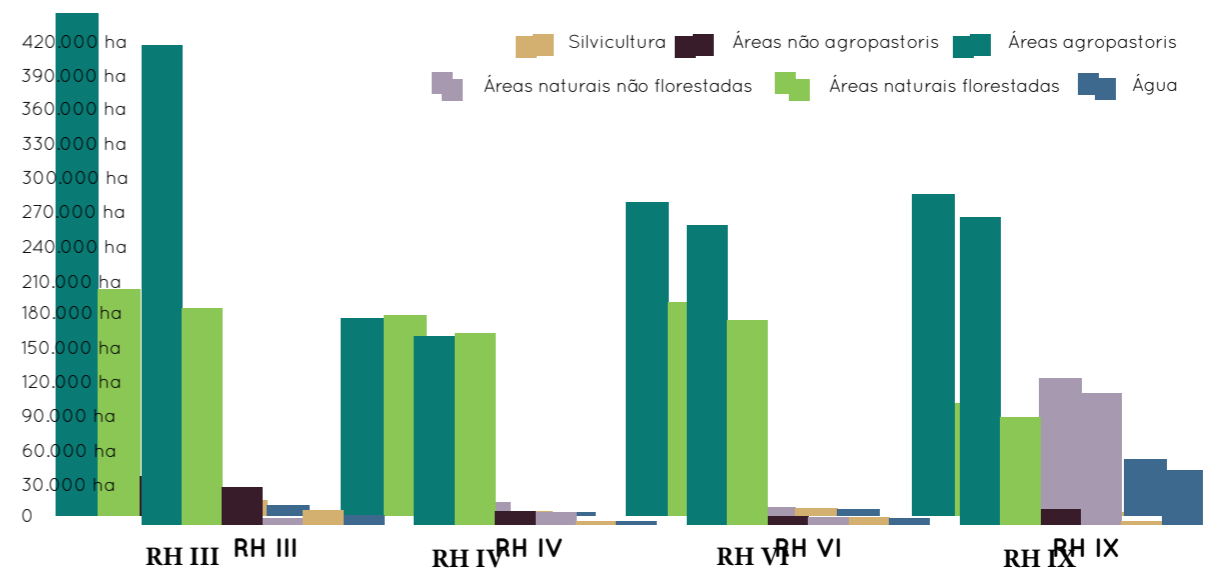


Figura 3 - Área total mapeada, por classes de uso do solo, cobertura vegetal e região hidrográfica

Fonte: Projeto Olho no Verde



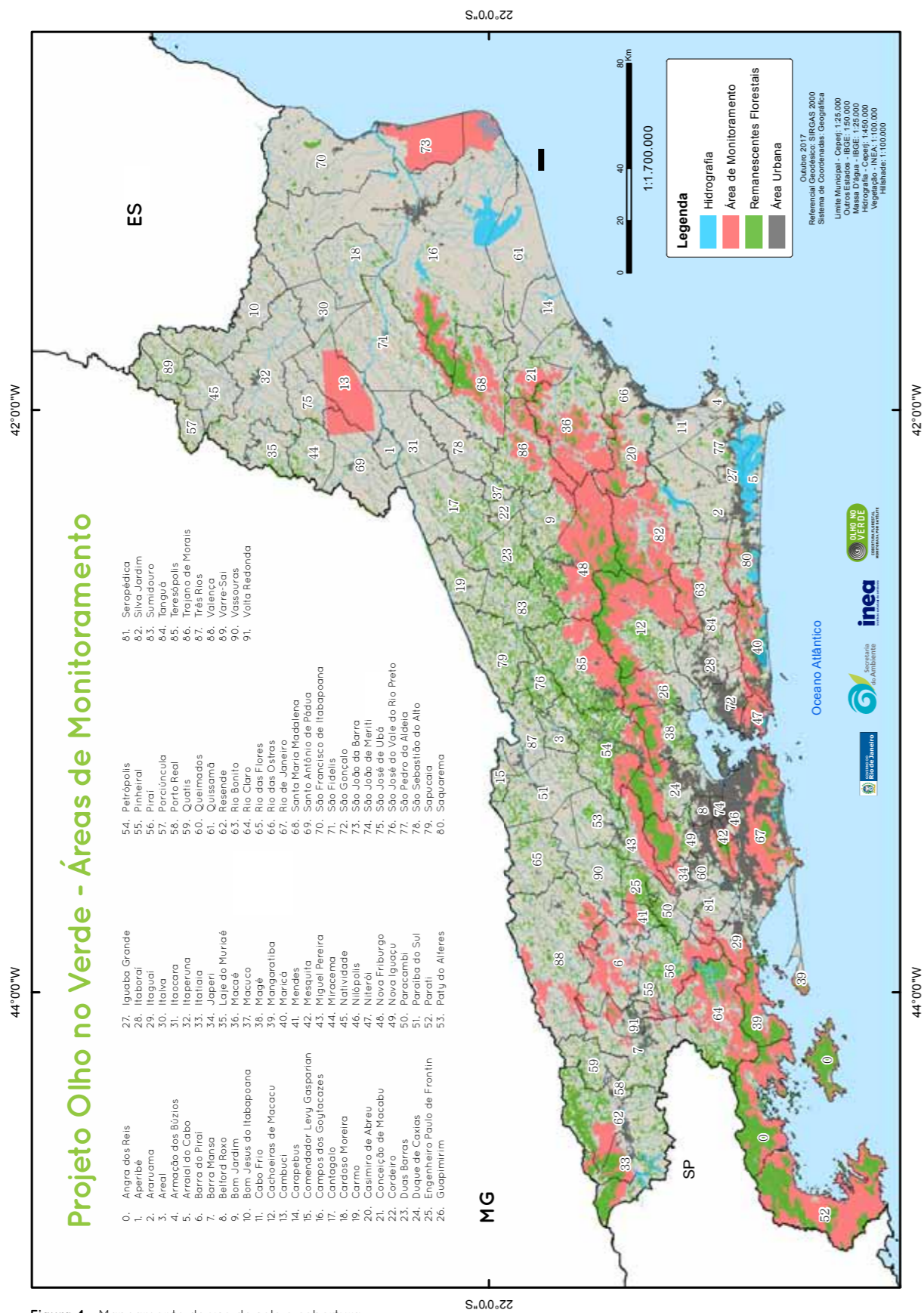


Figura 4 - Mapeamento de uso do solo e cobertura vegetal para a Região do Médio Paraíba do Sul



Fiscal vistoria queimada de 50 mil m<sup>2</sup> de vegetação na zona de amortecimento do Parque Estadual do Cunhambebe, Rio Claro

restal de áreas prioritárias para o monitoramento de Mata Atlântica em fragmentos florestais e no entorno de unidades de conservação. Conta com a disponibilização de imagens de satélite de alta resolução, por acesso online para todo o Estado do Rio de Janeiro, e, além disso, prevê o monitoramento periódico visando à detecção de desmatamento em uma área de cerca de 8.000 km<sup>2</sup> de Mata Atlântica (Figura 4).

O projeto utiliza imagens de satélite de alta resolução obtidas a cada dois dias, o que permite identificar, com precisão, o corte de até mesmo uma única árvore. Objetiva, entre outras ações, realizar o monitoramento da cobertura florestal, identificando desmatamentos ilegais, e desenvolver um protocolo de comunicação e ações, integrando e otimizando procedimentos adotados por setores que atuam na fiscalização ambiental.

O projeto se constitui, portanto, em importante instrumento de gestão, uma vez que possibilita a articulação institucional de diversas áreas do INEA (setores de geoprocessamento, fiscalização, apoio aos municípios, áreas protegidas, licenciamento) com o Instituto Chico Mendes de Conser-

vação da Biodiversidade (ICMBIO), a Polícia Militar Ambiental e os municípios afetados (Figura 5).

**O Olho do Verde utiliza imagens de satélite de alta resolução obtidas a cada dois dias, o que permite identificar, com precisão, o corte de até mesmo uma única árvore**

### 3.1 Monitoramento da supressão florestal

Esse processo consiste em identificar, de forma semiautomática, áreas que sofreram supressão da cobertura florestal, considerando a região de monitoramento pré-definida no Estado. Essa ação é contínua ao longo do projeto e ocorre em intervalos de tempo curtos, de no máximo 72 horas, conforme disponibilidade de imagens de satélites com boa qualidade de observação. Quando não há possibilidade de obtenção de imagens nesse período, ocorre a busca da imagem em condições de se avaliar a mudança na cobertura até o prazo máximo de 90 dias.



Operação Olho no Verde contra o desmatamento de vegetação de restinga na região do Parque Estadual Lagoa do Açú, nos municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra

As imagens obtidas junto ao sistema Digital Globe Basemap, que corresponde ao Serviço de Fornecimento de Imagens Online, submetidas ao processo de detecção de mudanças, apontam os desmatamentos ocorridos em relação à imagem anterior, considerando-se 200 m<sup>2</sup> como área mínima. Nessas áreas, são gerados polígonos, enviados como alertas às equipes de fiscalização. Os alertas contêm, além da imagem do “antes e depois” da área desmatada, informações úteis às operações em campo, como localidade, área desmatada, se corresponde a Área de Preservação Permanente, se o imóvel possui Cadastro Ambiental Rural e a melhor rota para acessar o local. Importante ressaltar que tanto a supressão como a regeneração detectadas por imageamento não apresentam o tipo de vegetação envolvida, e sim a existência ou não da mesma.

Após a emissão dos alertas semanais, é realizada uma reunião com os membros da “Sala de Situação”, composta pelos coordenadores e técnicos dos setores de geoprocessamento, fiscalização e unidades de conservação, com o objetivo

de organizar as operações de fiscalização e também selecionar as áreas com alertas que devem ser enviados aos municípios e ao ICMBIO. Dessa forma, os resultados do projeto são apresentados considerando os alertas totais emitidos e os alertas efetivamente vistoriados e que possam ter gerado algum procedimento administrativo (autos de constatação, multas, embargos, apreensões de equipamentos e prisões).

### 3.2 Resultados

#### 3.2.1 Distribuição espacial dos alertas

A área de monitoramento da supressão da cobertura vegetal abrangeu 48 municípios do Estado. Os critérios para seleção dos mesmos foram baseados no Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal (INEA, 2013), que identificou as áreas com fragmentos florestais, unidades de conservação e respectivas zonas de amortecimento, de modo a identificar possíveis regiões em que a cobertura vegetal encontra-se sob pressão de atividades antrópicas.

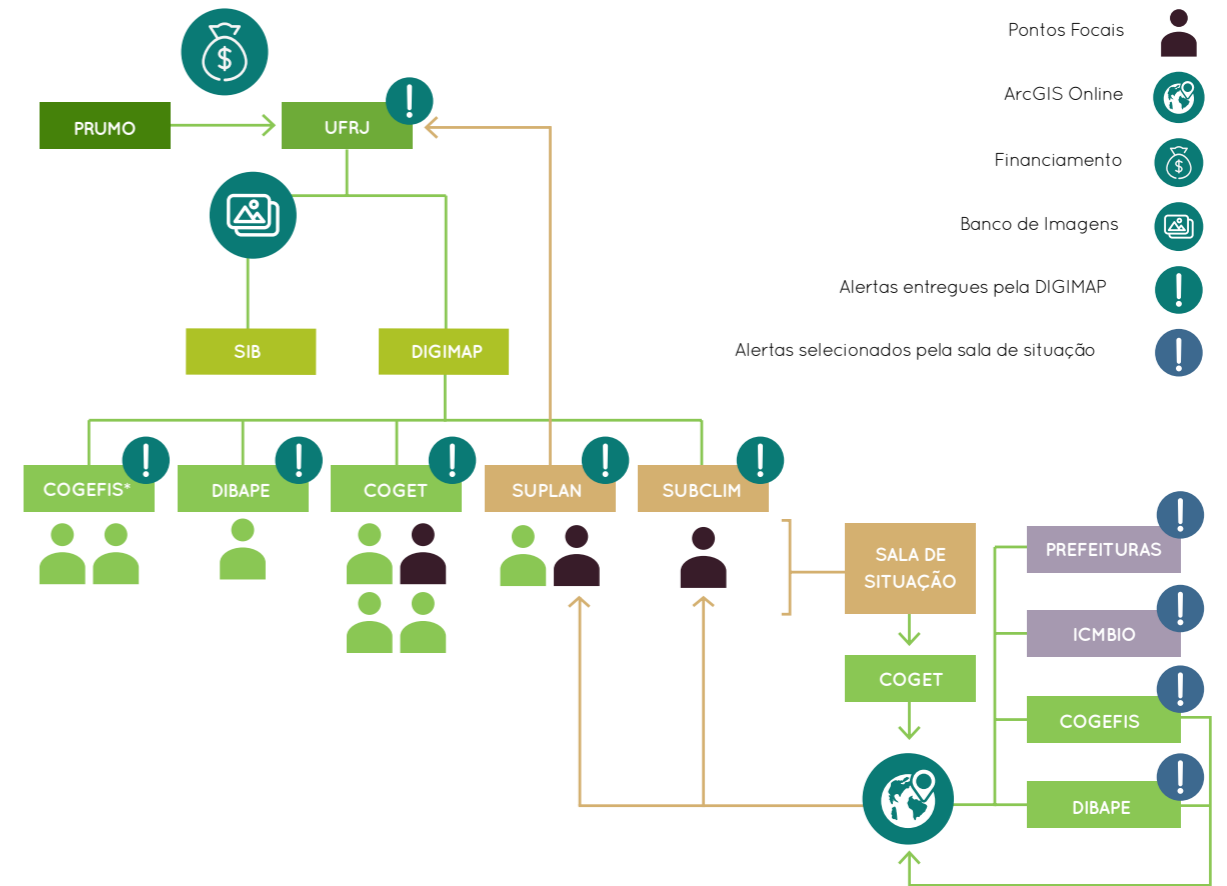


Figura 5 – Arranjo geral do Projeto Olho no Verde, etapas e atores (onde: UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro; SIB - Space Imaging do Brasil; COGEFIS - Coordenadoria de Fiscalização; DIBAPE - Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas; COGET - Coordenadoria de Gestão do Território e Informações Geoespaciais; SUPLAN - Superintendência de Planejamento Ambiental e Gestão Ecológica; SUBCLIM - Subsecretaria de Mudanças Climáticas e Gestão Ambiental; ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade)

Fonte: Projeto Olho no Verde



Extração ilegal de madeira em Paraty, no litoral sul do Estado. Município é um dos 48 monitorados pelo Projeto Olho no Verde

Ao longo do ano de 2016, foram emitidos alertas semanais com alguma ocorrência de mudança na cobertura. Para tornar operacional a fiscalização, foi então criada uma instância de articulação institucional, envolvendo técnicos de diversos setores do INEA, com o objetivo principal de definir as áreas a serem vistoriadas, de acordo com critérios de seleção, tais como: (i) tamanho da área a ser vistoriada; (ii) se a área selecionada possui autorização de supressão de vegetação emitida pelo órgão licenciador; (iii) se a área se encontra em unidade de conservação; (iv) se a área se encontra em Área de Preservação Permanente; (v) se corresponde a área queimada, natural ou antrópica; e (vi) se corresponde a área de silvicultura.

A partir daí, os alertas selecionados passaram a ser enviados via aplicativo de serviço de mapas online, plataforma utilizada para compartilhamento dos dados e também para operacionalização das operações em campo, permitindo a definição das rotas, visualização do “antes e depois” dos alertas, apresentação dos relatórios de vistoria e fotos.

Em relação aos resultados alcançados a partir das operações de fiscalização realizadas pelas equipes da Coordenadoria de Fiscalização do INEA, das Superintendências Regionais e das unidades de conservação, com o apoio da Polícia Ambiental Militar (UPAM), selecionados conforme os critérios elencados, temos o Quadro 2.

Considerando os critérios de seleção dos alertas para envio às equipes operacionais, em especial o tamanho mínimo adotado (1.000 m²), foram emitidos 364 alertas de mudança da cobertura vegetal, totalizando 134,14 hectares. Após as ações de fiscalização motivadas por esses alertas, foi comprovada a supressão da vegetação de Mata Atlântica em 201 áreas, correspondendo ao desmatamento de 71,50 hectares.

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos alertas com supressão de vegetação pelos municípios e respectivas áreas de monitoramento do Projeto Olho no Verde. Embora a área de monitoramento por município seja variável, o ranking objetiva apontar as pressões existen-

**Quadro 2** – Total de área desmatada em 2016 nas áreas monitoradas pelo Projeto Olho no Verde



Fonte: Projeto Olho no Verde

tes em cada área, uma vez que o município pode, relativamente à área monitorada, ter sofrido maior impacto de desmatamento, apesar de a área absoluta suprimida ter sido menor. Exemplo disso ocorre com São Gonçalo e Rio de Janeiro. No caso de São Gonçalo, foram monitorados 3.053,81 hectares de fragmentos florestais e entorno, e o desmatamento identificado foi de 5,22 hectares, colocando o município como o primeiro do ranking, com uma taxa de 0,17% da área mapeada com supressão. No caso do Rio de Janeiro, que ocupa a quinta posição no ranking, foram monitorados 34.093,22 hectares, com detecção de 11 hectares de perda relativos à supressão, distribuídos por 32 áreas vistoriadas, resultando em taxa de 0,032% da área mapeada com supressão.

As operações de fiscalização contra os infratores que desmatam possibilitaram apontar indícios sobre as principais causas para a ocorrência desse crime ambiental, contribuindo para a identificação do perfil do desmatamento no Estado do Rio de Janeiro. Em uma primeira análise, a partir dos dados do Olho no Verde, foi possível identificar que o desmatamento no Estado ocorre em pequenas áreas, em alguns casos apresentando expansão ao longo do tempo, geralmente para

**Tabela 3** – Ranking dos municípios monitorados com supressão de vegetação

Município	Nº de alertas com supressão de vegetação	Área (m²)	Área polígono monitoramento (m²)	Área dos alertas/Área de monitoramento (%)	Ranking
São Gonçalo	3	36.003,69885	30.538.146,12	0,171	1
Rio Bonito	13	93.983,05647	149.937.064,4	0,063	2
Seropédica	3	7.372,576213	12.021.855,88	0,061	3
Tanguá	1	17.551,32758	29.347.950,35	0,041	4
Mangaratiba	16	62.804,60628	156.382.200,2	0,032	5
Rio de Janeiro	30	110.355,7851	340.392.246,7	0,024	6
Rio das Ostras	1	3.034,200389	12.818.514,12	0,021	7
Valença	1	3.081,560081	183.806.217,9	0,020	8
Pinheiral	5	34.413,96081	15.478.889,1	0,017	9
Nova Iguaçu	1	2.572,43603	133.747.745,5	0,017	10
Japeri	9	21.444,69553	15.293.131,52	0,016	10
Maricá	5	20.736,15153	135.467.730	0,016	11
Saquarema	4	46.450,23037	85.338.392,86	0,014	12
Cambuci	22	61.681,56621	324.968.405,1	0,011	13
Paraty	2	8.858,06847	574.126.856,5	0,011	13
Cachoeiras de Macacu	8	42.887,29335	421.667.856,9	0,011	13
Itaguaí	14	42.965,82134	103.317.673,9	0,010	14
Silva Jardim	6	10.287,25479	413.982.556,1	0,010	14
Magé	4	7.930,866916	81.583.494,17	0,006	15
Barra do Pirai	4	11.098,003	215.195.443,1	0,005	16
Pirai	1	9.108,382961	192.824.161,1	0,005	16
Nova Friburgo	5	2.747,726237	558.516.270,3	0,004	17
Niterói	1	1.182,185237	70.129.913,96	0,004	17
Mendes	9	18.181,61876	33.067.658,65	0,003	18
Casimiro de Abreu	2	5.022,656407	159.798.824,8	0,003	18
Miguel Pereira	3	4.311,044275	159.798.824,8	0,003	18
Angra dos Reis	4	9.224,393508	321.682.768,6	0,002	18
Petrópolis	3	4.240,383954	157.764.465,8	0,001	19
Campos	12	5.729,939304	294.061.212,2	0,001	20
Rio Claro	2	4.794,533979	335.067.461,3	0,001	20
Resende	1	1.397,683966	106.246.863,9	0,001	20
Trajano de Moraes	1	1.701,351793	202.969.840,6	0,001	20
Itatiaia	1	518,1672667	67.689.856,8	0,001	20
Guapimirim	1	601,441123	119.397.983,9	0,001	20
São João da Barra	2	1.045,42	380.105.034,2	0,000	21
Teresópolis	1	654,2294039	246.544.479	0,000	21

Fonte: Projeto Olho no Verde

dar lugar a dois usos principais do solo: a expansão urbana e a pecuária.

No caso da expansão urbana, foi possível observar muitos polígonos com área de até 1.000 m<sup>2</sup>, apontando para o crescimento desordenado das cidades ou mesmo para ação criminosa de grupos que se apropriam do espaço urbano.

Na cidade do Rio de Janeiro, predominantemente urbana, foram identificadas 30 áreas com ocorrência de desmatamento ilegal, totalizando 11 hectares de perda de cobertura florestal. A zona de entorno do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), bastante pressionada por uma ocupação urbana de alta densidade, com áreas com ocupação irregular, favelas e também áreas para expansão urbana, viveu algumas ocorrências de supressão ilegal de floresta para dar lugar à criação de condomínios residenciais (Figura 6). Foi o caso de uma área de 9.000 m<sup>2</sup> em Campo Grande, que



**Figura 6** – Zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Branca, Campo Grande, RJ: detectada supressão irregular de 9.000 m<sup>2</sup> de vegetação para construção de condomínio residencial. A atividade foi embargada e o maquinário apreendido

foi embargada e teve o maquinário apreendido pelas equipes do PEPB-INEA e da Unidade de Polícia Militar Ambiental (UPAM).

Em outra situação, ainda na zona de entorno do Parque Estadual da Pedra Branca, foi observado o corte não autorizado de vegetação em estágio inicial de sucessão em uma área de 1.500 m<sup>2</sup> dentro de uma indústria (Figura 7).

Mangaratiba, na região da Costa Verde Fluminense, ocupou o 6º lugar no ranking dos municípios com supressão ilegal de vegetação, com 18 alertas e mais de 6,3 hectares de Mata Atlântica desmatada. Na Ilha Jaguanum (Figura 8), na Área de Proteção Ambiental (APA) de Mangaratiba, foi observado um processo de corte de vegetação para expansão imobiliária. No período avaliado, dez alertas foram emitidos para a Ilha, com a identificação de 4.600 m<sup>2</sup> de vegetação suprimida na



área dos terrenos. A operação de fiscalização dos técnicos da unidade de conservação e da Polícia Ambiental resultou na emissão de autos administrativos e em embargos das obras nas propriedades.

O Estado do Rio de Janeiro apresenta expressiva área de seu território ocupada por pastagens, degradadas ou não. A expansão da atividade pecuária para áreas de borda de fragmentos florestais, em áreas de preservação permanente ou unidades de conservação foi constatada nas vistorias de fiscalização do Projeto Olho no Verde em 2016. As operações de fiscalização realizadas por técnicos das unidades descentralizadas do INEA resultaram em diversos autos de constatação, prisões e apreensões de equipamentos, além do embargo das áreas identificadas com desmatamento. A seguir, são apresentadas ocor-



rências de desmatamento para ampliação de áreas de pastagens na Região do Médio Paraíba, em Barra do Pirai, com supressão de 7.700 m<sup>2</sup> (Figura 9), e, em Cambuci, na Região do Baixo Paraíba, no interior da unidade de conservação municipal Refúgio da Vida Silvestre do Chauá, onde foram suprimidos 3.000 m<sup>2</sup> de vegetação (Figura 10).

Outra situação identificada pelo Projeto Olho no Verde foi o emprego das queimadas como meio para promover a limpeza do terreno. Nos casos identificados, foram tomadas providências administrativas e legais quando identificados os autores da ocorrência.

A Coordenadoria de Fiscalização do INEA (COGEFIS), em parceria com a UPAM e também com outras unidades fiscalizadoras do INEA, foi responsável por cerca de 30% das operações de fiscalização, em especial na



**Figura 7** – Zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Branca, Guaratiba, RJ: corte de árvores em estágio inicial de sucessão em área de 1.500 m<sup>2</sup>, sem autorização

Região Metropolitana do Rio de Janeiro, mas também em outras áreas, conforme demanda. Nas ações de fiscalização, foram observados o corte da vegetação para expansão de atividades agropecuárias relacionadas a pequenos proprietários, a extração mineral, a expansão urbana, além da intervenção em Área de Preservação Permanente. Em alguns casos, foi possível observar que, além do corte de vegetação nativa, ocorreu também o corte, sem autorização, de floresta plantada.

### 3.2.2 Supressão de vegetação em unidades de conservação

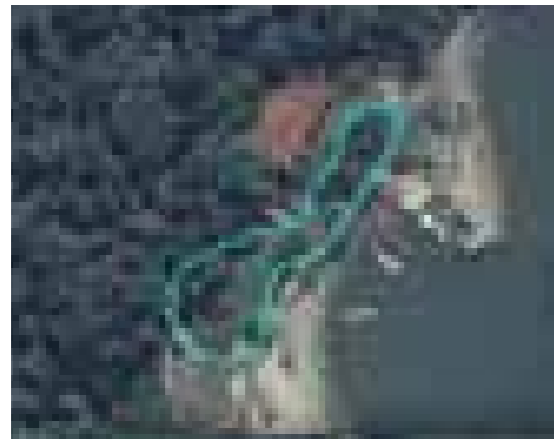
Importante ressaltar que, nos casos de alerta em Unidades de Conservação de Proteção Integral, todos os alertas foram objeto de fiscalização, mesmo aqueles emitidos para áreas menores de 1.000 m<sup>2</sup>, o que correspondeu a 76 alertas (4,24 hectares).

Ainda em relação às Unidades de Conservação de Proteção Integral, foram o Parque Esta-

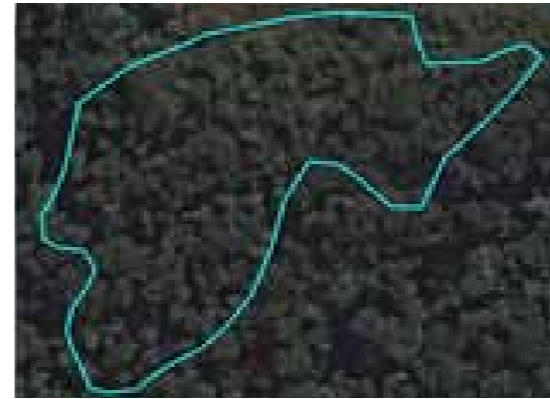
dual da Serra da Concórdia (PESC) e o Refúgio da Vida Silvestre do Médio Paraíba (REVISMEP), nos municípios de Valença e Barra do Pirai, respectivamente, que apresentaram o maior proporcional de detecção de supressão nessa categoria, com 3,6 hectares desmatados (Figura 11).

Em relação aos alertas em UCs, destaca-se o Parque Estadual da Lagoa do Açú (PELAG), em Campos dos Goytacazes e São João da Barra (Figura 12), com vegetação de restinga, que teve 17 alertas enviados desde agosto de 2016, correspondendo a 32% dos alertas enviados para áreas menores de 1.000 hectares, totalizando 0,92 hectare. A área de desmatamento na região do PELAG denota a intensa pressão que a região tem sofrido por conta da expansão urbana e também pela utilização de recursos madeiros, como lenha.

Em relação às UCs de Uso Sustentável, o destaque ficou para a APA Macaé de Cima, em Nova Friburgo, onde foi observada supressão



**Figura 8** – Após 10 alertas, fiscais autuaram os proprietários e embargaram a obra sem licença para construções residenciais, responsável pela supressão de 4.600 m<sup>2</sup> de vegetação na zona de amortecimento do Parque Estadual do Cunhambebe, Ilha de Jaguanum, Mangaratiba, RJ



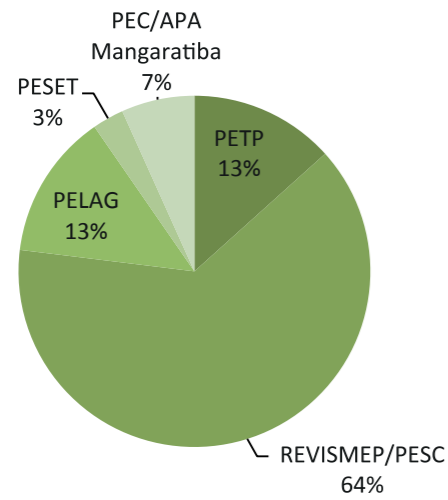
**Figura 9** – Em São José do Turvo, distrito de Barra do Pirai, RJ, os fiscais detectaram a supressão de 7.700 m<sup>2</sup> de vegetação para ampliação de pastagem. Os proprietários foram autuados



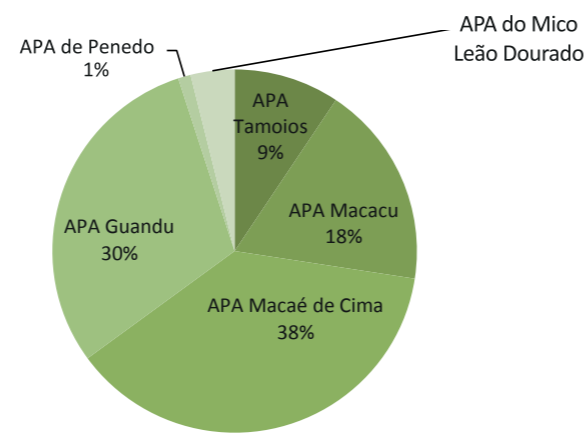
**Figura 10** – Na unidade de conservação municipal Refúgio da Vida Silvestre do Chauá, em Cambuci, no Noroeste Fluminense, fiscais comprovaram a supressão de 3.000 m<sup>2</sup> cobertura florestal. A atividade foi multada e embargada



**Desmatamento em Unidade de Conservação de Proteção Integral - 2016**



**Desmatamento em Unidade de Conservação de Uso Sustentável - 2016**



**Figura 11** – Unidades de conservação que tiveram áreas com supressão de vegetação detectadas pelo Projeto Olho no Verde em 2016 (onde: PEC - Parque Estadual da Cantareira; APA - Área de Proteção Ambiental; PETP - Parque Estadual dos Três Picos; REVISMEP/PESC - Refúgio da Vida Silvestre do Médio Paraíba / Parque Estadual da Serra da Concórdia; PELAG - Parque Estadual Lagoa do Açú)

ilegal de vegetação em oito áreas, totalizando 1,7 hectare desmatado. As operações de fiscalização indicaram, na maioria dos casos, que o corte de vegetação era feito para dar lugar às áreas de agricultura tradicional e limpeza do terreno para pousio, apontando para a necessidade de ampliação do conhecimento sobre os serviços ambientais prestados pela manutenção da floresta e também para o desenvolvimento de atividades agropecuárias mais produtivas e com menor impacto ambiental e em consonância com a legislação.

Na Região da Baía da Ilha Grande, os municípios de Paraty e Angra dos Reis apresentaram áreas de desmatamento em ilhas e também no território, em áreas da APA Caiuruçu e da Reserva Ecológica da Juatinga, em Paraty, e da APA de Tamoios, em Angra dos Reis.

Em Angra dos Reis, no interior da Ilha do Maia (Figura 13), que faz parte da APA de Tamoios, foi identificada a supressão de 4.341 m<sup>2</sup> de vegetação em estágio inicial. A vegetação suprimida daria lugar a residências e quadras

poliesportivas, intervenções que foram embargadas pelas equipes de fiscalização do INEA. Nesse caso, a ferramenta de detecção mostrou-se muito eficiente, já que a supressão ocorreu no interior da ilha e não seria possível observar o desmatamento senão a partir da vista aérea.

O município de Paraty destaca-se pelas 22 áreas vistoriadas com supressão de vegetação, totalizando 6,24 hectares. Apesar desse total, em comparação com a área monitorada, Paraty ocupa o 13º lugar no ranking dos municípios que mais desmataram em 2016, isso porque a cobertura do monitoramento é bastante expressiva, por se tratar de uma região com elevado índice de cobertura florestal em estágio médio-avançado protegida por unidades de conservação. Na Reserva Ecológica da Juatinga, perto da região do Saco do Mananguá, foi identificado um desmatamento voltado para o comércio ilegal da madeira em um polígono de cerca de 6.000 m<sup>2</sup>. Na ocasião da operação de fiscalização, além de terem sido apreendidas motosserras usadas no corte da



**Figura 12** – As imagens mostram e os fiscais comprovaram 5.000 m<sup>2</sup> de supressão de vegetação de restinga no Parque Estadual da Lagoa do Açú, em Campos dos Goytacazes e São João da Barra. Os proprietários foram multados e a atividade embargada



**Figura 13** – As imagens detectaram e os fiscais comprovaram a supressão de 3.700 m<sup>2</sup> de cobertura florestal na Ilha do Maia, Área de Proteção Ambiental (APA) de Tamoios, Angra dos Reis, RJ. O proprietário foi autuado e a obra embargada



vegetação, foram encontrados e detidos dois suspeitos de cometerem o crime ambiental.

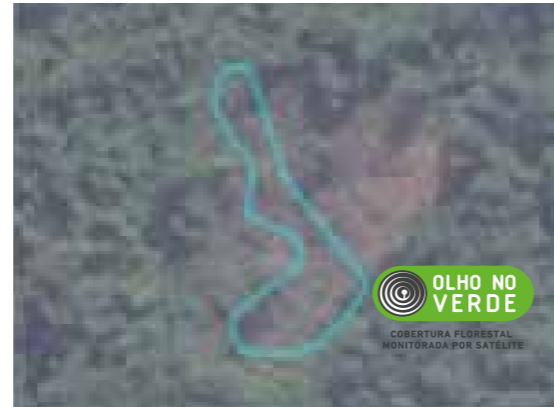
Na região central do Estado, na APA da Bacia do Rio São João/Mico Leão-Dourado, nos municípios de Casimiro de Abreu e Silva Jardim, foram identificadas duas ocorrências de supressão de vegetação nativa, sem autorização, para expansão de atividade agropecuária e construção de moradias em áreas de borda de fragmentos. As operações realizadas pelas equipes da Superintendência Regional Macaé e das Ostras (Casimiro de Abreu) e Superintendência Regional Lagos São João (Silva Jardim) resultaram em embargo das atividades e constatação de crime ambiental (Figuras 15 e 16).

#### 4. Próximas etapas

O Projeto Olho no Verde trouxe importantes mudanças e renovação na forma de trabalho do INEA. Graças à incorporação das geotecnologias

no apoio às operações de fiscalização, o desmatamento passou a ser detectado por processamento digital de imagens, enquanto a emissão de alertas e os resultados das operações passaram a utilizar a plataforma do ArcGis Online, criando, assim, um ambiente rápido, eficiente e transparente para comunicar os resultados obtidos.

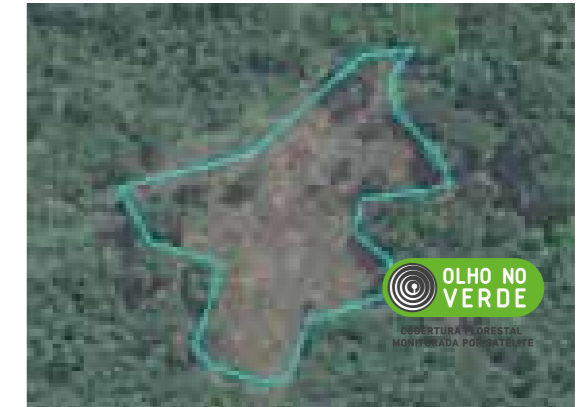
Essa renovação operacional demandou novas articulações interinstitucionais e a participação de agentes de diversos setores do INEA e de outras instituições, como a Polícia Militar Ambiental e o ICMBIO, para os casos de operações em unidades de conservação federal, além de algumas prefeituras. Na Fase 2 do projeto, que teve início em março de 2017, foram firmadas parcerias interinstitucionais com um maior número de prefeituras, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Na-



**Figura 14** – Na área da Reserva Ecológica da Juatinga, em Paraty, RJ, fiscais detectaram, após os alertas, a supressão de 6.000 m<sup>2</sup> de vegetação para extração ilegal de madeira para comércio. Houve a prisão de dois suspeitos e a foi apreendida a motosserra



**Figura 15** – O Olho no Verde detectou e os fiscais embargaram as obras que suprimiram 3.400 m<sup>2</sup> de vegetação para construção de residências na Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São João / Mico-Leão-Dourado, em Casimiro de Abreu, RJ



**Figura 16** – Na Aldeia Velha, Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São João / Mico-Leão-Dourado, em Silva Jardim, os fiscais embargaram a atividade de supressão de 5.200 m<sup>2</sup> de vegetação



turais Renováveis (IBAMA) e o Ministério Público, de modo a aumentar a capacidade de resposta e também de abrangência da área de cobertura, objetivando o desmatamento ilegal zero.

Em relação ao Componente 1 do projeto - mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal -, no período 2017-2018, serão mapeadas, na escala 1:25.000, as demais regiões hidrográficas do Estado, gerando, por fim, o mapa de uso do solo e de cobertura vegetal para todo o Estado do Rio de Janeiro, em escala de detalhe.

O Projeto Olho no Verde tem grande potencial para promover uma gestão ambiental integrada, ampliando seu objetivo principal de alcançar o desmatamento ilegal zero para ações que visem à recuperação ambiental de áreas degradadas e à proteção dos mananciais de abastecimento de água, atuando em consonância com o CAR e aumentando a cobertura florestal do Estado do Rio de Janeiro, além de promover a conservação do solo e o aumento qualitativo da água. 🌱



Ricardo Wagner

Operação Olho no Verde contra o desmatamento na região do Parque Estadual da Serra da Concórdia, no Sul Fluminense. A fiscalização contou com o apoio da Unidade de Polícia Ambiental

## Sobre os autores

### Patricia Rosa Martines Napoleão

Mestre em Geografia, área de concentração em Análise da Informação Espacial, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP-Rio Claro/SP), Chefe do Serviço de Gestão Ecológica na Coordenadoria de Gestão do Território e Informações Geoespaciais (COGET/DIBAPE/INEA).

### Tania Maria Machado de Oliveira

Jornalista, editora, gerente de Publicações e Acervo Técnico da Diretoria de Gente e Gestão (GEPAT/DIGGES/INEA).

### Rafael Ferreira

Advogado, especialista em Direito Ambiental e Administrativo, Subsecretário de Estado de Mudanças Climáticas e Gestão Ambiental na Secretaria de Estado do Ambiente (SUBCLIM/SEA).





# Boechat do Bairro: licenciamento ambiental do complexo de tratamento e disposição final de resíduos urbanos de Belford Roxo

► Thabata  
Mentzingen Paz  
Felipe Teixeira  
Duarte  
Marta Ferreira  
Honorato  
Eliane dos Santos  
Silva

## ► Resumo

Este artigo trata do processo de licenciamento do Complexo de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Urbanos de Belford Roxo (CTDR-BR), um aterro sanitário com 1.637.284 m<sup>2</sup> (depois ampliado em mais 594.000 m<sup>2</sup>). Anteriormente, os resíduos sólidos do município de Belford Roxo eram descartados em um terreno sem sistema de tratamento de efluentes líquidos (lixão), de forma que os resíduos ficavam expostos sem nenhum procedimento que evitasse consequências ambientais e sociais negativas. Já os aterros sanitários são instalados com infraestrutura adequada para receber resíduos de um ou mais municípios e têm uma vida útil de pelo menos dez anos. O caso do licenciamento do CTDR-BR é emblemático, pois envolve, além do projeto de engenharia do aterro, a compensação ambiental prevista na Lei Federal nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000), o levantamento arqueológico da área e a supressão de vegetação com reposição florestal.

## Palavras-chave

Aterro Sanitário. Licenciamento. Belford Roxo.

### 1. Introdução

Historicamente, a destinação dos resíduos sólidos no Brasil foi tratada como uma questão de menor importância, sendo remediada por meio da acomodação dos resíduos em terrenos sem o devido tratamento, causando impactos ambientais não apenas na localidade de armazenamento, mas também em todo o ecossistema local.

O crescimento demográfico da população e a intensificação do consumo pela sociedade geraram um incremento considerável da produção de resíduos, o que levou à aprovação da Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Essa lei trouxe importante avanço quanto às formas de descarte adequado dos resíduos (Quadro 1) e, de forma inovadora, propõe a prática de hábitos de consumo sustentável, como também cria instrumentos de incentivo à reciclagem e à

Quadro 1 - Destinação ambientalmente adequada



Fonte: Reprodução/Internet (<http://www.portalresiduossolidos.com>)

reutilização dos resíduos sólidos. Além disso, institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Nesse sentido, diversos municípios, em todo o país, iniciaram o processo de adequação da destinação dos dejetos produzidos por meio da construção de aterros sanitários e desativação dos lixões.

### 2. Lixão x Aterro sanitário

Antes de iniciada a operação do CTDR-BR, os resíduos sólidos do município de Belford Roxo eram descartados na região conhecida como Babi, em um lixão sem nenhum sistema de tratamento de efluentes líquidos, isto é, para o chorume (líquido preto originado da decomposição do lixo), que pode penetrar na terra carregando substâncias contaminantes para o solo e para as águas subterrâneas. Moscas, pássaros e ratos se reproduzem livremente no lixão a céu aberto, colocando em risco a saúde de crianças, adolescentes e adultos que catam comida e materiais recicláveis para vender. No lixão (Figura 1), os detritos ficam expostos sem que nenhum procedimento evite as consequências negativas — ambientais e sociais — do seu descarte indevido.

Já o aterro sanitário (Figura 2) é um local previamente selecionado e com uma cobertura no solo para evitar a contaminação dele e dos lençóis freáticos. Nos aterros sanitários, também há tratamento do chorume, além da captação e queima do gás liberado. Há, ainda, uma cobertura diária de argila colocada sobre o lixo descarregado, utilizada para afastar animais ou insetos transmissores de doenças. Esgotada a vida útil do aterro, este deve ser fechado e destinado a um uso específico. Se for o caso, o gestor público deve buscar outro local para a disposição final dos resíduos sólidos da sua cidade.

Atualmente, existem normas que regulam a implantação dos aterros. Uma dessas regras é a utilização de mantas impermeabilizantes que evitem a infiltração do chorume. Também é necessária a retirada desse líquido por sis-

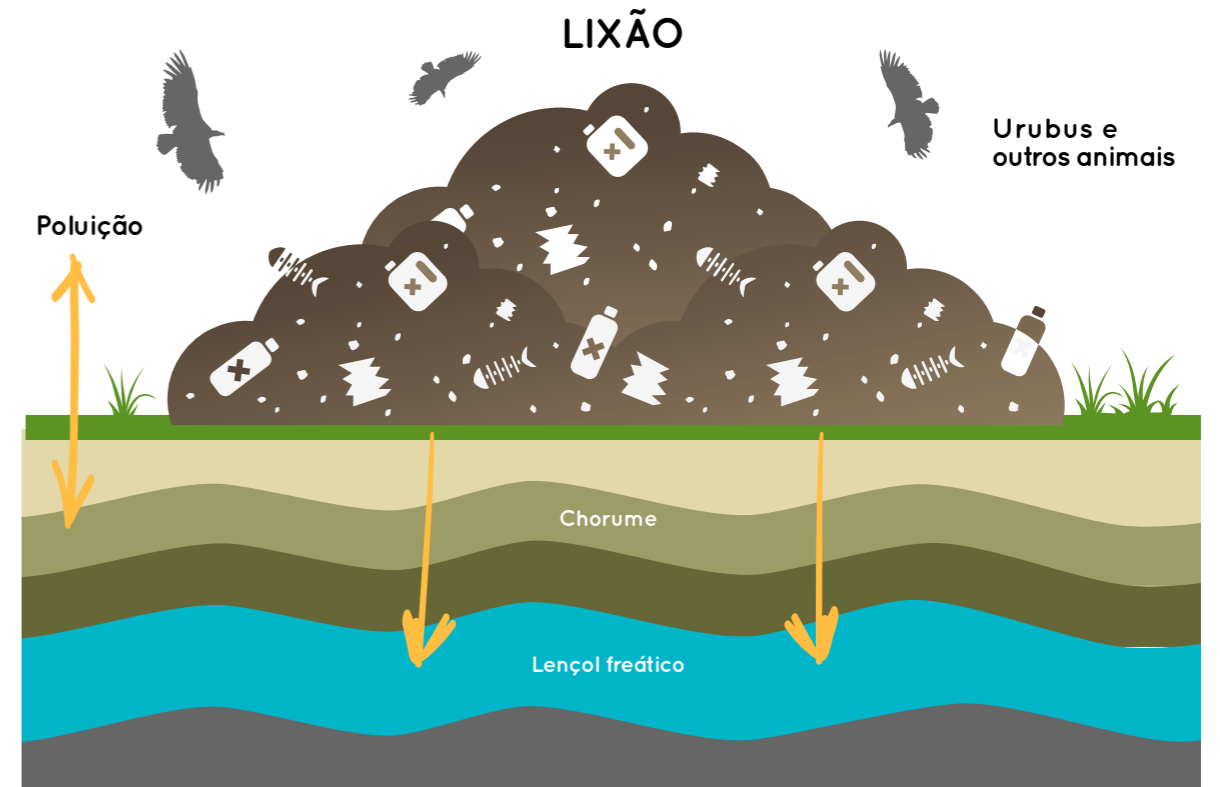


Figura 1 - Danos provocados pelo lixão

Fonte: Reprodução/Internet (<https://www.infoenem.com.br/>)

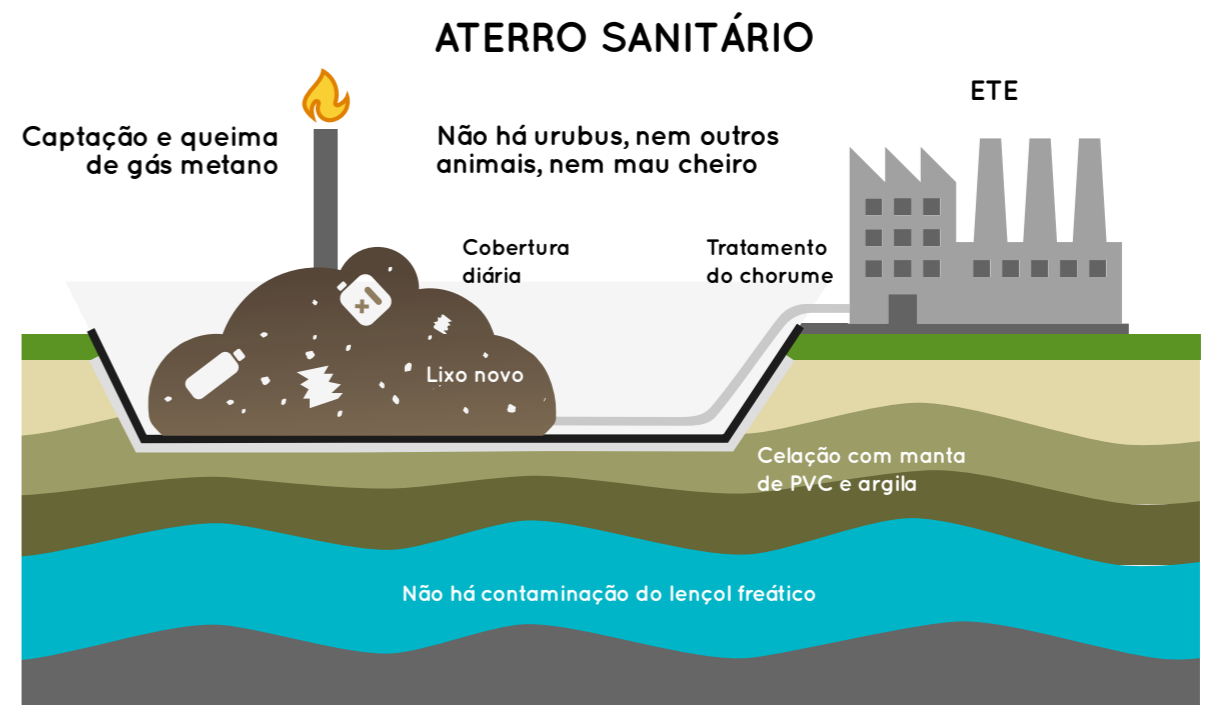


Figura 2 - Como funciona o aterro sanitário

Fonte: Reprodução/Internet (<https://www.infoenem.com.br/>)

temas de drenagem eficientes, com posterior tratamento dos efluentes sem agressão ao meio ambiente. Gases também são liberados e podem ser comercializados como combustível, podendo trazer benefícios financeiros.

Importante lembrar que, adicionalmente ao tratamento dos resíduos nos aterros sanitários, deve-se buscar outras formas ambientalmente mais viáveis de destinação dos resíduos, como a reciclagem, a compostagem, a reutilização e a redução do lixo produzido, por meio do consumo consciente.

Os aterros sanitários podem ser, basicamente, de dois tipos:

- **Aterro sanitário convencional:** os resíduos são depositados acima do nível do solo para, posteriormente, serem compactados.

- **Aterro sanitário em valas:** os resíduos são depositados em valas para facilitar a formação de células e camadas, ajudando na manutenção do aterro. Depois que uma célula ou uma trincheira são preenchidas, o aterro volta a ter a topografia inicial (Quadro 2).

Quadro 2 - Diferenças entre aterro e lixão

	Aterro	Lixão
<b>Controle de entrada</b>	Entrada restrita a veículos devidamente cadastrados, desde que contenham apenas resíduos permitidos para aquele aterro.	Sem qualquer controle de entrada de veículos e resíduos.
<b>Recepção dos resíduos</b>	Pesagem, procedência, composição do lixo, horário de entrada e de saída dos veículos são observados.	Pesagem, procedência, composição do lixo, horário de entrada e de saída dos veículos são observados.
<b>Impermeabilização</b>	Antes do terreno, o local é devidamente impermeabilizado, seguindo critérios de engenharia.	O lixo é depositado diretamente sobre a camada de solo, o que provoca danos ao meio ambiente e à saúde.
<b>Drenagem</b>	Possui dispositivos para captação e drenagem do líquido resultante da decomposição dos resíduos (chorume), evitando a sua infiltração no local.	Não possui dispositivos para drenagem interna, possibilitando maior infiltração do chorume na sua base ou o escoamento superficial sem qualquer controle.
<b>Cobertura</b>	É feita diariamente com camada de solo, reduz a produção de chorume; impede que o vento carregue o lixo e afasta vetores de doenças.	A exposição do lixo permite a emissão de fortes odores, o espalhamento de lixo leve, além de atrair vetores de doenças (ratos, urubus, moscas etc).
<b>Acessibilidade</b>	Acesso restrito às pessoas devidamente identificadas. O aterro deve ser bem cercado para impedir invasores.	Além dos catadores, adentram nos lixões os animais por falta de cercamento e fiscalização.
<b>Impacto visual</b>	É amenizado com a construção de um "cinturão verde" com espécies nativas da região que ainda serve de abrigo para predadores de alguns vetores.	Visual impactante, área degradada.

Fonte: Reprodução/Internet (<http://www.portalresiduossolidos.com/>)

No caso do CTDR de Belford Roxo, existe o projeto tanto para o aterro sanitário como para uma usina de biogás (para aproveitamento do biogás oriundo da decomposição dos resíduos na geração de energia elétrica), uma unidade de triagem (local em que é feita a separação de resíduos que podem ser reciclados ou reutilizados, como plásticos, vidros, metais e papéis) e uma usina de compostagem (onde é feito o processamento de resíduos orgânicos —restos de frutas, legumes, alimentos em geral — para produção de adubo).

### 3. Licenciamento em etapas

Tendo em vista a complexidade do empreendimento e o investimento a ser realizado na construção do aterro sanitário, foi solicitado pelo empreendedor que o licenciamento do Com-

plexo de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Urbanos de Belford Roxo, inicialmente em área de 1.637.284 m<sup>2</sup> (depois ampliado em mais 594.000 m<sup>2</sup>), ocorresse em etapas.

Foram propostas cinco etapas (Figura 3), as quais previam o recebimento diário de aproximadamente 1.800 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos de municipalidades e de grandes geradores (resíduos classe II de indústria e comércio).

Desta forma, considerando o impacto do empreendimento, foi exigido pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), no âmbito da análise do licenciamento, a apresentação do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

O EIA está previsto no art. 225, §1º, IV da

### Complexo de Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos Belford Roxo (CTDR-BR) - Aterros sanitários e unidades de tratamento

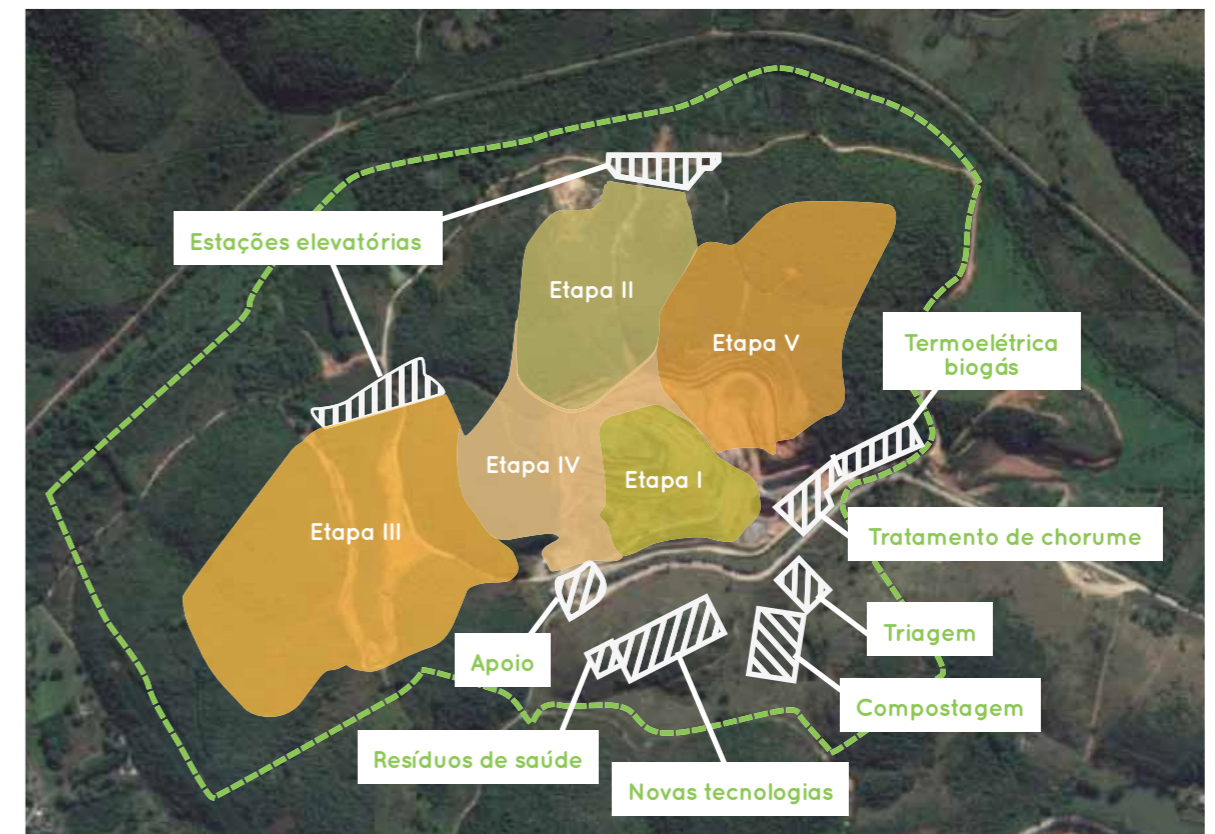


Figura 3 - Mapa com indicação da localização das etapas de implantação do CTDR-BR

Fonte: INEA

Tabela 1 - Resumo das implantações das Etapas II a V do CTDR-BR			
Etapa	Fase	Quantidade de resíduos (ton)	Vida útil (ano)
Etapa II	Fase 2A	277.000	0,2
	Fase 2B	523.000	0,5
	Fase 2C	370.000	0,3
	Fase 2D	1.830.000	1,7
Etapa III Etapa IV		8.345.000 3.200.000	7,7 2,9
vEtapa V	Fase 5A Fase 5B	1.040.000 4.950.000	1,0 4,5

Fonte: INEA

Constituição Federal e é um estudo multidisciplinar técnico de maior alcance. Por aprofundar as informações necessárias para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento, compreende o levantamento da literatura científica e legal pertinente, dados coletados em campo, análises de laboratório, entre outras informações. Portanto, o EIA é um requisito legal, parte integrante do processo de licenciamento ambiental para obtenção de Licença Prévia.

Já o RIMA, também parte do licenciamento ambiental, apresenta, com uma linguagem mais simples, as informações que compõem o EIA, seja textualmente ou por meio de mapas, fotografias e figuras ilustrativas.

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) assegura uma análise sistemática dos impactos ambientais e tem por objetivo garantir que responsáveis pela tomada de decisão apresentem soluções adequadas à população e ao meio ambiente, gerando medidas de controle de alterações nas condições do ambiente impactado.

#### 4. Impactos do licenciamento

Com efeito, o EIA/RIMA apresentado pelo empreendedor identificou que a área diretamente afetada pelo empreendimento é limitrofe à Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto Iguaçu, criada pelo Decreto nº 44.032, de 15 de janeiro de 2013, e dista aproximadamente 8,2 km da APA Estadual Gericinó-Mendanha (INEA), 6,8 da Zona

de Amortecimento da Reserva Biológica (REBIO) Federal Tinguá (ICMBIO), 5,0 km do Parque Municipal do Mendanha e 4,0 km do Parque Municipal de Nova Iguaçu.

Ao analisar o pedido de licenciamento (Figura 4), o INEA identificou, ainda, a necessidade de intervenções do projeto em Áreas de Preservação Permanente (APPs), como faixas marginais de proteção (FMPs) de rios, bem como de supressão de vegetação, a ser compensada por meio da execução de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) ou reposições florestais na mesma bacia hidrográfica, segundo disposições da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006) (BRASIL, 2006) e do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012).

Segundo a certidão de zoneamento emitida pela Prefeitura Municipal de Belford Roxo, o empreendimento se localiza na chamada Zona Especial Sete (ZE 7), estando em consonância com as atividades permitidas no zoneamento municipal.

Após serem realizados todos os procedimentos, foram concedidas pelo INEA as Licenças Prévia, de Instalação e de Operação da Etapa I do complexo. Foram estabelecidas diversas condicionantes para minimizar os impactos da atividade e compensar os danos suportados pelo ambiente, uma vez que se trata de obra de utilidade pública de saneamento básico, segundo o disposto na alínea “b”, inciso I, art. 2º da Resolução CONAMA nº 369/06.

Posteriormente, foi solicitada a ampliação das

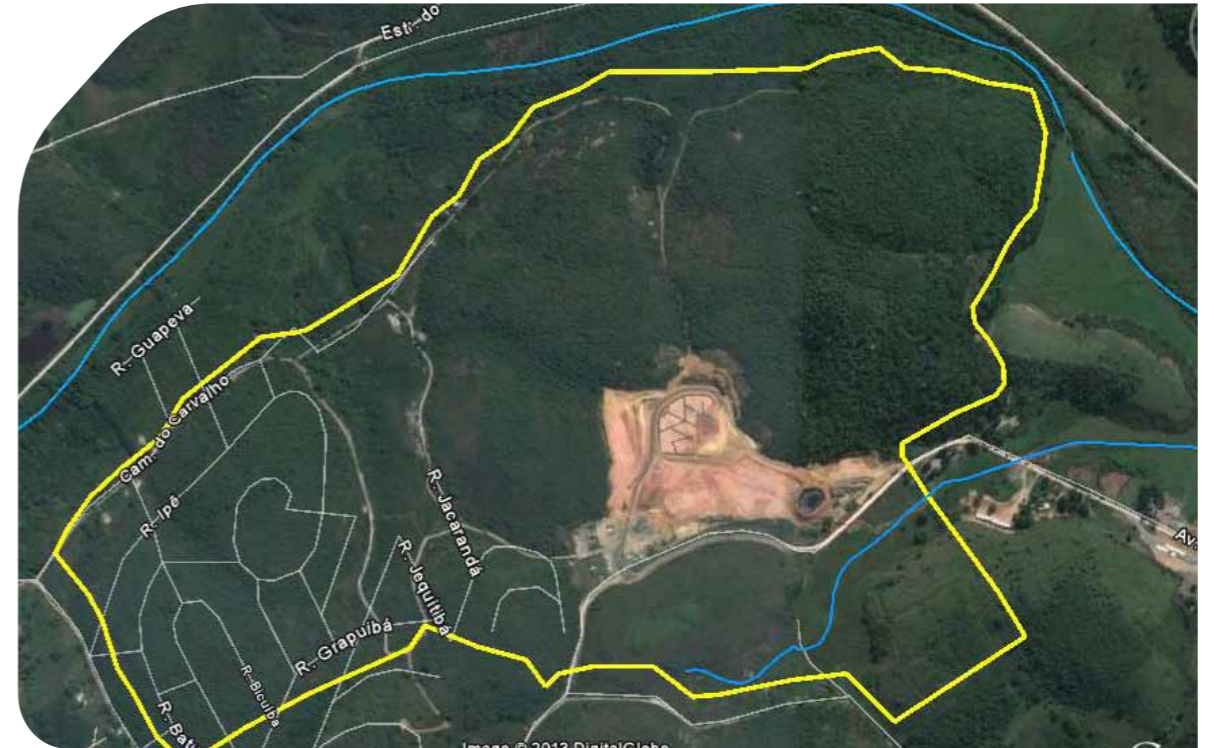


Figura 4 - Identificação dos cursos d'água na área diretamente afetada pelo aterro

Fonte: INEA

instalações e atividades do empreendimento. Novamente, o INEA analisou o seu impacto, que foi classificado como “Alto” — (Classe 5B), de acordo com o Decreto Estadual nº 44.820/2014, que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental no Estado do Rio de Janeiro.

#### 5. Estudos arqueológicos

A análise do meio socioeconômico no EIA levantou a necessidade de investigação em relação ao potencial histórico, à caracterização e à avaliação da situação do patrimônio arqueológico da área em estudo, pois se constatou a existência de sete sítios arqueológicos na região. Diante disso, concluiu-se, no EIA, que a área “é passível de prospecção arqueológica de subsuperfície”.

O CTDR-BR está situado no município de Belford Roxo, na Baixada Fluminense, Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Segundo registros do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), essa região é de grande interesse arqueológico, pois abriga sítios históricos e pré-históricos. Apesar de ter sido levantado no EIA que na Área Diretamente Afetada (ADA) do CTDR-

-BR¹ não havia vestígios de material arqueológico em superfície, por cautela, concluiu-se que “a área total de implantação do empreendimento é passível de prospecção arqueológica de superfície”².

Esse tipo de prospecção deve ser conduzido pelo empreendedor dentro dos parâmetros estabelecidos pelo IPHAN, para averiguar a possível existência de remanescentes arqueológicos a serem protegidos. De fato, o empreendedor protocolou no IPHAN os devidos estudos. Contudo, em razão da demora na resposta, o INEA liberou a Licença Prévia do empreendimento, condicionando o pedido de Licença de Instalação à apresentação da anuência do IPHAN. Para a implantação, foi realizado novo estudo arqueológico, que identificou, dentro da área diretamente afetada pela Etapa II do aterro, um perímetro passível de conter resquícios arqueológicos. Esse estudo também foi apresentado ao IPHAN para análise. Entretanto, após nove meses, o IPHAN ainda não havia se manifestado sobre o estudo.

Dessa forma, considerando que a Instrução Normativa nº 1 do IPHAN prescreve que a manifestação conclusiva deve ser emitida em 90 dias, no caso de EIA/RIMA; considerando o ofício

INEA/PRES nº 69/2016, de 4 de fevereiro de 2016, solicitando a manifestação quanto ao caso, tendo em vista o tempo decorrido; e considerando a urgência no licenciamento das novas etapas do CTDR, vistos o esgotamento da capacidade operacional da Etapa I do empreendimento, o aumento dos impactos ambientais e o consequente prejuízo aos municípios atendidos, foi concedida, mesmo sem a anuência do IPHAN, a Licença de Instalação, embora esta contivesse restrições ao uso das áreas com potenciais arqueológicos identificadas pelo estudo.

### 6. Compensação ambiental do empreendimento

Nos termos do art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000), que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e a manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral<sup>3</sup>, com pelo menos 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental da atividade.

Ainda segundo a Lei Estadual nº 6.572/2013, todo empreendedor responsável por atividade de significativo impacto ambiental é obrigado a apoiar a implantação e a manutenção de uma ou mais Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Portanto, foi firmado Termo de Compromisso de Compensação Ambiental (TCCA) entre a Secretaria de Estado do Ambiente, o Inea e o empreendedor, estabelecendo a aplicação de 0,54% do valor investido na implantação do aterro sanitário de Belford Roxo em medidas compensatórias.

No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, o empreendedor possui a alternativa de executar as medidas de apoio à implantação e manutenção de Unidade de Conservação de forma direta ou de depositar os recursos de compensação ambiental no Fundo da Mata Atlântica (FMA)<sup>4</sup>, que atualmente possui um gestor operacional e um

gestor financeiro. O empreendedor decidiu pelo depósito do valor no FMA.

O Termo de Compromisso de Compensação Ambiental (TCCA) firmado entre a SEA, o INEA e o empreendedor estabelece a aplicação de 0,54% do valor investido na implantação do aterro sanitário de Belford Roxo em medidas compensatórias.

Importante destacar que esses recursos podem ser utilizados em projetos aprovados na Câmara de Compensação Ambiental que beneficiem Unidades de Conservação de Proteção Integral, conforme previsto no art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000).

### 7. Compensação da supressão de vegetação

Apesar da degradação avançada, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa da biodiversidade do Brasil, tendo esse bioma o conjunto de fisionomias e formações florestais que possui a maior biodiversidade do planeta. A quantidade de espécies animais e vegetais é impressionante: há cerca de dez mil espécies conhecidas, sendo que 50% delas são endêmicas. Infelizmente, o bioma é também o segundo mais ameaçado de extinção. Originalmente, ocupava 15% do território brasileiro (BASTOS, 2007). Por isso a importância de tal ecossistema e a proteção legal concedida a ele.

Segundo art. 17 da Lei Federal nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), a supressão de vegetação, autorizada pelo órgão ambiental competente, no bioma Mata Atlântica, deverá ser compensada na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica.

Com efeito, tendo em vista que o EIA/RIMA e o parecer técnico do INEA identificaram a necessidade de supressão de vegetação para a implantação do empreendimento, quando da solicitação de Autorização (ASV), deverá ser especificada pelo órgão ambiental a forma de compensação, atendendo aos parâmetros mínimos estabelecidos na Resolução INEA nº 89, de 3 de junho de 2014.

A referida compensação florestal poderá ser

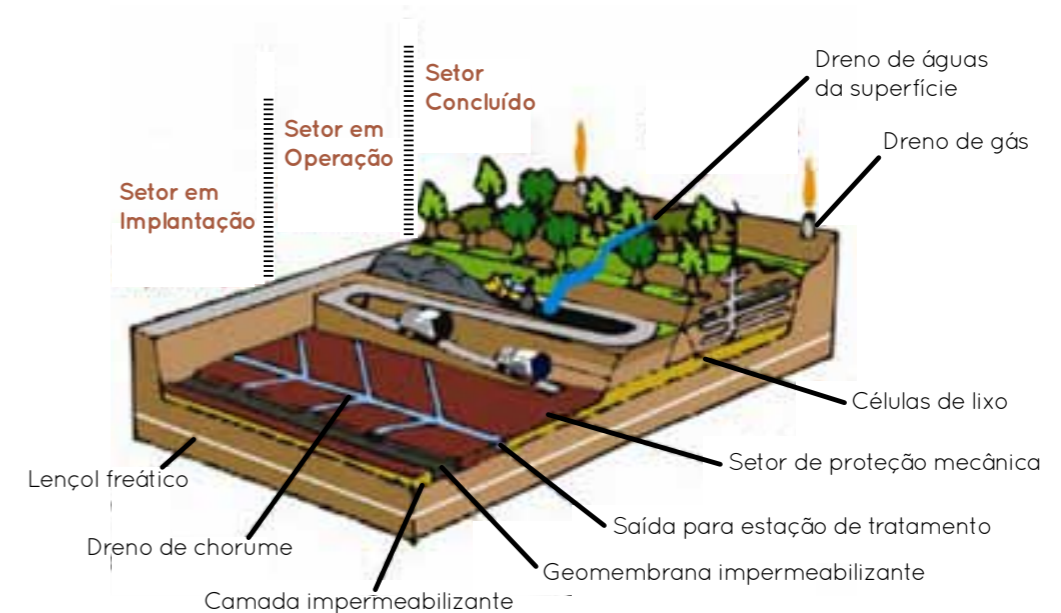


Figura 5 - Implantação de aterro sanitário

Fonte: Reprodução/Internet (<http://www.residuossolidos.al.gov.br/>)

executada diretamente pelo empreendedor através da restauração florestal em área a ser aprovada pelo INEA ou o empreendedor poderá se desobrigar por meio do depósito do montante de recurso correspondente na Carteira da Restauração do mecanismo do Fundo da Mata Atlântica, nos termos do art. 3º-B da Lei Estadual nº 6.572/2013, incluído pela Lei nº 7.061/2015. Esse recurso deverá ser utilizado para execução de projetos de restauração florestal apresentados por meio de editais e aprovados pelo Comitê Estadual de Restauração Florestal (CERF), proporcionando ganhos de escala e melhoria da qualidade dos projetos de restauração no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.

### 8. Conclusão

A utilidade pública de empreendimentos de destinação final de resíduos sólidos é cada dia mais notada pela sociedade. Desta forma, cresce a demanda por soluções que minimizem os impactos gerados por tais atividades.

Os aterros sanitários (Figura 5) são, em geral, a primeira opção do gestor público para o encerramento dos vazadouros e disposição ambientalmente correta dos resíduos. Contudo, por diversas vezes, o licenciamento ambiental de aterros

sanitários se torna complexo, visto que engloba diversas áreas de conhecimento para que seja compatibilizada a preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico com o desenvolvimento econômico e social do município.

Assim, por meio dos estudos realizados para este trabalho, identificamos como apenas uma etapa do licenciamento — relacionada à obtenção da Licença de Instalação — pode demandar a participação de diferentes áreas de conhecimento, inclusive de órgãos públicos distintos, e incluir barreiras e entraves que devem ser superados pelo órgão licenciador, buscando, sempre, a minimização dos impactos ao meio ambiente. ●

### Referências bibliográficas

- AMPLA Meio Ambiente. **Relatório de impacto ambiental: Central de Tratamento de Resíduo Sólidos Belford Roxo**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/cs/groups/public/documents/document/zeww/mde2/-edisp/INEA0016745.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2017.
- BASTOS, N. Z. L. **Considerações sobre a lei da Mata Atlântica** (Lei 11.428/2006). Rio de Janeiro: [s. l., 2007?]. Disponível em: <[http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio\\_resumo2007/](http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2007/)>

relatorios/dir/relatorio\_natasha\_zadorosny.pdf>. Acesso em: 8 de maio de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 22 dez. 2006.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 2 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 18 jul. 2000.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.

**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 23 jan. 1986.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 19 dez. 1997.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). Gerência de Licenciamento de Atividades Não Industriais. **Parecer Técnico de Licença de Instalação: GELANI nº 15/16**: emitido no processo administrativo nº E-07/002.13484/2014 do Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro, 2016.

MASTERPLAN Consultoria de Projetos e Meio Ambiente. **Relatório de impacto ambiental para a ampliação do aterro sanitário localizado no município de São Pedro da Aldeia, sob a responsabilidade da Dois Arcos Gestão de Resíduos**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <[http://cprod:11100/cs/groups/public/@inter\\_dilam/documents/document/zwew/mte1/-edisp/INEA0115349.pdf](http://cprod:11100/cs/groups/public/@inter_dilam/documents/document/zwew/mte1/-edisp/INEA0115349.pdf)>. Acesso em: 18 de agosto de 2017.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. 2017. Disponível em: <[www.portalresiduossolidos.com/destinacao-final-ambientalmente-adequada-de-residuos-solidos/](http://www.portalresiduossolidos.com/destinacao-final-ambientalmente-adequada-de-residuos-solidos/)>. Acesso em: 18 de agosto de 2017.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 6.572, de 31 de

outubro de 2013. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 31 out. 2013.

### Notas

<sup>1</sup> Perímetro específico da implantação física do empreendimento em que as alterações no ambiente são intensas, considerando, para o meio socioeconômico, a área do entorno e do empreendimento e, para os meios físico e biótico, a área do empreendimento.

<sup>2</sup> Parecer Técnico de Licença de Instalação - GELANI - Nº 15/16.

<sup>3</sup> Espaço territorial em que é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou dano aos recursos naturais.

<sup>4</sup> Fundo da Mata Atlântica (FMA) é um inovador mecanismo operacional e financeiro que permite uma execução mais ágil, eficiente e transparente dos projetos voltados para as unidades de conservação - parques, reservas biológicas, estações ecológicas e outras - do Rio de Janeiro com recursos de compensações ambientais e outras verbas não orçamentárias.

### Sobre os autores

#### Thabata Mentzingen Paz

Especialista em Direito Administrativo pela Universidade Anhanguera; cursando especialização em Direito Processual Civil pela Universidade Cândido Mendes; bacharel em Direito pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); assessora jurídica na Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas do INEA.

#### Felipe Teixeira Duarte

Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); atua no licenciamento de atividades de saneamento e resíduos no INEA.

#### Marta Ferreira Honorato

Especialista em Gestão Empresarial pela Universidade Cândido Mendes; bacharel em Gestão da Informação pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

#### Eliane dos Santos Silva

Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ); bacharel em Engenharia Eletrônica pelas Faculdades Reunidas Nuno Lisboa.



Aterro sanitário de Seropédica, na Região Metropolitana do Rio: localizado sobre o aquífero Piranema, empreendimento passou por rigoroso processo de licenciamento

# O licenciamento ambiental de uma central de tratamento de resíduos: caso da CTR Seropédica

► Aline Lefol Nani  
Guarieiro

Cristiane  
Fernandes Nunes  
Moragas Madeira

Larissa Ferreira da  
Costa

Marlus N. P. B. V.  
Oliveira

► Resumo

Desde a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, o avanço da destinação final adequada do lixo, no Estado do Rio de Janeiro, decorre dos esforços da Secretaria do Estado do Ambiente (SEA) e do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), em conjunto com as prefeituras, no encerramento e remediação de lixões, assim como no licenciamento de novos aterros sanitários para recebimento dos resíduos sólidos urbanos produzidos pela população fluminense. Neste sentido, temos o caso da implantação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTR) de Seropédica, que permitiu o encerramento do antigo Aterro Controlado de Jardim Gramacho. O licenciamento desse empreendimento passou por rigoroso crivo do órgão licenciador (INEA), que, após avaliação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e duras críticas da população local e de ambientalistas, em especial pelo fato de o empreendimento se localizar sobre a área do aquífero Piranema, propôs medidas de controle, prevenção e mitigação dos impactos ambientais. O objetivo deste artigo é relatar o processo de licenciamento ambiental da CTR Seropédica, em especial a fase de audiências públicas, que foi marcada por protestos de alguns grupos, incluindo a população local. Por fim, avaliamos, brevemente, os critérios técnicos e de segurança exigidos no âmbito do licenciamento de empreendimentos desse tipo.

Palavras-chave

Licenciamento Ambiental. Resíduos Sólidos. Central de Tratamento de Resíduos. CTR Seropédica.

## 1. Introdução

Em 2010, foi promulgada a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Desde então, o governo do Estado do Rio de Janeiro iniciou um processo de articulação política, técnica, institucional, legal e educacional para a reversão do cenário da gestão de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Estado.

Para alcançar a meta de erradicação, o Estado apoiou a implantação e operação de aterros sanitários e o encerramento e recuperação de diversos vazadouros municipais. Segundo a Secretaria de Estado do Ambiente, em 2007, 82,6% (76) dos 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro destinavam seus resíduos sólidos em vazadouros. De acordo com o INEA (2016), 97,0% (16.634 t/dia) dos resíduos sólidos urbanos gerados no Estado (17.149 t/dia) passaram a ser encaminhados para aterros sanitários, 1,7% (292 t/dia) para aterros controlados e 1,3% (223 t/dia) para vazadouros.

Como exemplo de implantação de empreendimentos desse tipo, temos a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Seropédica, que foi licenciada e implantada como um empreendimento para a destinação final de resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada. Seu principal objetivo foi permitir o encerramento do Aterro Controlado de Gramacho, que era objeto de diversos problemas ambientais, localizado em Duque de Caixas.

Este artigo tem como objetivos relatar o processo de licenciamento ambiental desse empreendimento, que teve o INEA como órgão licenciador, dando destaque à fase de audiências públicas que foi marcada por protestos de alguns grupos, e brevemente avaliar os critérios técnicos e de segurança exigidos no âmbito do referido licenciamento.

Apesar dos inconvenientes ocorridos na audiência pública, o procedimento foi considerado válido e seguiu seu curso natural, tendo sido emitidas as licenças prévia, de instalação e de operação.

Atualmente, a CTR Seropédica possui autorização para recebimento de mais de dez mil toneladas de resíduos por dia. No ano de 2015, obteve a maior nota no Índice de Qualidade de Destinação Final de Resíduos (IQDR) do Estado do Rio.<sup>2</sup>

## 2. O que é um aterro?

A literatura especializada convencionou diferenciar os empreendimentos de disposição final de resíduos sólidos em três tipos: (i) aterros sanitários; (ii) aterros controlados; e (iii) lixões.<sup>3</sup>

Na definição da NBR 8.419 (ABNT, 1996), os aterros sanitários constituem:

*Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.*

Em complementação, o IBGE (2008) define aterro sanitário como:

*Instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controles técnico e operacional permanentes, de modo que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Para tanto, o aterro sanitário deverá ser localizado, projetado, instalado, operado e monitorado em conformidade com a legislação ambiental vigente e com as normas técnicas oficiais que regem essa matéria.*

O aterro sanitário, portanto, constitui um empreendimento que conjuga técnicas de engenharia para permitir o depósito final e confinamento dos resíduos, garantindo que os impactos ao meio ambiente sejam controlados. Além do confinamento dos resíduos, são utilizadas outras técnicas e equipamentos para evitar danos eventualmente gerados pelos subprodutos da decomposição do lixo, em especial

o chorume (líquido poluente, de cor escura e odor nauseante, originado da decomposição de resíduos orgânicos, com elevada carga orgânica) e gases como o metano. Trata-se, portanto, de técnica de disposição final ambientalmente adequada, na forma do artigo 2º, inciso VIII, da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Na linha diametralmente oposta aos aterros sanitários, encontra-se o lixão, como método inadequado de disposição final de resíduos sólidos, caracterizado pela ausência de mecanismos de controle de poluição e proteção ao meio ambiente.

Na definição do IBGE (2008), os lixões se assemelham aos vazadouros a céu aberto, sendo descritos como:

*Local utilizado para disposição do lixo, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial. Caracteriza-se pela falta de medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.*

Nos lixões, os resíduos são depositados diretamente sobre o solo, permitindo que o chorume se infiltre na terra e atinja as águas subterrâneas e superficiais. Ademais, a ausência de mecanismos de controle ou recobrimento atrai vetores de doenças (ratos, moscas etc.) e provoca mau-cheiro e incêndios espontâneos, entre diversos outros problemas observados nos lixões (FEAM, 2010).

Além disso, por se tratar de técnica rudimentar de disposição final, não é comum o controle dos taludes<sup>4</sup>, o que ocasiona frequentes deslocamentos da massa de resíduos, causando o espalhamento do lixo e, eventualmente, atingindo corpos hídricos próximos. Tais locais não costumam possuir qualquer controle acerca dos tipos de resíduos recebidos, tampouco quanto a sua forma de disposição no solo, razão pela qual costuma ser comum encontrar resíduos perigosos e de lixo hospitalar sem tratamento depositados em lixões (CEMPRE, 2010).

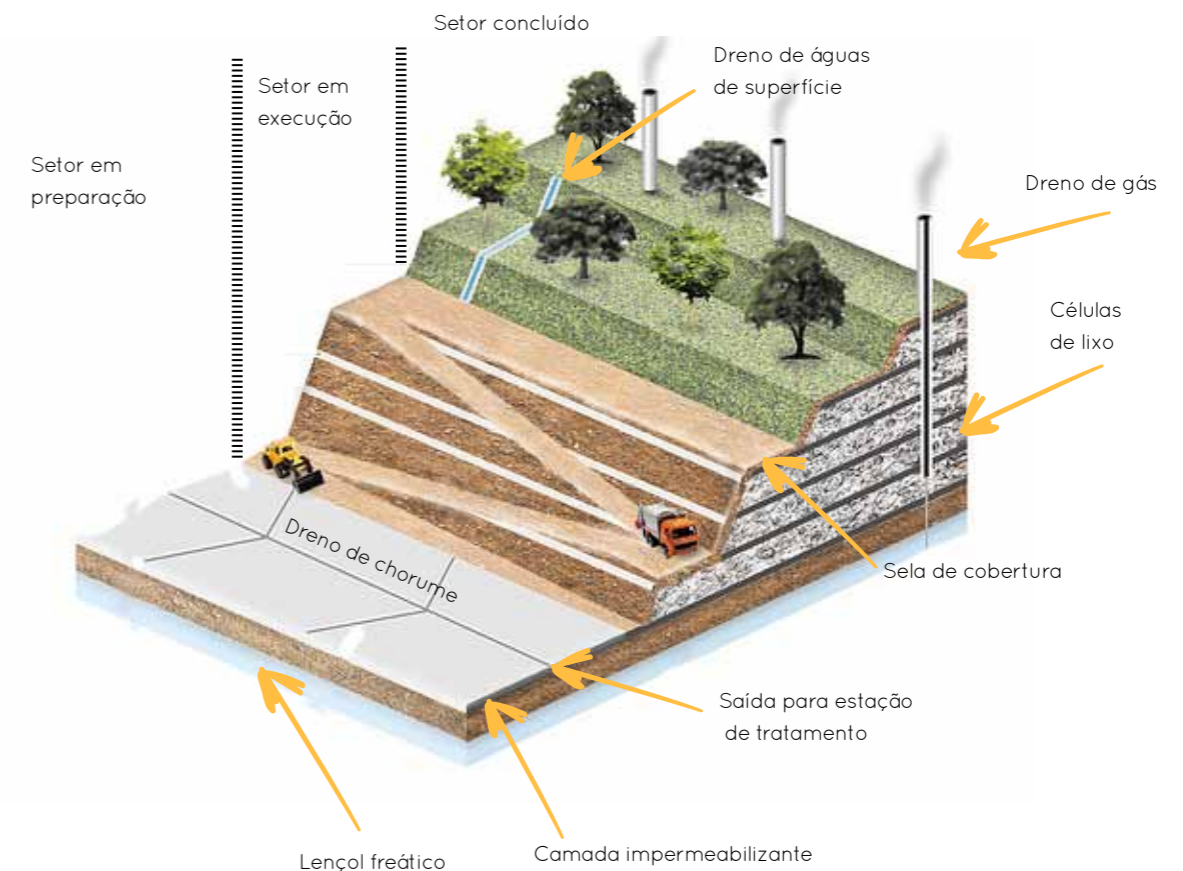


Figura 1 – Esquema de um aterro sanitário

Fonte: Reprodução/Internet (<<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res13.html>>)





Lixão do Triunfo, no município de Volta Redonda

Durante a fase de operação de tais lixões, além da atividade de catação de lixo e moradia, comumente presentes (FALCÃO, 1991 apud LEITE, 2005), também é usual a presença de animais na área (porcos e cavalos), proliferação de vetores (moscas e ratos), odor e paisagem desagradáveis, queima de resíduos etc. (FEAM, 2010).

Em virtude dessas características danosas, como já dito, a disposição final de resíduos sólidos em lixões é considerada prática irregular, tanto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como pela Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal 9.605/98).<sup>5</sup>

O aterro controlado é um empreendimento intermediário, localizado entre o aterro sanitário e o lixão. Comumente, trata-se de um antigo lixão que passou por intervenções de melhorias estruturais e operacionais, de forma a minimizar os impactos da disposição final. A definição do IBGE (2011), neste sentido, é:

*Local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com cuidado de, diariamente, após a jornada de traba-*

*lho, cobrir os resíduos com uma camada de terra, de modo a não causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, bem como minimizar os impactos ambientais.*

Esse tipo de empreendimento utiliza algumas técnicas de engenharia, como recobrimento dos resíduos e controle de estabilidade, de forma a tornar o impacto da destinação final menos gravosa ao meio ambiente.

Considerando que tais locais possuem histórico de contaminação do solo e água subterrânea, as melhorias implementadas não têm a capacidade de eliminar o problema, mas de mitigá-lo. Por esse motivo, apesar de ser um método de disposição final preferível ao lixão, ainda assim gera poluição e deve ser evitado (CEMPRE, 2010).

### 2.1 Central de Tratamento de Resíduos

As Centrais de Tratamento de Resíduos são uma modalidade de aterro sanitário, dotada de maiores refinamentos no procedimento de disposição final dos resíduos sólidos. Consistem,

portanto, em um complexo industrial que reúne tecnologias integradas capazes de promover o gerenciamento dos resíduos, evitando a poluição e minimizando os impactos ambientais e sociais.

Sua construção, como a de qualquer aterro para disposição de resíduos, requer alguns cuidados, como a escolha do local, que deve estar a uma distância mínima de um curso d'água ou região populosa. Além disso, outros aspectos podem ser destacados, como a existência de um sistema de impermeabilização para evitar a contaminação do solo e águas subterrâneas através do percolamento de chorume, um sistema de drenagem dos gases formados pela decomposição dos resíduos (em especial gás metano, que pode ser queimado ou beneficiado para fins de geração de energia elétrica) e um sistema de drenagem para tratamento do efluente percolado.

Ademais, a cobertura deve contar com sistema de drenagem das águas pluviais que evite a infiltração para o interior do aterro. São

necessários, ainda, um sistema de monitoramento ambiental (topográfico e hidrogeológico) e um pátio de estocagem de resíduos.

Após atingir seu limite de capacidade de armazenagem, a CTR pode se transformar em um espaço verde ou mesmo num parque de lazer, eliminando assim o efeito estético negativo, desde que reunidas certas condições após monitoramento específico e encerramento.

### 3. O processo de licenciamento ambiental de um aterro

De acordo com o artigo 10 da Lei Federal nº 6.938/1981, a construção de empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores, ou capazes de causar degradação ambiental, dependerá de prévio licenciamento ambiental.

Por tal motivo, ao pretender implantar um aterro sanitário, o empreendedor deve observar as regras previstas tanto na legislação federal, em especial na Resolução CONAMA nº 237/1997,



Central de Tratamento de Resíduos de Nova Iguaçu

quanto na legislação estadual, valendo menção ao Decreto nº 44.820/2014, que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado do Rio de Janeiro. Neste sentido, em empreendimentos dessa natureza, o licenciamento ambiental costuma se desdobrar em três atos ou fases distintas:

**(i) Licença Prévia** - em linhas gerais, visa atestar a viabilidade da concepção e localização do empreendimento, sem que seja autorizada qualquer intervenção na área;

**(ii) Licença de Instalação** - posterior à licença prévia, autoriza a realização das obras para construção do projeto;

**(iii) Licença de Operação** - conferida após as fases anteriores, permitindo o início da operação comercial do empreendimento.

No caso de aterros sanitários, em virtude do elevado potencial de impacto no meio ambiente, o artigo 2º da Resolução CONAMA nº 1/1986 e o artigo 1º da Lei Estadual nº 1.356/1988 exigem, ainda, a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

A Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008, estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros de pequeno porte, ou seja, aqueles com que recebem, diariamente, até vinte toneladas de resíduos sólidos urbanos, o que não é o caso em estudo. Nesses aterros, é admitida a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, de resíduos de serviços de limpeza urbana, de resíduos de serviços de saúde, bem como de resíduos sólidos provenientes de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços.

### 3.1 Audiências públicas

A consulta popular ou audiência pública é reconhecida uma das principais etapas do processo de licenciamento. Trata-se de uma forma de participação popular que torna o cidadão mais próximo do processo de decisão sobre o patrimônio público. Cria-se, com isso, uma possibilidade de a sociedade opinar sobre o que é de interesse coletivo, embora a

decisão final permaneça sob a responsabilidade do ente licenciador.

Segundo a Resolução CONAMA nº 001/1986, a realização de audiência pública tem como objetivo informar a população interessada sobre o projeto e seus impactos ambientais e discutir o RIMA, sempre que o órgão licenciador julgar necessário. No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, a Resolução CONAMA nº 35/2011 estabelece as regras da audiência pública e todo o ritual a ser atendido.

A audiência é a oportunidade de encontro e de entendimentos entre os empreendedores, a população afetada e as autoridades. De toda sorte, como dito acima, a audiência não constitui um procedimento de votação ou escolha, de forma que não é conferido à coletividade o poder decisório acerca do licenciamento da atividade.

Entretanto, é nas audiências públicas que as expectativas socioambientais da coletividade, notadamente da comunidade afetada, devem ser manifestadas, incluindo os interesses legitimamente contrários e aqueles que interferem no processo por razões políticas e ideológicas, que em fases anteriores não conseguem ser manifestados. Em situações extremas, essa etapa serve como instância para os setores que se opõem ao projeto questionarem o seu cabimento.

Na verdade, as audiências públicas são o espaço que a comunidade afetada tem para discutir os impactos ambientais negativos e positivos das atividades a serem implantadas, verificar se estes foram adequadamente aferidos e, a partir daí, definir e dimensionar as medidas mitigadoras e compensatórias a serem atribuídas ao empreendedor, com total transparência (ABEMA, 2013).

## 4. CTR Seropédica

### 4.1 A escolha do local e o aquífero

Diante da decisão do fechamento do aterro controlado de Jardim Gramacho, tornou-se necessária a escolha de outra localidade para receber o lixo do município do Rio de Janeiro. A Companhia Municipal de Limpeza Urbana da Cidade do Rio de Janeiro (COMLURB), em 2003, lançou

um edital de licitação do tipo menor preço para a construção de um aterro sanitário no qual o licitante seria o responsável pela indicação do local para a implantação, assim como pela construção do aterro sanitário, de cinco estações de transbordo<sup>6</sup>, além da reforma de outras duas estações.

A escolha de uma área para implantação de uma central de tratamento de resíduos requer o envolvimento de uma equipe multidisciplinar e deve considerar desde parâmetros relacionados aos meios físico e biológico, até aspectos sociais, econômicos e imobiliários. Encontrar uma área próxima aos centros geradores e, ao mesmo tempo, distante de moradias, torna-se cada vez mais difícil em regiões próximas aos centros urbanos, onde a carência de oferta de moradias vem promovendo uma crescente pressão sobre áreas rurais.

Nesse sentido, Cunha e Consoni (1995) definem cinco etapas que devem ser realizadas em estudos para seleção de locais de disposição:

- Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos na região de estudo e prognóstico da situação futura;
- Estudo geológico-geotécnico e ambiental para seleção de áreas;
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- Projeto de viabilidade técnica e econômica do aterro;
- Estudo e definição de órgão gestor do empreendimento. Especificamente no EIA da CTR Seropédica (S.A. PAULISTA e VEREDA, 2007), na escolha do local, foram avaliados:
  - O zoneamento ambiental previsto para a área em questão;
  - Acessos;
  - Proximidade à vizinhança;
  - Distância dos centros geradores;
  - Titulação da área;
  - Presença de jazida de empréstimo;
  - Infraestrutura;
  - Bacia hidrográfica e suas características hidrográficas/hidrológicas.

Inicialmente, quatro áreas foram levantadas no EIA, duas no município de Seropédica e duas em

Itaguaí. Comparando-se aspectos positivos e negativos, optou-se pela área localizada no município de Seropédica, com 2.226.000 m<sup>2</sup>, a dez quilômetros de distância do centro urbano e que, além de estar desocupada, servia, eventualmente, para a concessão de pastagem. O terreno em questão apresentava características topográficas favoráveis à operação do aterro, como presença de grandes áreas planas, além de uma grande área com disponibilidade natural de solos argilosos, que podem ser utilizados na cobertura diária dos resíduos. Embora fora do domínio urbano, esse local se encontra próximo aos centros geradores de resíduos, o que diminui os custos com o transporte dos resíduos.

Entretanto, como aspecto negativo, esse terreno está localizado sob a região geológica da Bacia Sedimentar de Sepetiba, que tem boas condições de armazenamento e transmissão de água subterrânea (boa porosidade e permeabilidade), constituindo o sistema aquífero denominado Aquífero Piranema.

De modo geral, um aquífero é uma formação geológica subterrânea que funciona como reservatório de água, sendo alimentado pelas chuvas que se infiltram no subsolo. São rochas com características porosas e permeáveis, capazes de reter e ceder água. Os aquíferos podem fornecer água para poços e nascentes em proporções suficientes, servindo como fontes de abastecimento.

O Aquífero Piranema, especificamente, constitui a principal fonte de água subterrânea na região, com uma estimativa de disponibilidade hídrica de 1,6 m<sup>3</sup>/s, estando sua principal área de ocorrência no distrito areeiro de Piranema. Embora com disponibilidade limitada, quando comparada às vazões do Rio Guandu, da ordem média de 120 m<sup>3</sup>/s, essa "mancha sedimentar" apresenta importantes características, podendo ser considerada uma reserva estratégica. A Bacia Hidrográfica do Rio Guandu é fortemente dependente da transposição das águas do Rio Paraíba do Sul, que, na ausência de outro manancial de porte na região, continuará sendo a principal fonte de abastecimento de água para as populações da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.



Central de Tratamento de Resíduos de Seropédica em setembro de 2016

Por se tratar de um aquífero essencialmente livre, o Piranema pode ser caracterizado por grandes flutuações de nível da superfície freática ao longo dos períodos sazonais (diferentes regimes de chuva). Além disso, suas dinâmicas física e química são modificadas também pelas diversas atividades humanas existentes na região.

Como a primeira versão do EIA não trazia muitos detalhes sobre a existência desse aquífero, o Grupo de Trabalho do INEA solicitou a apresentação de novos estudos sobre o tema, a saber: matriz de vulnerabilidade da área (aquífero); avaliação geofísica da área; favorabilidade da área; importância da área para recarga do aquífero; e o impacto do empreendimento sobre a recarga (considerando a impermeabilização).

A vulnerabilidade de um aquífero refere-se à maior ou menor suscetibilidade de ele ser afetado por uma eventual carga poluidora. Foi, então, elaborado um mapa que indicou um comportamento relativamente constante ao longo do terreno, com maiores níveis de vulnerabilidade às faixas aflorantes do material sedimentar (sedimento correlacionado à formação Piranema) e baixa suscetibilidade em parte da porção norte

do terreno que possui morrotes, local esse escolhido para a implantação do depósito Classe I.

A geofísica mostrou uma homogeneidade dentro do perfil levantado e um topo rochoso situado de três a dez metros de profundidade. Existe uma camada mais condutiva, relacionada, possivelmente, à presença de material mais argiloso ou alteração de rocha. Os perfis de caminhamento elétrico indicaram a existência de fraturas, com orientação preferencialmente norte/sul, definindo, assim, a direção das drenagens.

A análise de favorabilidade da ocorrência de água subterrânea mostrou que há um predomínio de valores com potencialidade média, relacionado preferencialmente às áreas de interceptação das fraturas.

Quanto à influência da impermeabilização da área na recarga regional, o modelo matemático gerado para a área sugeriu que 12% da precipitação total é transformada em recarga efetiva (a análise de sensibilidade avaliou o range de 10 a 20% do valor total da precipitação). Com base nesse valor, e considerando a área a ser realmente impermeabilizada, foi calculado o volume da redução de recarga para a área igual a 181.000 m<sup>3</sup>/ano.

Em relação à relevância regional, a área total a ser impermeabilizada representa 1,13 km<sup>2</sup>, valor relativamente pequeno quando comparado com as áreas totais dos sistemas existentes na região. O aquífero relacionado à formação Piranema, definida por Goes (1994), apresenta uma área total estimada de 500 km<sup>2</sup>, sendo mapeada uma área aflorante de aproximadamente 180 km<sup>2</sup> (TUBBS, 1999). Desta forma, a área a ser impermeabilizada representa menos de 1% da área total mapeada. Esse valor torna-se ainda menos expressivo se for considerado o fato de que parte da área do empreendimento é formada por solo residual de alteração de rocha, e não pelos sedimentos correlacionados com a formação Piranema.

#### 4.2 A fase de audiências públicas

Como já comentado, em empreendimentos como aterros sanitários, a fase de audiência pública se torna especialmente importante, pois tem como objetivo dar transparência às ações, assim como esclarecer aspectos litigiosos relacionados aos impactos ambientais do projeto, uma vez que a implantação de empreendimentos desse tipo costuma gerar reações negativas da população próxima ao local selecionado, tais como as previstas na teoria conhecida como NIMBY (do inglês "not in my backyard"; "não no meu quintal", em português).

Para esse caso específico, a fase de audiências ocorreu com diversas manifestações populares contrárias ao empreendimento. A população local questionava, principalmente, aspectos relacionados ao recebimento de resíduos de outros municípios e a fragilidade da área, em virtude da localização sobre o Aquífero Piranema.

O Estudo de Impacto Ambiental avaliou ambos os impactos. Com relação ao recebimento de resíduos de outros municípios, o licenciamento previu como condicionante que o empreendimento apoiasse o encerramento de vazadouros de resíduos nos municípios de Itaguaí e Seropédica. Ademais, foi previsto o recebimento gratuito de resíduos de ambos os municípios.

Com relação à localização sobre o aquífero, o EIA/RIMA destacou que, entre as alternativas lo-

cacionais estudadas, o local onde o empreendimento foi instalado apresentou-se como o mais viável. De toda sorte, foi prevista a instalação de mecanismos redundantes de proteção ao corpo hídrico, incluindo dupla camada de argila compactada, manta impermeabilizante de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e sensores de vazamento de chorume.

Tais soluções foram apresentadas à população local por meio de audiência pública realizada em agosto de 2009, no município de Seropédica. A audiência, contudo, teve de ser encerrada de forma antecipada, em virtude dos protestos ocorridos, que geraram risco aos participantes. Apesar disso, a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA) considerou a audiência válida, conforme Deliberação CECA nº 5.143/2009.

Com vistas a permitir o aumento da participação popular, a referida determinação exigiu, ainda, a realização de reunião pública no município de Itaguaí, além do estabelecimento de um prazo para manifestação popular nos autos do procedimento administrativo de licenciamento.

Entre os aspectos também considerados no EIA/RIMA, cumpre ressaltar a sinergia da CTR com outros empreendimentos na região. A avaliação levou em conta a implantação do arco Metropolitano, que, inclusive, provocou um rearranjo da estrutura da CTR, uma vez que o Arco Metropolitano o cortaria em duas áreas distintas. No caso desses dois empreendimentos (Arco Metropolitano e CTR), a sinergia é caracterizada pela utilização do sistema viário para o transporte de resíduos, além da conectividade com os municípios de Itaguaí, Seropédica e Rio de Janeiro, que melhora de forma significativa o fluxo de transporte para a CTR.

#### 4.3 Concessão de licenças

A análise do licenciamento ambiental prévio das atividades previstas na Lei Estadual nº 1.356/1988 é de competência da CECA, conforme estabelecido no Art. 5º, § 1º, inciso III, da Lei 5.101, de 04/10/07, que dispõe sobre a criação do

Instituto Estadual do Ambiente. Neste sentido, baseado no EIA e no respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), respeitando os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação dos Estudos de Impacto Ambiental, em atenção à Resolução CONAMA nº 1, de 23/01/1986, e à Lei Estadual nº 1.356, de 03/10/1988, o INEA conduziu a emissão das três licenças da CTR Seropédica: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

A Licença Prévia (LP nº IN015601), concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento pela CECA, levou em consideração a análise da localização e concepção do empreendimento — tendo sido avaliados aspectos técnicos e socioambientais —, atestou a viabilidade ambiental e estabeleceu os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

A autorização para a instalação da CTR Seropédica veio por meio de Licença de Instalação (LI) nº IN001633, posteriormente renovada pela LI nº IN023959, contemplando a implantação de um aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos com capacidade para receber 8.000 t/dia, um aterro de resíduos industriais não perigosos (classe II) com capacidade para receber 1.000 t/dia, uma unidade de tratamento de chorume e a readequação operacional e de leiaute em área contígua aos dois subaterros.

A última etapa do licenciamento que autoriza a operação da atividade, obra ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento das exigências das licenças anteriores, foi iniciada em abril de 2011, a partir da emissão da LO nº IN016380, que autorizou o início da primeira fase de operação da central, renovada pela LO nº IN029025 e pela LO nº IN035070. Ao longo do período, foram emitidas averbações para inclusão das demais atividades contempladas na LI nº IN023959 na Licença de Operação em vigor.

Atualmente, a CTR está autorizada pela LO nº IN035070, com vigência estabelecida até julho de 2021, a operar como: aterro sanitário (até 10.400 t/d) em área construída de 544.215,11 m<sup>2</sup>, para a disposição de resíduos de origem resi-

dencial, comercial e de resíduos industriais não perigosos (classe II); Estação de Tratamento de Chorume; Linha de recalque, Oficina e ponto de abastecimento de veículos e equipamentos.

## 5. Considerações finais

A instalação de empreendimento de destinação final de resíduos sólidos sempre é acompanhada de diversas críticas decorrentes de interesses conflitantes. Se, por um lado, é de interesse comum que o resíduo receba o devido tratamento, por outro, trata-se de empreendimento que pode gerar impactos locais, inclusive desvalorização imobiliária.


O licenciamento ambiental da CTR Seropédica foi um processo complexo, iniciado em 2003, que só obteve a primeira licença em 2011. Isso significa dizer que o empreendimento ficou sob análise por mais de oito anos, apenas para avaliar a sua viabilidade conceitual.

Neste sentido, o órgão licenciador exigiu diversos estudos e avaliações, além de medidas de controle que garantissem a operação segura do empreendimento. Em conjunto, o empreendedor foi, ainda, obrigado a apoiar a destinação final em municípios vizinhos e a financiar o encerramento de vazadouros localizados próximos ao local.

Com relação à participação popular, em adição à audiência pública, encerrada de forma escorreita, outros procedimentos foram viabilizados, como uma reunião pública<sup>7</sup> e a abertura, mediante carta ou petição simples, para questionamentos no âmbito do procedimento administrativo. O empreendimento também foi objeto de questionamentos judiciais, estando pendentes de julgamento ações populares e ações civis públicas propostas contra o empreendimento.

De toda sorte, é importante ressaltar que o referido empreendimento viabilizou o encerramento do Aterro de Gramacho, que havia sido o maior lixão em operação na América Latina e que despejava lixo e chorume no interior da Baía de Guanabara. Adicionalmente,

vale notar que a CTR Seropédica tem recebido as melhores notas no Índice de Qualidade de Destinação Final de Resíduos, em comparação com todos os aterros em operação no Estado do Rio de Janeiro.

A substituição de lixões por aterros licenciados é um processo longo e custoso, mas casos como este vêm gerando resultados efetivamente positivos, permitindo que o Estado do Rio de Janeiro seja um dos líderes nacionais na destinação final de resíduos sólidos ambientalmente adequada. 

## Referências bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução RDC nº 306**, de 7 de dezembro de 2004. [S.l.]: Biblioteca Virtual em Saúde, 2004. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html)>. Acesso em: 20 jul. 2017.
- ALCANTARA, D. Sobre as águas do Piranema: potencialidades e fragilidades na ocupação de um território em transformação. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO, 3., 2014, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2014. Disponível em: <<http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT3-253-64-20140522193411.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2017.
- CARVALHO, J. C. (Org.). **Novas propostas para o licenciamento ambiental no Brasil**. Brasília: ABEMA, 2013.
- CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (Rio de Janeiro). Resolução CONEMA nº 35 de 15 de agosto de 2011. **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro**, Poder Executivo, Rio de Janeiro, 24 out. 2011. Disponível em: <[http://200.20.53.3:8081/cs/idcplg?IdcService=DOC\\_INFO&dID=2135](http://200.20.53.3:8081/cs/idcplg?IdcService=DOC_INFO&dID=2135)>. Acesso em: 20 jul. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, Poder Executivo, n. 220, 12 nov. 2008, Seção 1, p. 93. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=592>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 17 fev. 1986. Seção 1, p. 2548-2549. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, n. 247, 22 dez. 1997, Seção 1, p. 30841-30843. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/resolucao-conama-237-1997-dispoe-sobre-a-revisao-e-complementacao-dos-procedimentos-e-criterios-utilizados-para-o-licenciamento-ambiental.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, n. 84, 4 maio 2005, Seção 1, p. 63-65. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 3. ed. São Paulo: CEMPRE: IPT, 2010.

ENGENHARIA CIVIL. Disponível em: <<https://www.engenhariacivil.com/dicionario/talude>>. Acesso em: 3 jul. 2017.

FLORIPAMANHÃ. **Os aterros sanitários possuem licenciamento ambiental específico segundo a Floram**. Florianópolis, 2017. Disponível em: <<http://floripamanha.org/2011/03/os-aterros-sanitarios-possuem-licenciamento-ambiental-especifico-segundo-a-floram/>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (MG). **Caderno técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte, 2010.

GOES, M. H. B. Sobre a formação Piranema da Baía do Rio Guandu (RJ): um estudo paleoambiental. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, 1994, Camboriú (SC). **Anais...** Camboriú (SC): [s.l.], 1994. p. 322-323.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas de saneamento**, 2011. Rio de Janeiro, 2011.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa nacional de saneamento básico**, 2008. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). **Licença de Instalação IN001633**, de abril de 2010. Rio de Janeiro, 2009.

\_\_\_\_\_. **Licença de Operação IN016380**, de julho de 2016. Rio de Janeiro, 2009.

\_\_\_\_\_. **Parecer técnico da licença prévia**, de 15 de outubro de 2009. Rio de Janeiro, 2009.

LEITE, T. M. Campos. **Entraves espaciais: brown-fields caracterizados por aterros de resíduos sólidos urbanos desativados no Município de São Paulo**. 2005. 130 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo. Rio Claro, 2005.

LOCASTRO, J. K.; ANGELIS, B. L. D. Barreiras de impermeabilização: configurações aplicadas em aterros sanitários. **Electronic journal of**

**management, education and environmental technology**, Maringá, v. 20, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19963/pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

MARQUES, E. D. **Hidrogeoquímica nas Cavas de Extração de Areia na Região do Bairro Piranema – Distrito Areeiro de Seropédica-Itaguaí – RJ**. 2006. 116f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/235/diss\\_eduardo\\_marques.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/235/diss_eduardo_marques.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 20 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. **Impactos da mineração de areia na bacia sedimentar de Sepetiba – RJ: estudo de suas implicações sobre as águas do aquífero Piranema**. 2010. 161f. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/354/tese\\_eduardo\\_marques.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/354/tese_eduardo_marques.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 20 jul. 2017.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto nº 44.820, de 02 de junho de 2014. **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 7 dez. 2015, p. 1. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/105839730/doerj-poder-executivo-07-12-2015-pg-1>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 1.356, de 03 de outubro de 1988. **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 5 out. 1988. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/b24a2da5a077847c032564f4005d4bf2/9469909dacf391bc0325653a007da634>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

S.A. PAULISTA; VEREDA. **Estudo de impacto ambiental: Central de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Santa Rosa – Seropédica – RJ**. Rio de Janeiro, 2007.

\_\_\_\_\_. **Relatório de impacto ambiental: Central de Tratamento de Resíduos Santa Rosa – Seropédica – RJ**. Rio de Janeiro, 2007.

TUBBS, D. **Ocorrência das águas subterrâneas: Aquífero Piranema no Município de Seropédica, área da Universidade Rural e arredores, estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: FAPERJ, 1999. 123p.

## Notas

<sup>1</sup>O presente trabalho foi elaborado como requisito para a conclusão do Programa de Aperfeiçoamento e Pesquisa em Recuperação Ambiental, ministrado pelo Instituto Multidisciplinar de Formação Humana com Tecnologias da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IFHT/UERJ), em conjunto com a Universidade do Ambiente do Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

No âmbito do programa, cada grupo de trabalho foi demandado a apresentar um estudo de caso relacionado à gestão ambiental, utilizando os conceitos exercitados durante o curso. Neste trabalho, foi avaliado o procedimento de licenciamento ambiental da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Seropédica, licenciada pelo INEA para fins de recebimento dos resíduos do município do Rio de Janeiro.

<sup>2</sup>O Índice de Qualidade de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Rio de Janeiro (IQDR - RJ) foi desenvolvido a partir de uma meta institucional da Gerência de Licenciamento de Atividades de Saneamento e Resíduos (GELSAR) do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), no ano de 2013, e baseado no modelo do Índice de Qualidade de Aterro (IQA), lançado em 1997 pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Ambos os índices foram desenvolvidos com o mesmo propósito, comparar e aferir as ações do Estado para o controle e remediação destes sites, fornecendo subsídios técnicos para o desenvolvimento de programas de gestão de resíduos. No Estado do Rio de Janeiro, a metodologia passou a vigorar a partir da aprovação da NOP-INEA-31, entretanto, de acordo com informações prestadas pelo INEA (2015), a configuração atual do índice vem sendo utilizada, desde janeiro de 2013, pelo corpo técnico do órgão com o fito de

controlar a qualidade dos sites de destinação final de resíduos sólidos urbanos e o licenciamento ambiental dos mesmos.

<sup>3</sup>A exemplo disso, podemos citar as publicações da ABRELPE, CEMPRE, INEA e IBGE, dentre diversos outros órgãos.

<sup>4</sup>Superfície de terreno inclinado, resultado de uma escavação ou aterro estabilizado. Pode também ser de origem natural (ENGENHARIA CIVIL, 2017).

<sup>5</sup>Há alguns autores que consideram a prática irregular desde a edição da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938) em 1981. De toda sorte, os atos normativos mencionados acima deixam ainda mais evidente a inadequação do uso de lixões.

<sup>6</sup>Estações de transbordo são pontos de transferência intermediários de resíduos coletados na cidade, criados em função da distância entre a área de coleta e o local de destinação final.

<sup>7</sup>Enquanto a audiência pública segue a formalidade da Resolução CONEMA, a reunião pública é um procedimento mais simples.

## Sobre os autores

### **Aline Lefol Nani Guarieiro**

Doutora em Química Ambiental (ano) pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Doutorado sandwich by School of Public Health, University of California, Los Angeles (UCLA). Graduada em Química pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Gerente da área de Meio Ambiente no SENAI-CIMATEC. Assessora técnica da Presidência do INEA (ano) e coordenadora de contratos da Odebrecht Ambiental (ano).

### **Cristiane Fernandes Nunes Moragas Madeira**

Graduada em Química Industrial (2004) pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e pós-graduada em Química Ambiental (2006) pelo Centro de Produção da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CEPUERJ). Atuou como analista de projetos especiais durante dois anos no Centro Industrial do Rio de Janeiro (CIRJ), a serviço da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). É servidora do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) desde 2009. Atua como chefe do Serviço de Petróleo, Gás e Energia (SEPGE) desde abril de 2012.

### **Larissa Ferreira da Costa**

Graduada em Engenharia Civil com ênfase em Recursos Hídricos (2009) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e mestra em Recursos Hídricos e Saneamento (2013) pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ). Atuou na iniciativa privada durante cinco anos, desenvolvendo estudos hidrológicos e energéticos de aproveitamentos hidrelétricos. É servidora do INEA desde 2014. Atua como chefe de serviço da Coordenadoria de Planejamento e Projetos Estratégicos (COPPE) da Diretoria de Segurança Hídrica e Qualidade Ambiental (DISEQ) do INEA desde julho de 2015.

### **Marlus N. P. B. V. Oliveira**

Graduado em Direito (ano) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e mestrando em Engenharia Urbana e Ambiental (PUC-Rio). Ingressou na FEEMA como estagiário voluntário em 2008. Atua como coordenador no Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM).