

Efetividade de gestão das UCs de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro

Da desconsideração da personalidade jurídica por infração administrativa ambiental ou ocorrência de dano ambiental

Análise hidrometeorológica em casos de transbordamento dos rios Capivari, Pavuna, Saracuruna e Quitandinha

O Plano ABC e a regulação ambiental brasileira na agropecuária

Tintas imobiliárias: uma revisão e análise crítica das legislações e problemas ambientais

revista
ineana

julho > setembro 2018

v.06

nº02

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

Secretaria de Estado do Ambiente
Marco Aurélio Damato Porto, secretário

Instituto Estadual do Ambiente
Marcus de Almeida Lima, presidente

Diretoria de Licenciamento Ambiental
Nestor Prado Júnior, diretor

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

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

Diretoria de Gente e Gestão
Lincoln Nunes Murcia, diretor

Diretoria de Recuperação Ambiental
Ruy Geraldo Corrêa Vaz Filho, diretor

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

Coordenação editorial
Tania Machado

Revisão
Sandro Carneiro
Alessandra Araujo

Normalização
Wellington Lira

Fotos
Acervo INEA

Diagramação
Wellington Pires
Julia Coni
Philip Martins

Impressão
Imprimindo Conhecimento Gráfica & Editora

Capa
Açude do Camorim, Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ
Foto: Felipe Tubarão

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.6, n.2 (jul./set. 2018)- ---Rio de Janeiro: INEA, 2018 -
ISSN: 2238-2496

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

Conselho Editorial

Alceo Magnanini
Alcides Pissinatti
André França
Antonio Carlos Freitas de Gusmão
Deise de Oliveira Delfino
Leonardo Daemon
Liane da Cruz Cordeiro Moreira
Marlus N. P. B. V. Oliveira
Tania Machado

© 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.

Disponível também em:

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
inea.gepat@gmail.com

inea instituto estadual
do ambiente

4

Editorial

6

Efetividade de gestão das
UCs de Proteção Integral
estaduais do Rio de Janeiro

Liane da Cruz Cordeiro Moreira
Solange de Vasconcellos Albuquerque Pessoa

22

Da desconsideração da
personalidade jurídica por
infração administrativa
ambiental ou ocorrência de
dano ambiental

Gustavo de Menezes Souza Campos

36

Análise hidrometeorológica
em casos de
transbordamento dos
rios Capivari, Pavuna,
Saracuruna e Quitandinha

Luiz Filippe Costa da Silva
Ana Luísa Souza Castanheira da Cruz
Cinthia Avellar Martins
Fabrício Polifke da Silva
Lidia Luisa Oliveira Mota
Luiz Felipe Rodrigues do Carmo
Marcolino Matheus de Souza Nascimento
Rodrigo Carvalho de Sousa

52

O Plano ABC e a regulação
ambiental brasileira
na agropecuária

Thais Freitas Rosa

66

Tintas imobiliárias:
uma revisão e análise crítica
das legislações e problemas
ambientais

Letícia Jacovazzo de Oliveira
Michelle Reich

editorial

> Marcus de Almeida Lima

Presidente do Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

Estamos muito orgulhosos de tantas conquistas, quebras de paradigmas e lançamento de tantas inovações na gestão do INEA. Dentre estes, um dos principais legados é, sob o ponto de vista editorial, o fortalecimento da nossa revista, que ao se abrir para pesquisadores e técnicos de outras instituições, encontrou o acolhimento necessário para enriquecer o debate sobre as temáticas ambientais.

O primeiro artigo trata de uma das principais estratégias para a conservação da biodiversidade no estado fluminense, as unidades de conservação. A avaliação da efetividade da gestão das 18 Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral do Estado do Rio de Janeiro, sob administração do INEA, demonstram que estamos caminhando, apesar das pressões e ameaças que afetam a gestão dessas áreas e que dificultam o cumprimento de seus objetivos. Precisamos fortalecer cada vez mais ações de preservação e recuperação. Eis aí um desafio permanente.



Um novo tema, que faz parte do nosso dia a dia, insere-se nesta edição da Ineana: a previsão de possibilidade de desconsideração da personalidade jurídica por infração administrativa ambiental ou ocorrência de dano ambiental. Não poderia ser um momento tão oportuno, pois encontra-se em tramitação na Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro o Projeto de Lei nº 2.293/2016, que propõe alterações importantes à “boa e velha” 3467/2000 que há quase 20 anos vem servindo como marco legal para amparar as ações da nossa fiscalização. O autor tece importantes considerações sobre a teoria, além de analisar sua incidência na esfera ambiental e a possibilidade de adotar o conceito no âmbito das infrações ambientais.

No terceiro artigo, na rede do Sistema de Alerta de Cheias do Estado do Rio de Janeiro (INEA), os quatro rios com maior frequência de ocorrência de transbordamentos têm analisados seus parâmetros hidrometeorológicos: Capivari, Pavuna, Saracuruna e Quitandinha. As quatro bacias estão completamente inseridas em áreas urbanas, agravando ainda mais o impacto social das inundações, e exigindo uma ação mais enérgica da gestão pública para mitigação dos danos socioeconômicos. Por isso, faz-se imprescindível o monitoramento contínuo hidrometeorológico e a avaliação das respostas dos rios, para que os danos à sociedade sejam sempre minimizados.

O Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, também chamado Plano ABC, é o tema do quarto artigo. Criado em 2010 pelo Governo Federal em parceria com institutos de pesquisa, ONGs e instituições privadas, o plano pretende promover a redução dos gases de efeito estufa (GEE) provenientes da agropecuária, melhorar a eficiência no uso de recursos naturais e aumentar a resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais por meio de ações que envolvam a adoção de técnicas de produção sustentáveis. A autora pretende provocar a re-

editorial



Foto: João Rafael Martins

flexão e o debate sobre a aplicação esperada do plano no Estado do Rio de Janeiro e, para isso, toma como estudo de caso a construção e implementação do Plano no Estado de Minas Gerais, onde a adesão ao plano foi maior.

O quinto e último artigo trata dos principais problemas ambientais referentes ao setor de tintas imobiliárias, especialmente aqueles derivados de seu processo produtivo. Segundo os autores, embora a indústria desenvolva tecnologias, processos produtivos e tratamento de resíduos que minimizam a emissão de compostos orgânicos voláteis, mesmo somadas ao aprimoramento da fiscalização e sob a legislação ambiental, ainda assim é necessário definir o tipo e os limites das emissões, bem como os dispositivos tecnológicos para sua determinação e controle. O artigo sugere também a criação de um instrumento legal específico, que imponha um limite máximo para emissão de VOCs, os compostos orgânicos voláteis, e sua frequente fiscalização.

Boa leitura!

Instalações do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, no Parque Estadual dos Três Picos: unidade é uma das melhores do Estado do Rio em termos de efetividade da gestão

Ricardo Siqueira

Efetividade de gestão das UCs de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro

Effectiveness of State Protection Areas of Rio de Janeiro management

› Liane da Cruz Cordeiro Moreira
Solange de Vasconcellos Albuquerque Pessoa

› Resumo

A criação de áreas protegidas vem sendo considerada uma das principais estratégias para a conservação da biodiversidade. Contudo, pressões e ameaças afetam a gestão dessas áreas e dificultam o cumprimento de seus objetivos. Neste estudo, a efetividade de gestão de 18 Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral do Estado do Rio de Janeiro foi avaliada (entre junho de 2015 e maio de 2016), identificando potencialidades e vulnerabilidades desse conjunto de unidades de conservação, bem como de cada uma, individualmente. Os dados foram levantados através da metodologia RAPPAM e os resultados comparados com os provenientes de UCs federais de Proteção Integral e de Áreas de Proteção Ambiental (APAs) do Estado do Rio de Janeiro. As unidades analisadas estão sob níveis significativos de pressão e ameaças, com destaque para as originadas pela ação de espécies exóticas invasoras e de influências externas. A efetividade de gestão do conjunto de UCs estaduais foi média (57%). Na visão dos gestores, as UCs possuem elevada importância biológica e socioeconômica e, em geral, há carência de recursos financeiros, funcionários, infraestrutura, divulgação, planejamento adequado e pesquisas coerentes com os objetivos de criação da unidade.

Palavras-chave

Gestão. Unidade de Conservação. Políticas Públicas. RAPPAM. Estado do Rio de Janeiro.

› Abstract

The creation of protected areas has been considered one of the main strategies for biodiversity conservation. However, pressures and threats affecting the management of these areas and hamper the achievement of its objectives. In this study the management effectiveness of 18 full protection conservation units in the state of Rio de Janeiro was valued (between June/2015 and May/2016) by identifying strengths and vulnerabilities of this set of protected areas (PAs), as well as of each individual. The data were collected through RAPPAM methodology and the results compared with those from Federal Full Protection FPAs and Áreas de Proteção Ambiental (APAs) in the state of Rio de Janeiro. The analyzed units are under significant levels of pressure and threats, especially those originated by the action of invasive alien species and external influences. The effectiveness of full protection state PAs of Rio de Janeiro was average (57%). In the view of managers PAs have high biological and socio-economic importance and, in general, poor communication, financial resources, staff, infrastructure, proper planning and researches consistent with the unit's creation goals.

Keywords

Management. Protected Areas. Public Policy. RAPPAM. Rio de Janeiro State.

1. Introdução

Ainda que não seja possível determinar o momento em que a humanidade começou a se preocupar em cuidar da natureza, a estratégia de preservar áreas naturais e seminaturais para proteção, uso especial ou uso restrito não é um fenômeno recente na história da humanidade (CHAPE et al., 2008). Tais atividades costumavam ser associadas à proteção de locais sagrados ou à prática da caça.

O século XX trouxe não somente novas categorias de manejo das áreas naturais protegidas, como também veio, com elas, um novo motivo para proteger a natureza: a conservação, para além da criação, pura e simples, de santuários ecológicos. Esse novo interesse estimulava o manejo de espécies, o incremento de pesquisas científicas e, sobretudo, o uso racional de recursos naturais. No Brasil, a criação das primeiras unidades de conservação (UCs) foi estimulada, inicialmente, pela sua incrível beleza cênica e seu valor recreativo (RUNTE, 1979 apud MORSELLO, 2006). Todavia, aos poucos a conservação de espécies e habitats foi seguindo as tendências internacionais (MORSELLO, 2006).

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC) e normatizou as categorias de manejo de UC e os processos de criação, implantação e gestão desses espaços, foi, sem dúvida, um marco para o país. Pelo SNUC, foram definidos dois grupos de UC: (1) UC de Proteção Integral (UCPI), e (2) UC de Uso Sustentável (UCUS). Esses grupos, por sua vez, dividem-se em cinco de Proteção Integral e sete de Uso Sustentável. As Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs) visam preservar a natureza, sendo permitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, ao passo que as Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUSs) buscam compatibilizar a conservação com o uso sustentável dos recursos naturais. No que concerne às unidades de conservação estaduais do Rio de Janeiro, atualmente são contabilizadas 38 – excluindo as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), das quais cerca de 64% foram instituídas a partir de 2000, impulsionadas pelo SNUC.

A criação de áreas especialmente protegidas, que incluem, dentre outras, as unidades de conservação, tem sido um instrumento fundamental para a conservação da natureza e do uso sustentável dos recursos naturais. Todavia, a delimitação de UCs em documentos escritos, puramente burocráticos, não basta para sua proteção de fato, sendo necessárias ações, investimentos e incentivos cotidianos que favoreçam a biodiversidade, o manejo dos recursos naturais e a gestão efetiva (MEDEIROS, 2006).

É desse panorama de valorização das UCs enquanto políticas públicas, da necessidade de monitorá-las constantemente e do debate entre o criar e o implementar, entre o quantitativo e o qualitativo, que emerge a necessidade de avaliar a efetividade da gestão como mecanismo de análise da real situação das áreas protegidas, para além do que está posto nos seus instrumentos legais. Serve, também, nas palavras de Moraes (2014), como:

identificador de diferenças de interesses entre gestores e órgãos administradores e como um norte para que os investimentos de tempo e esforço em criar e gerir as áreas protegidas promovam os benefícios que a sociedade espera.

Nesse sentido, visando a tão almejada melhoria de gerenciamento, o processo de avaliação da efetividade de gestão ganhou ainda mais importância no âmbito da conservação, incitando o desenvolvimento de várias metodologias para realizá-la.

2. Metodologia

2.1 Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido em 18 Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1), a saber:

- 1) Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (EEEG);
- 2) Parque Estadual Cunhambebe (PEC);
- 3) Parque Estadual da Chacrinha (PECH);
- 4) Parque Estadual da Costa do Sol (PECS);
- 5) Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG);
- 6) Parque Estadual da Lagoa do Açú (PELAG);

- 7) Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB);
- 8) Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS);
- 9) Parque Estadual da Serra da Concórdia (PESC);
- 10) Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET);
- 11) Parque Estadual do Desengano (PED);
- 12) Parque Estadual do Grajaú (PEG);
- 13) Parque Estadual do Mendanha (PEM);
- 14) Parque Estadual dos Três Picos (PETP);
- 15) Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (RBPS);
- 16) Reserva Biológica Estadual de Araras (RBA);

- 17) Reserva Biológica Estadual de Guaratiba (RBG);
- 18) Reserva Ecológica Estadual da Juatinga (REEJ).

Essas UCs representavam a totalidade de UCPIs existentes no momento de realização da pesquisa. Atualmente, contudo, novas cinco unidades dessa tipologia foram criadas, a saber: Refúgio da Vida Silvestre Estadual do Médio Paraíba; Refúgio da Vida Silvestre Estadual da Lagoa da Turfeira; Refúgio da Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela;

Unidades de Conservação Estaduais do RJ

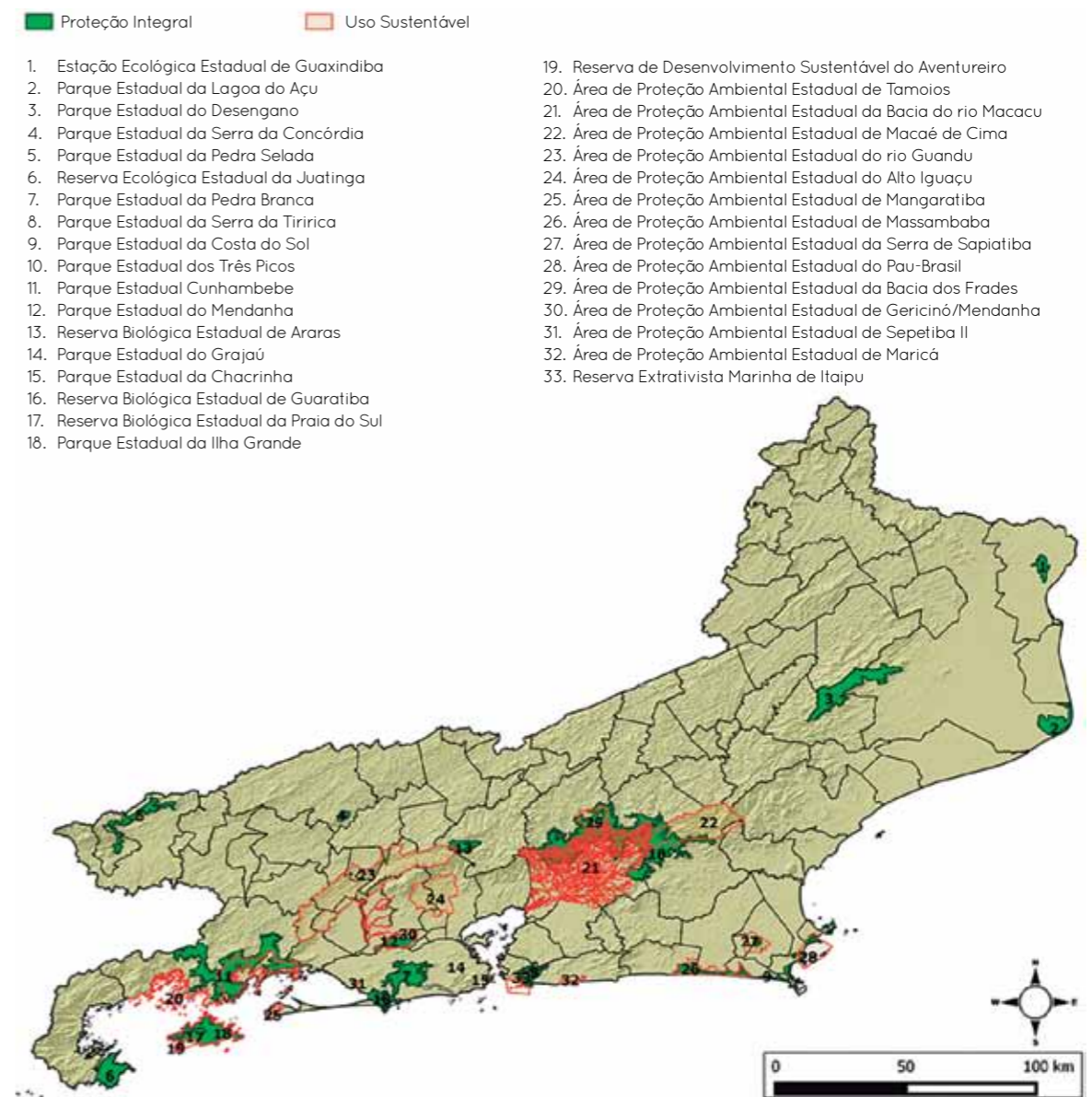


Figura 1 – Mapa das Unidades de Conservação estaduais do Rio de Janeiro, criadas até 2014

Fonte: Elaborado pela autora

Monumento Estadual da Serra dos Mascates; e Monumento Estadual da Serra da Beleza.

2.2 Método e análise

O método empregado foi o de Avaliação Rápida e Priorização do Manejo de Unidades de Conservação (*Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management - RAPPAM*). Um fator central para a escolha dessa metodologia foi sua ampla difusão no mundo e no Brasil, além de ser aplicável a mais de uma categoria de UC e a qualquer número de unidades, sendo capaz de analisar uma única área protegida, ou um conjunto. Dessa forma, pode indicar quais aspectos das unidades de conservação analisadas devem ser priorizados pela gestão, ou, ainda, quais unidades devem ser primeiramente focadas dentro de um conjunto ou sistema. Nesse sentido, o método favorece a identificação das maiores tendências e aspectos que devem ser considerados para alcançar uma melhor gestão em um sistema

ou grupo de áreas protegidas, direcionando de forma mais eficiente a tomada de decisões e as formulações de políticas para as unidades de conservação (MARTINS, 2012; ICMBIO; WWF-BRASIL 2012).

O RAPPAM se baseia em um quadro referencial avaliativo, que examina questões referentes à efetividade do manejo de áreas protegidas (HOCKINGS et al., 2000), com os seguintes objetivos: (1) identificar os pontos fortes e fracos do manejo; (2) analisar as características e a distribuição das diversas ameaças e pressões; (3) identificar áreas de alta importância ecológica e social e pontos de vulnerabilidades; (4) indicar a urgência e prioridades na gestão de unidades de conservação; e (5) ajudar no desenvolvimento e na priorização de intervenções políticas. O método consiste na aplicação, junto ao gestor da unidade, de um questionário que se organiza em 19 módulos. Destes, 11 módulos abrangem os ele-

Tabela 1 – Estrutura do questionário RAPPAM	
Elementos	Módulos
Contexto	1. Perfil
	2. Pressões e ameaças
	3. Importância biológica
	4. Importância socioeconômica
	5. Vulnerabilidade
Planejamento	6. Objetivos
	7. Amparo legal
	8. Desenho e planejamento da área
Insumos	9. Recursos humanos
	10. Comunicação e informação
	11. Infraestrutura
	12. Recursos financeiros
Processos	13. Planejamento
	14. Processo de tomada de decisão
	15. Pesquisa, avaliação e monitoramento
Resultados	16. Resultados
	17. Desenho do sistema de unidades de conservação
Sistema de unidades de conservação	18. Políticas de unidades de conservação
	19. Ambiente político

Fonte: BELOKUROV, A.; ERVIN, J. Metodologia do WWF para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (Rappam). São Paulo: WWF, 2003. 70p.

Tabela 2 – Pontuação utilizada para análise da criticidade de pressões e ameaças, conforme o método RAPPAM					
Abrangência	Pontuação	Impacto	Pontuação	Permanência	Pontuação
Total	4	Severo	4	Permanente	4
Generalizada	3	Alto	3	A longo prazo	3
Espalhada	2	Moderado	2	A médio prazo	2
Localizada	1	Suave	1	A curto prazo	1

Fonte: BELOKUROV, A.; ERVIN, J. Metodologia do WWF para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (Rappam). São Paulo: WWF, 2003. 70p.

mentos utilizados para estabelecer o cálculo da efetividade de gestão (Tabelas 1 e 2).

Durante a aplicação do questionário, os gestores escolhiam uma dentre quatro alternativas para cada questão, permitindo identificar tendências gerais. As alternativas são: “sim”, “não”, “predominantemente sim” e “predominantemente não”.

O método RAPPAM permite que as questões sejam adaptadas, retiradas ou que novas questões sejam propostas, de acordo com a análise de efetividade de gestão que se pretende realizar (BELOKUROV; ERVIN, 2003).

Cada um dos 17 módulos é composto por um determinado número de questões. Cada resposta equivale a uma pontuação, conforme apresentado na Tabela 3 e, assim, a soma desses pontos constitui o valor de cada módulo. Consequentemente, a soma dos valores dos módulos de cada elemento gera a pontuação total do elemento. Em uma situação ótima, cada questão recebe cinco pontos, e estes, multiplicados pelo número de questões que um módulo possui, correspondem à pontuação máxima do módulo (MARTINS, 2012).

A efetividade de gestão propriamente dita não considera os elementos “Contexto” e “Sistema de Unidades de Conservação”, sendo apenas a análise conjunta dos demais quatro módulos: “Planejamen-

to”, “Insumos”, “Processos” e “Resultados”. O tema “Planejamento” abriga a análise dos objetivos da unidade de conservação, do amparo legal, do desenho e da área. O campo de “Insumos” analisa os recursos humanos, os meios de comunicação e de informação, a infraestrutura e os recursos financeiros destinados à UC. Já o elemento “Processos” traz questões sobre o planejamento da gestão da UC, os modelos existentes utilizados para a tomada de decisão, os mecanismos de avaliação e monitoramento, bem como, sobre a relação entre as pesquisas desenvolvidas e as necessidades de manejo da área. E, por fim, o módulo “Resultados” consiste na avaliação dos produtos das ações da UC nos últimos dois anos (IBAMA; WWF-BRASIL, 2007).

3. Aplicação

Um questionário contendo os cinco primeiros elementos do RAPPAM foi aplicado a cada um dos gestores das UCs, individualmente, no período entre junho de 2015 e maio de 2016.¹ Esse formato permitiu que dúvidas fossem dirimidas, na impossibilidade de realizar uma oficina com todos, simultaneamente. Ao fornecer as instruções específicas sobre o método e a forma como as questões deveriam ser interpretadas, foi possível equalizar condições entre todos os

Tabela 3 – Pontuação utilizada na análise dos módulos 3 a 19, segundo o método RAPPAM	
Alternativa	Pontuação
Sim (s)	5
Predominantemente sim (p/s)	3
Predominantemente não (p/n)	1
Não (n)	0

Fonte: BELOKUROV, A.; ERVIN, J. Metodologia do WWF para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (Rappam). São Paulo: WWF, 2003. 70p.

gestores para a resposta adequada às perguntas. O objetivo era alcançar resultados, o mais próximos possível, do que ocorre de fato na unidade. Decidiu-se abordar apenas Unidades de Proteção Integral, tendo em vista o estudo realizado por Martins (2012) que contemplou as Unidades de Uso Sustentável do Estado.

Optou-se por utilizar o questionário RAPPAM, aplicado pela WWF-Brasil e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) às UCs federais de todo o país (ICMBIO; WWF-BRASIL, 2012). Isso se justifica, pois, além de se tratarem de UCs de categorias diversas, como as que são foco do presente estudo, o mesmo questionário favorece a realização de comparações dos resultados. Nesse sentido, assim como na avaliação federal, não foi avaliado o elemento "Sistemas de unidades de conservação", uma vez que não existe um sistema oficial de unidades de conservação devidamente instituído no Rio de Janeiro.

Em relação à avaliação de pressões e ameaças (Módulo 2), utilizaram-se 16 fatores, expressos na Tabela 4.

Tabela 4 – Pressões e ameaças analisadas nas UCs de Proteção integral estaduais do RJ

Extração de madeira	Turismo e recreação
Agricultura e silvicultura	Disposição de resíduos (poluição)
Pastagem	Processos seminaturais
Extração mineral	Espécies exóticas invasoras
Construção e operação de infraestruturas	Uso dos recursos por populações residentes
Caça	Ocupação humana
Pesca	Influências externas
Coleta de produtos não madeireiros	Incêndios de origem antrópica

Fonte: BELOKUROV, A.; ERVIN, J. Metodologia do WWF para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (Rappam). São Paulo: WWF, 2003. 70p.

Tabela 5 – Pontuação utilizada na avaliação das pressões e ameaças

Pressões	Pontuação	Ameaças	Pontuação
Aumentou drasticamente	2	Muito alta	2
Aumentou ligeiramente	1	Alta	1
Permaneceu constante	0	Média	0
Diminuiu ligeiramente	-1	Baixa	-1
Diminuiu drasticamente	-2	Muito baixa	-2

Fonte: BELOKUROV, A.; ERVIN, J. Metodologia do WWF para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (Rappam). São Paulo: WWF, 2003. 70p.

Além do sugerido pelo método RAPPAM (BELOKORUV; ERVIN, 2003), a tendência de aumento das pressões e a probabilidade de ocorrência das ameaças também foram quantificadas. Para isso, foram atribuídos os mesmos valores já utilizados em outros estudos realizados no país (Tabela 5).

Com relação aos módulos 3 a 16, os resultados foram expressos com um índice percentual equivalente a um valor proporcional da pontuação obtida em cada módulo, observada quanto à pontuação máxima que poderia ser alcançada.

Os resultados obtidos para cada módulo e elemento foram classificados em "alto", quando o resultado foi acima de 60%; "médio", quando esteve entre 40% e 60% (incluindo os limites inferior (40%) e superior (60%)); e "baixo", quando se mostrou inferior a 40% (Tabela 6). O mesmo procedimento foi utilizado para calcular a efetividade de gestão de cada unidade. Vale destacar que em relação às vulnerabilidades (módulo 5) das UCs, essa classificação funciona inversamente, pois, logicamente, quanto menos vulnerável uma área protegida está, melhores tendem a ser suas condições.

Tabela 6 – Valores e significados considerados na análise dos módulos 3 a 16 e no cálculo da efetividade de gestão de unidades de Proteção Integral do Estado do Rio de Janeiro

% do total esperado	Nível de qualidade da gestão	Significado
< 40%	Baixo	Faltam muitos elementos para o manejo efetivo, comprometendo, assim, a integridade da UC. Nas atuais condições, os objetivos não são alcançados
40% - 60%	Médio	Os fatores e meios existem, e as atividades essenciais são desenvolvidas normalmente, estando o conjunto prosseguindo em direção aos objetivos da UC
> 60%	Alto	A UC possui todos os componentes para o efetivo manejo, portanto ele é realizado e seus objetivos estão sendo assegurados

Fonte: BELOKUROV, A.; ERVIN, J. Metodologia do WWF para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (Rappam). São Paulo: WWF, 2003. 70p.

4. Resultados e discussão

O estudo obteve uma boa aceitação pelos gestores das unidades avaliadas, demonstrada pelo percentual de 100% de questionários respondidos. Na apresentação dos resultados e discussão, a referência às UCs analisadas seguirá as siglas apontadas no item 2J - Área de estudo.

4.1 Pressões e ameaças

Com relação à ocorrência dos 16 tipos de pressões e ameaças considerados, as que mais se destacaram foram as espécies exóticas invasoras, os incêndios de origem antrópica e as influências externas. Todas elas foram indicadas pela quase totalidade dos gestores, tanto como

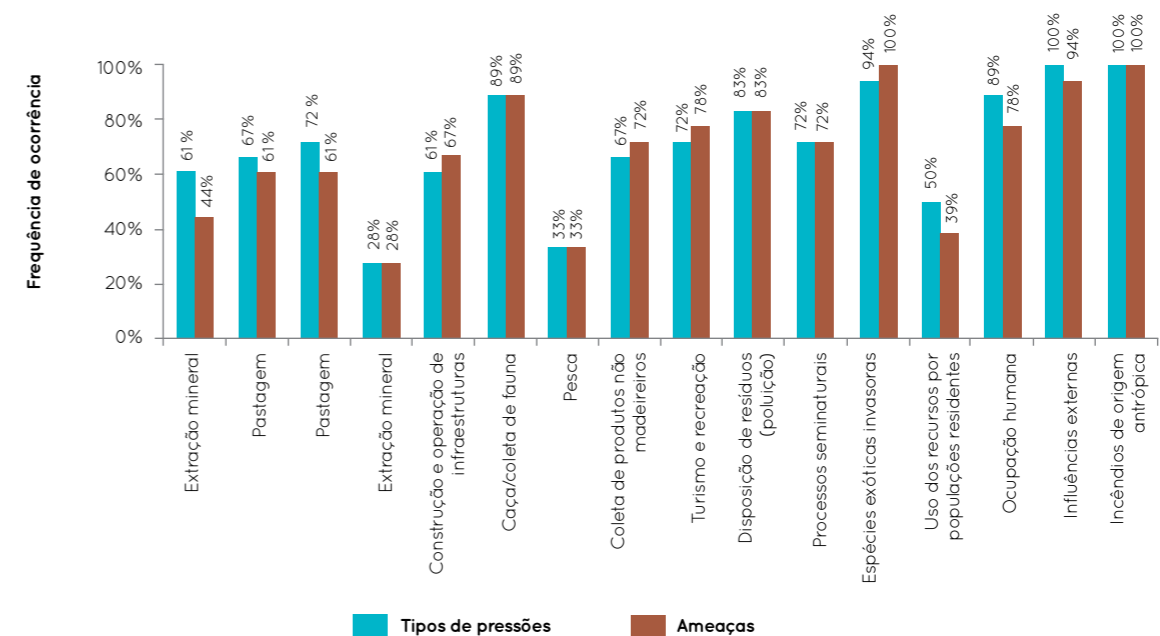
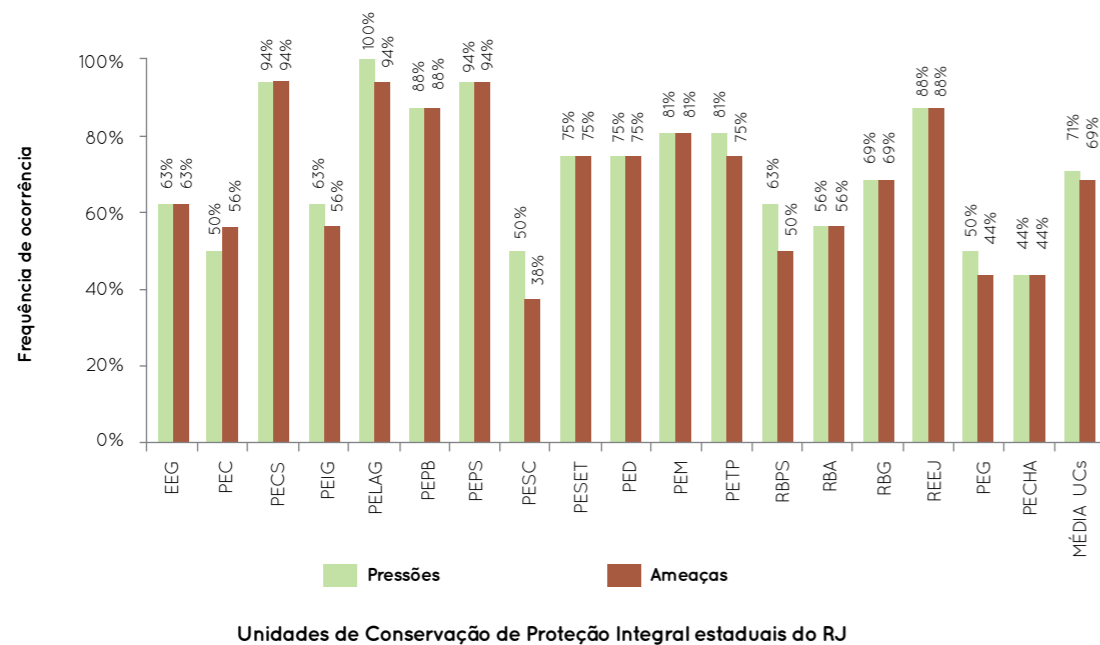


Figura 2 – Ocorrência de cada tipo de pressão e ameaças, considerando o conjunto de UCs de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro
Fonte: Elaborado pelas autoras

pressão nos últimos cinco anos, como ameaça que tende a ocorrer nos próximos cinco anos. Por outro lado, as pressões e ameaças de menor ocorrência foram representadas pela extração mineral, pesca e uso dos recursos pelas populações residentes. Outro aspecto interessante a observar é que pressões e ameaças nem sempre apresentaram o mesmo valor, pois, em geral, apesar de uma pressão do presente representar uma ameaça futura, esse fato não constitui um pré-requisito, e, portanto, nem sempre ocorre. Nesse sentido, a extração de madeira deve ser destacada, considerando a diferença apresentada, de aproximadamente 17%, entre os valores de pressão (61%) e ameaça (44%) (Figura 2). A diferença observada indica uma redução da atividade de extração de madeira, que pode estar relacionada, em parte, ao aumento das ações de fiscalização.

Focando a análise nas unidades de conservação, os dados apontam o PELAG, PECS e o PEPS como as que apresentaram a maior ocorrência de pressões e ameaças. Tal fato pode estar ligado à data recente de criação dessas unidades. Por outro lado, os menores valores de ocorrência de pressões e ameaças, bem menores do que a média das unidades estudadas (Figura 3), apresentados pelo PESC, o PECH e o PEG, podem estar associados à pequena dimensão destas UCs, que figuram como as três menores do conjunto de 18 unidades analisadas. Vale ressaltar que tanto o PECH quanto o PEG estão sob gestão compartilhada entre o Estado e o município do Rio de Janeiro e possuem algumas características de parques urbanos, não apresentando, portanto, alguns tipos de pressões/ameaças, como extração de madeira, extração mineral, caça, entre outros.



EEEG – Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba
 PEC – Parque Estadual Cunhambebe
 PECS – Parque Estadual da Costa do Sol
 PEIG – Parque Estadual da Ilha Grande
 PELAG – Parque Estadual da Lagoa do Açú
 PEPB – Parque Estadual da Pedra Branca
 PEPS – Parque Estadual da Pedra Selada
 PESC – Parque Estadual da Serra da Concórdia
 PESET – Parque Estadual da Serra da Tiririca

PED – Parque Estadual do Desengano
 PEM – Parque Estadual do Mendanha
 PETP – Parque Estadual dos Três Picos
 RBPS – Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul
 RBA – Reserva Biológica Estadual de Araras
 RBG – Reserva Biológica Estadual de Guaratiba
 REEJ – Reserva Ecológica Estadual da Juatinga
 PEG – Parque Estado do Grajaú
 PECHA – Parque Estadual da Chacrinha

Figura 3 – Ocorrência do conjunto de pressões e ameaças acumulado para cada UC de Proteção Integral estadual do Rio de Janeiro
 Fonte: Elaborado pelas autoras

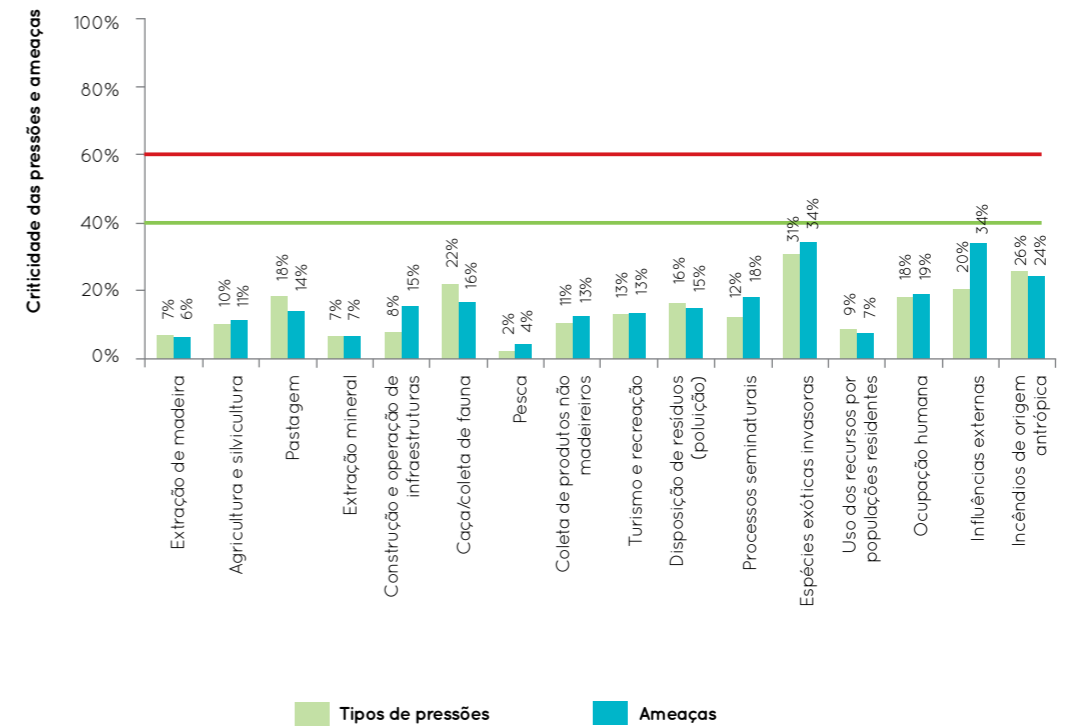


Figura 4 – Criticidades apresentadas por cada pressão e ameaça, analisadas no conjunto de UCs de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelas autoras

Destaque também deve ser dado aos valores obtidos para a RBPS e para o PESC, onde os valores de ocorrência das ameaças foram de 13% e 12%, respectivamente, menores que os valores das pressões, indicando uma visão de futuro otimista, em contraponto ao PEC, onde o contrário foi observado.

Quanto à criticidade das pressões e ameaças para o conjunto das UCs, todas as pressões apresentaram valores abaixo de 31% e todas as ameaças, abaixo de 34%. Ou seja, valores abaixo de 40%, representando bons resultados. No caso das pressões, os extremos ocorreram na pesca (2%) e nas espécies exóticas invasoras (31%). Já para as ameaças, os menores valores também foram para a pesca (4%), mas os maiores valores foram alcançados pelas influências externas, além das espécies exóticas invasoras, ambas com 34% (Figura 4).

Tais resultados alertam para um problema gravíssimo e de difícil resolução: o controle de espécies exóticas invasoras, que, além de ter

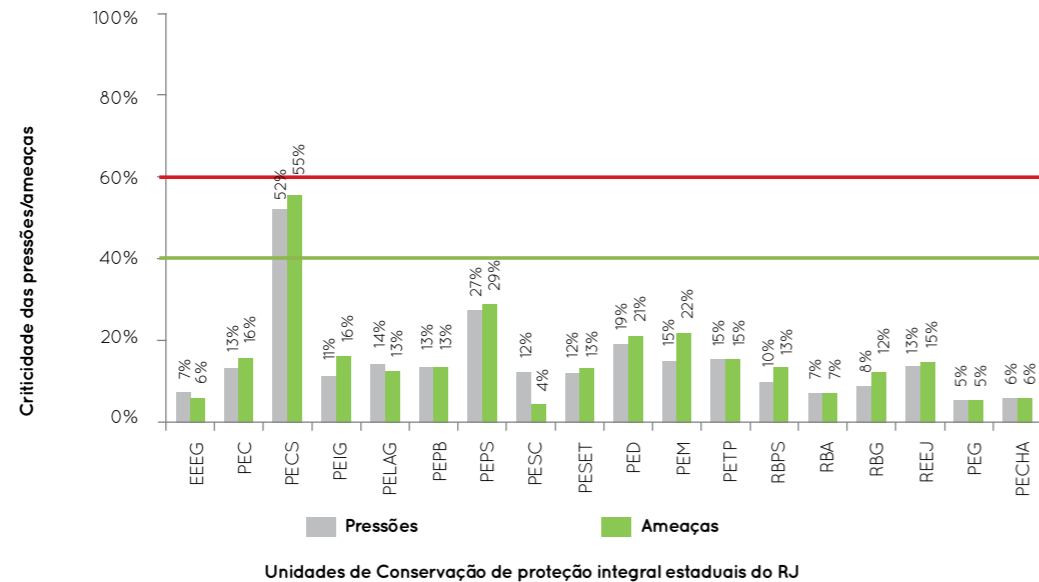
aparecido como pressão e ameaça na quase totalidade das unidades estudadas, se apresenta como o fator mais crítico, ainda que com baixo índice de ocorrência. Já o fator "Influências externas" se apresentou com valor de pressão 14% menor do que ameaça, ou seja, o cenário futuro é mais crítico do que o atual. Isso pode indicar que aspectos como a aceleração do crescimento urbano e a baixa conscientização ambiental vêm confinando as UCs em espaços cada vez mais antropizados e fragmentados.

Analisando as unidades de conservação, observa-se que, no caso do conjunto das pressões, os melhores valores foram apresentados pelo PEG (6%) e os valores mais críticos, pelo PECS (52%). Para o conjunto de ameaças, o valor mais baixo foi obtido no PESC (4%) e o de maior criticidade, analogamente às pressões, incidiu sobre o PECS (55%), a única unidade a apresentar valores médios de criticidade tanto para o conjunto

de pressões quanto para o de ameaças (Figura 5). Dentre as pressões e ameaças de destaque para essa UC, está a extração mineral, especialmente de areia e areola, a ocupação irregular e a disposição inadequada de resíduos.

4.2 Efetividade de gestão

A efetividade de gestão, segundo a metodologia adotada neste estudo, consiste no somatório da pontuação final obtida nos elementos "Planejamento", "Insumos", "Processos" e "Resultados".



- EEEG – Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba
- PEC – Parque Estadual Cunhambebe
- PECS – Parque Estadual da Costa do Sol
- PEIG – Parque Estadual da Ilha Grande
- PELAG – Parque Estadual da Lagoa do Açú
- PEPB – Parque Estadual da Pedra Branca
- PEPS – Parque Estadual da Pedra Selada
- PESC – Parque Estadual da Serra da Concórdia
- PESET – Parque Estadual da Serra da Tiririca
- PED – Parque Estadual do Desengano
- PEM – Parque Estadual do Mendanha
- PETP – Parque Estadual dos Três Picos
- RBPS – Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul
- RBA – Reserva Biológica Estadual de Araras
- RBG – Reserva Biológica Estadual de Guaratiba
- REEJ – Reserva Ecológica Estadual da Juatinga
- PEG – Parque Estado do Grajaú
- PECHA – Parque Estadual da Chacrinha

Figura 5 – Criticidades apresentadas pelo conjunto de pressões e ameaças, em cada UC de Proteção Integral estadual do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelas autoras

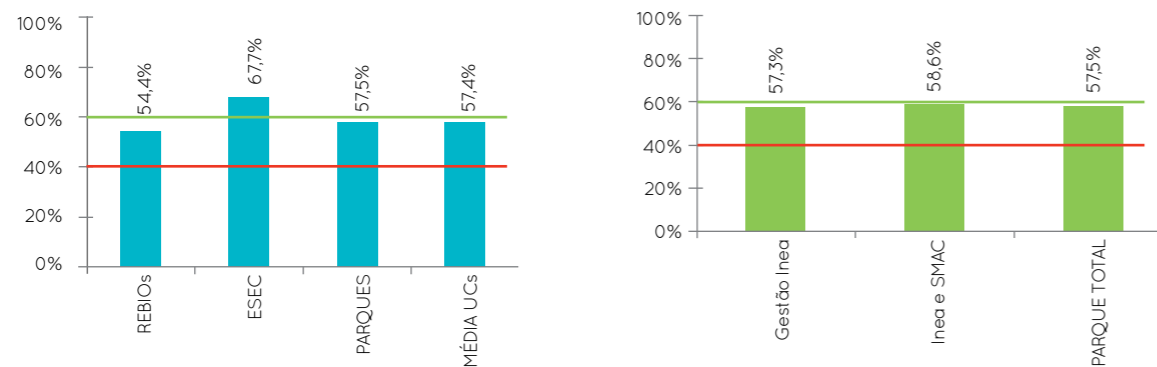


Figura 6 – Valores percentuais de efetividade de gestão do conjunto de UCs de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro, separadas por categorias

Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 7 – Valores percentuais de efetividade de gestão dos Parques Estaduais do Rio de Janeiro, separados por regime de gestão

Fonte: Elaborado pelas autoras

O valor obtido, para o conjunto de unidades avaliadas, foi de 57% da pontuação máxima possível, sendo considerado médio. Portanto, corroborando Martins (2012), os fatores e meios existem, e as atividades essenciais são desenvolvidas normalmente, estando o conjunto prosseguindo em direção aos objetivos das UCs. Um quadro muito próximo desse é observado quando as unidades são separadas pelas categorias do SNUC, ou seja, estações ecológicas, reservas biológicas e parques estaduais. As estações ecológicas apresentaram efetividade de 68%, as reservas, de 54,4%, e os parques, de 57,5% (Figura 6). Se, além disso, separarmos os parques estaduais geridos exclusivamente pelo Estado daqueles cujas gestões são compartilhadas com a Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente (SECONSERMA), observamos que estes apresentam efetividade de 58,6%, enquanto aqueles, de 57,3%, novamente não havendo diferença expressiva entre eles (Figura 7). Vale ressaltar que, no caso das unidades de conservação

cogeridas, por se tratar de um grupo pequeno de UCs (apenas duas), a participação individual de cada uma delas contribui mais efetivamente para a média final de efetividade de gestão. Podemos concluir, então, que a parceria entre o Estado e o município do Rio de Janeiro tem se mostrado satisfatória no que concerne à efetividade de gestão das unidades de conservação (Figura 7).

Dos quatro elementos utilizados para análise da efetividade de gestão, o que apresentou o percentual mais alto foi "Resultados" (67%), seguido por "Planejamento" (60%), "Processos" (58%) e "Insumos" (49%) (Figura 8). Dentre eles, apenas o elemento "Insumos" apresentou todos os módulos temáticos com valores abaixo da média. Os itens "Tomada de decisões" (76%), "Desenho e planejamento das áreas" (68%), "Resultados" (67%) e "Objetivos" (65%) foram os módulos de análise que mais contribuíram para a efetividade de gestão. Por outro lado, os maiores problemas foram observados no que tange

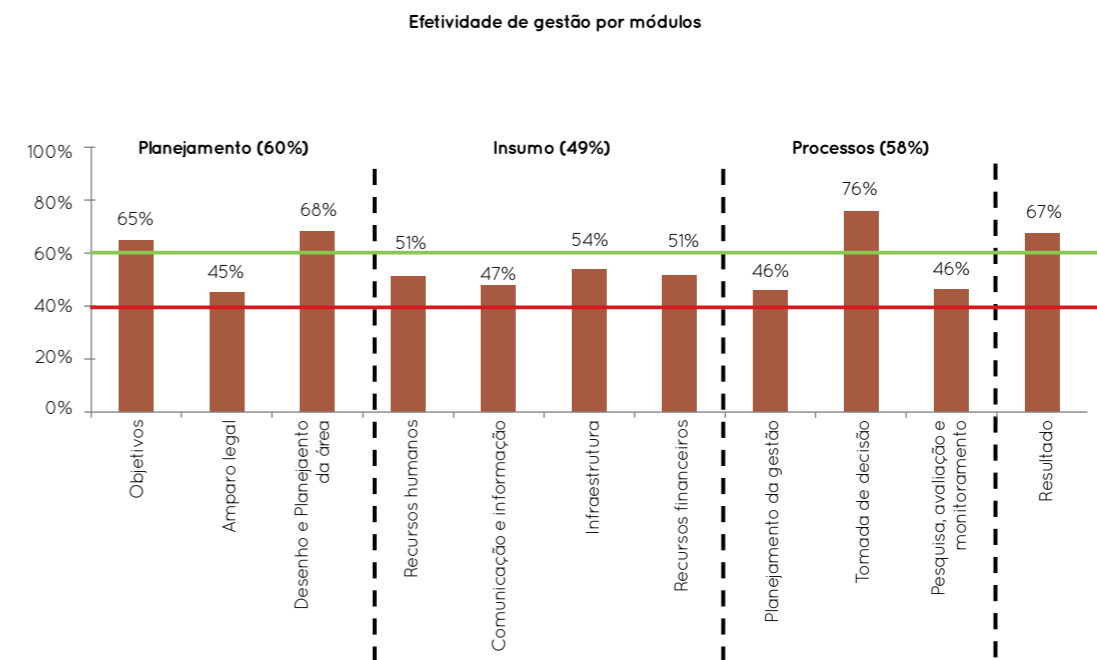


Figura 8 – Valores percentuais dos módulos e elementos que constituem a efetividade de gestão, obtidos pelo conjunto de UCs de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelas autoras

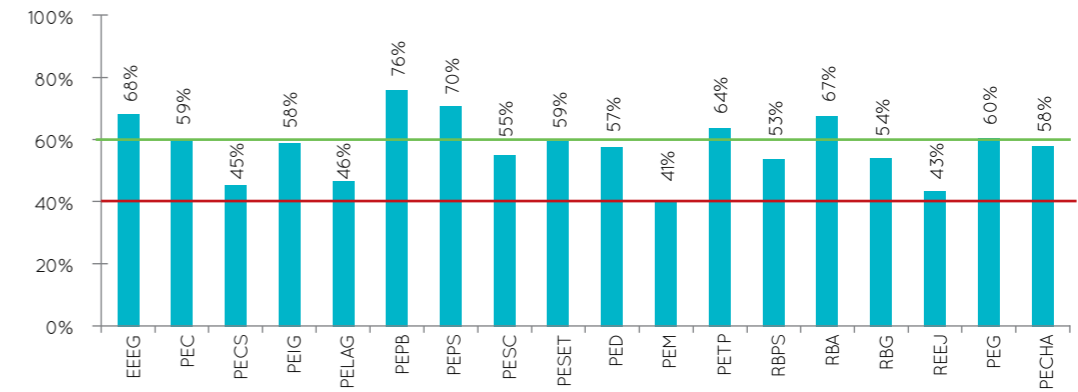
Tabela 7 - Quadro síntese dos valores obtidos por cada unidade de conservação para cada módulo utilizado no cálculo da efetividade de gestão

	Objetivo	Amparo Legal (%)	Desenho e Planejamento da Área (%)	Planejamento (%)	Recursos Humanos (%)	Comunicação e Informação (%)	Infraestrutura (%)	Recursos Financeiros (%)	Insumos (%)	Planejamento da Gestão (%)	Tomada de Decisão (%)	Pesquisa, Avaliação e Monitoramento (%)	Processos (%)	Resultados (%)	Efetividade de Gestão (%)
RBA	80	60	83	76	68	40	84	33	55	60	83	60	69	75	67
RBG	67	60	83	71	60	40	28	33	40	44	58	54	53	54	54
RBPS	23	32	83	49	20	47	60	43	43	32	85	43	57	72	53
REEJ	50	12	31	32	24	23	28	70	37	40	63	23	43	68	43
RESERVA	55	41	70	57	43	38	50	45	44	44	72	45	56	67	54
EEEG	93	52	80	77	80	50	80	30	58	64	83	43	64	77	68
ESTAÇÃO	93	52	80	77	80	50	80	30	58	64	83	43	64	77	68
PECH	47	68	66	60	68	50	92	63	67	40	73	49	56	40	58
PEC	87	28	66	62	52	63	40	63	55	56	78	43	60	62	59
PEIG	67	32	83	63	20	47	60	43	43	52	85	43	62	72	58
PEPB	80	64	74	73	92	73	52	70	72	84	85	66	78	82	76
PEG	57	76	89	74	64	50	84	63	65	16	70	37	45	54	60
PESET	60	32	69	56	44	47	84	10	45	52	85	43	62	85	59
PETP	73	52	77	69	68	40	68	70	61	52	75	43	58	72	64
PESC	60	52	69	61	20	30	48	23	30	60	70	51	61	78	55
PEC	87	28	66	62	52	63	40	63	55	56	78	43	60	62	59
PECS	50	40	57	50	72	50	40	17	44	8	70	17	36	54	45
PELAG	43	32	23	32	52	37	32	33	38	20	65	60	52	71	46
PEPS	80	48	83	72	60	60	40	53	54	56	85	66	71	94	70
PEM	53	24	69	51	20	53	16	37	33	8	63	43	42	37	41
PARQUE	65	45	66	60	51	50	53	44	50	45	76	47	58	66	58
TOTAL	65	45	68	60	51	47	54	51	49	46	76	47	58	67	57

Verde = valores altos Azul = valores medianos Marrom = valores baixos

ao "Amparo legal" (45%); ao "Planejamento da gestão" (46%), à "Pesquisa, avaliação e monitoramento" (46%) e à "Comunicação e informação" (47%), apontando que esforços devem ser direcionados no sentido de melhoria das condições atuais desses elementos quando se pretende avanços na gestão das unidades estudadas.

Analisando a efetividade de gestão de cada UC separadamente, nota-se que a maioria delas (13 unidades) apresenta valores médios de efetividade, enquanto cinco apresentam valores altos, sendo o PEPB (76%) o mais efetivo, e o PEM (41%) o de menor efetividade. Vale destacar que nenhuma das



EEEG - Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba
 PEC - Parque Estadual Cunhambebe
 PECS - Parque Estadual da Costa do Sol
 PEIG - Parque Estadual da Ilha Grande
 PELAG - Parque Estadual da Lagoa do Açú
 PEPB - Parque Estadual da Pedra Branca
 PEPS - Parque Estadual da Pedra Selada
 PESC - Parque Estadual da Serra da Concórdia
 PESET - Parque Estadual da Serra da Tiririca
 PED - Parque Estadual do Desengano
 PEM - Parque Estadual do Mendanha
 PETP - Parque Estadual dos Três Picos
 RBPS - Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul
 RBA - Reserva Biológica Estadual de Araras
 RBG - Reserva Biológica Estadual de Guaratiba
 REEJ - Reserva Ecológica Estadual da Juatinga
 PEG - Parque Estado do Grajaú
 PECHA - Parque Estadual da Chacrinha

Figura 9 - Valores percentuais de efetividade de gestão em cada UC de Proteção Integral estadual do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelas autoras.

unidades apresentou valor baixo, o que é um ótimo indicio (Figura 9).

A síntese dos valores percentuais obtidos de cada módulo, dos cinco elementos utilizados no cálculo da efetividade da gestão, separados por UC e por categoria de UC (Tabela 7), mostra que 39% dos valores são altos (78 dados), 42% medianos (82) e 19% baixos (38). Nesse sentido, 81% dos resultados levantados estiveram acima de 40%, ou seja, entre médios e bons, o que revela um panorama excelente para as Unidades de Conservação de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro.

5. Conclusões

Os resultados demonstraram que a efetividade da gestão do conjunto de UCs de Proteção Integral estaduais do Rio de Janeiro é média (57%), alavancada pelos elementos "Resultados" (67%) e "Planejamento" (60%); que nenhum módulo apresentou valor percentual baixo; que as unidades analisadas possuem elevada impor-

tância biológica (76%) e socioeconômica (62%) e que as principais pressões e ameaças que recaem sobre elas são as espécies exóticas invasoras e as influências externas.

Interessante notar que o monitoramento dos resultados da gestão foi superior ao planejamento da gestão. Isso é perfeitamente plausível, visto que o planejamento nem sempre subsidia a prática, seja pela falta de implementação, seja porque a oportunidade e a necessidade também são premissas centrais para a ação. Além disso, é inegável o valor do monitoramento como fonte de aprendizado, até mesmo para retroalimentar o planejamento. No universo das unidades de conservação, acaba-se por aprender na prática e, principalmente, a aproveitar as oportunidades que aparecem. Nesse sentido, mesmo que as ações sejam imediatistas e, em geral, desvinculadas do planejamento, acabam por gerar resultados positivos, e resultando em um legado. A sistematização das informações aqui apre-

sentadas, ao promover uma reflexão sobre os processos de criação, ampliação e implementação de unidades de conservação, certamente constitui base para que políticas ambientais voltadas à gestão das unidades de conservação possam focar nos pontos fortes, como exemplos a serem seguidos e replicados, e nas fraquezas, não como falhas, mas como pontos de partida para implementação de mudanças.

Nesse ponto, é pertinente pontuar que, devido às limitações de recursos humanos e materiais que sempre permearam e ainda afetam a administração pública, principalmente em tempos de crise, até o momento as atividades críticas de manejo são as que estão em melhores condições de serem realizadas. Ademais, é necessário que os recursos humanos lotados nas UCs recebam capacitações continuadas, especialmente no que tange aos projetos de recuperação de áreas degradadas. Nesse caso, é essencial que os servidores compreendam a ciência por trás do processo de restauração, conectando de forma significativa suas ações, muito mais do que a obrigação de fazê-lo (BURKE; MITCHELL, 2007).

Corroborando Moraes (2014), uma vez analisada a forma como a gestão das unidades de conservação vem ocorrendo nesses grupos específicos de UCs e os obstáculos que devem ser enfrentados, espera-se que os dados aqui fornecidos possam ajudar a expandir a cultura da avaliação de efetividade da gestão como forma de fortalecê-la e, conseqüentemente, obter melhores resultados.

Diante do exposto, os resultados encontrados neste trabalho representam apenas um ponto de partida para análises futuras e um subsídio para definição de programas, priorização de ações, aplicação de recursos e, sobretudo, uma abertura de possibilidades para o estabelecimento de um processo continuado de monitoramento e avaliação da gestão do sistema.

Acredita-se que, com a constante e crescente demanda por ocupação de áreas naturais e o confinamento das áreas protegidas em espaços cada vez mais antropizados e fragmentados, no futuro, como relata Phillips (2000), os desafios para a gestão das UCs serão ainda maiores do

que são hoje e do que foram no passado. Dessa forma, o melhor momento para agir é agora e, nesse sentido, demonstrações de gestão eficiente podem favorecer a conservação, ao passo que conferem prestígio e visibilidade às UCs, assegurando, assim, o suporte para elas no futuro. ♡

Referências bibliográficas

- BELOKUROV, A.; ERVIN, J. **Metodologia do WWF para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (Rappam)**. São Paulo: WWF, 2003. 70p.
- BURKE, S. M.; MITCHELL, N. People as ecological participants in ecological restoration. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 348-350, jun. 2007.
- CHAPE, S.; SPALDING, M.; JENKINS, M. **The world's protected areas: status, values and prospects in the 21st century**. Berkeley: University California Press: UNEP-WCMC, 2008. 359p.
- HOCKINGS, M.; STOLTON, S.; DUDLEY, N. **Evaluating effectiveness: a framework for assessing management effectiveness of protected areas**. Suíça: University of Cardiff: IUCN, 2000. 121 p. (Best practice protected areas guidelines series, n. 6).
- IBAMA; WWF-BRASIL. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil: implementação do método Rappam – avaliação rápida e priorização da gestão de unidades de conservação**. Brasília: [IBAMA], 2007. 1010 p.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE; WWF-BRASIL. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais: avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010**. Brasília: [ICMBio], 2012. 131p.
- MARTINS, D. B. F. **Avaliação da efetividade de gestão de áreas de proteção ambiental estaduais do Rio de Janeiro através da adequação do método Rappam**. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & sociedade**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 41-64, 2006.

MORAES, L. D. **Efetividade de gestão de unidades de conservação: o caso do sistema de áreas protegidas do Jaíba, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação) – Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. 59p.

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2006. 343p.

PHILLIPS, A. Caring for the assets: the effectiveness of protected areas management. In: RANA, D.; EDELMAN, L. (Eds.). **The design and management of forest protected areas**. Bangkok: [s.n.], 2000. p. 205-216.

Notas

¹ Inicialmente, este estudo pretendeu aplicar os questionários a mais de um funcionário da UC (exemplo: guarda-parques, analistas, etc), o que, contudo, não foi possível, devido à ausência de um segundo funcionário em algumas das unidades, bem como ao grande volume de dados que isto geraria.

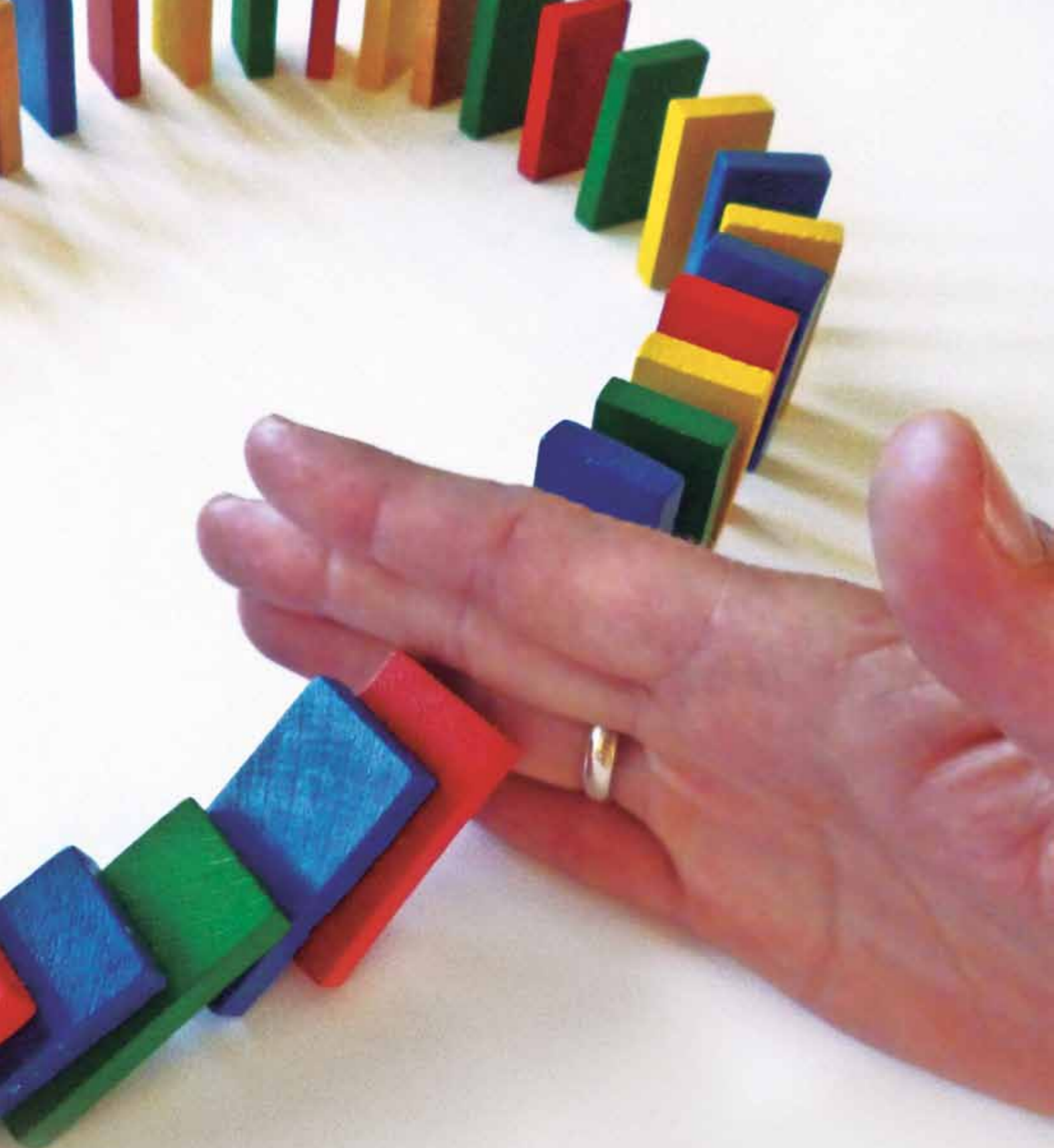
Sobre as autoras

Liane Moreira

Mestre em Biodiversidade em Unidades de Conservação pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro (2015) e em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (2013). Graduada em Ciências Biológicas (modalidade Ecologia) pela UFRJ (2009) e licenciada em Ciências Biológicas pela UFRJ (2007). Atua no Serviço de Planejamento e Pesquisa Científica do INEA desde 2015. Em 2018, passou a integrar o Conselho Editorial da Revista Ineana.

Solange de Vasconcellos Albuquerque Pessoa

Doutora em Ecologia pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestre em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e bióloga pela UFRJ. Atualmente, é docente da Escola Nacional de Botânica Tropical, pesquisadora titular do Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro e membro da Species Survival Commission da União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês).



Projeto de lei de infrações administrativas ambientais traz novidades para sociedade civil e empresária

Da desconsideração da personalidade jurídica por infração administrativa ambiental ou ocorrência de dano ambiental

Disregard of legal entity by environmental administrative violation or environmental damage occurrence

› Gustavo de Menezes Souza Campos

› Resumo

Encontra-se em tramitação na Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro o Projeto de Lei nº 2.293/2016, visando disciplinar as infrações administrativas ambientais no Estado do Rio de Janeiro. No intuito de positivizar conceitos jurídicos que já vinham sendo aplicados pela doutrina e jurisprudência, destacamos a previsão de possibilidade de desconsideração da personalidade jurídica por infração administrativa ambiental ou ocorrência de dano ambiental. Neste trabalho realizamos importantes considerações sobre a teoria da Desconsideração da Personalidade Jurídica, analisamos sua incidência na esfera ambiental e verificamos a possibilidade de desconsiderar administrativamente a personalidade jurídica. Sua pertinência, características e consequências são aqui objeto de uma análise mais aprofundada.

Palavras-chave

Desconsideração da Personalidade Jurídica Responsabilidade. Projeto de Lei. Infrações Administrativas Ambientais. Direito Ambiental.

› Abstract

Under process in the Legislative Assembly of Rio de Janeiro State, the bill n.2.293/2016 aims to discipline the environmental administrative violations in the State of Rio de Janeiro. For the purpose of validating legal terms already applied by doctrine and jurisprudence, we highlight the possibility to forecast the disregard of legal entity possibility by environmental administrative violation or environmental damage occurrence. In this research, we conduct relevant considerations about the Disregard of Legal Entity theory, analyze its incidence in the environmental sphere and verify the possibility to disregard administratively the legal entity. Its pertinence, characteristics and consequences are object of an in-depth analysis in this work.

Keywords

Disregard of Legal Entity. Responsibility. Bill. Environmental Administrative Violation. Environmental Law.

1. O Projeto de Lei nº 2.293/2016 e a desconconsideração da personalidade jurídica: comentários introdutórios

Com a iminente aprovação do Projeto de Lei Estadual nº 2.293/2016, visando disciplinar as infrações administrativas ambientais no Estado do Rio de Janeiro, revogando a Lei nº 3.467/2000, a sociedade civil e empresária, com natural incerteza, irá aos poucos enfrentar as novas regras e se adaptar aos institutos que se apresentam como novidade.

Decerto, é ainda muito cedo para se traçar um diagnóstico preciso acerca das vantagens e dos pontos negativos que emergem do novo projeto de lei. Somente com o decurso do tempo e entrada em vigor da nova lei é que será possível detectar os problemas que deverão ser solucionados pelos operadores do Direito.

Contudo, é inegável que o PL nº 2.293/2016 busca positivar conceitos jurídicos que já vinham sendo aplicados pela doutrina e jurisprudência e agora, com sua normatização, passarão a prevalecer, tamanha a sua importância.

Dentre tais conceitos, merece destaque o trazido pelo polêmico artigo 8º do projeto de lei em comentário, que versa sobre a possibilidade de desconconsideração administrativa da personalidade jurídica do responsável por infração administrativa ambiental ou ocorrência de dano ambiental¹.

Na Audiência Pública realizada no dia 14 de março de 2017, na Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ), tal dispositivo foi objeto de considerações realizadas por quase todos os representantes da sociedade civil, empresária e política ali presentes. Ademais, até o momento já foram apresentadas diversas propostas de emendas ao referido artigo, tamanha a cautela que cerca o tema (ALERJ, 2017).

2. A Teoria da Desconconsideração da Personalidade Jurídica

É cediço que a pessoa jurídica, por conceito legal, tem existência diversa de seus membros, sendo de sua própria natureza a separação do patrimônio

do ente social daquele pertencente às pessoas físicas que o compuseram (RAMOS, 2011, p. 21).

Todavia, embora a pessoa jurídica seja um dos institutos mais importantes não só para o direito, como para toda a sociedade, nem sempre é utilizado para os fins a que deveria se destinar. Assim, nas situações em que há abuso ou fraude em seu exercício, é possível que os responsáveis por tais atos sejam responsabilizados, de modo a desconsiderar a personalidade da pessoa jurídica. Em outras palavras, tem-se que, se a personalidade jurídica é criação legal que objetiva facilitar o exercício da atividade empresária, a sua desconconsideração é a maneira de adequar a pessoa jurídica aos fins para os quais foi criada, de forma a limitar e coibir o uso indevido desse instituto² (GOMES, 2002).

Na doutrina brasileira, ingressa no final dos anos 1960, numa conferência de Rubens Requião (1997, p. 83 - 4), sendo seu argumento básico o de que:

Proveniente do direito anglo-saxão, a Disregard Doctrine foi introduzida no Brasil no final dos anos 1960. Por aqui, o primeiro jurista a abordar a teoria da desconconsideração da personalidade jurídica foi Rubens Requião, que em uma conferência argumentava que as fraudes e os abusos perpetrados através da pessoa jurídica não poderiam ser corrigidos caso não adotada a precitada doutrina pelo direito brasileiro. Naquela ocasião advertiu:

Quando propugnamos pela divulgação da doutrina da desconconsideração da personalidade jurídica em nosso direito, o fazemos invocando aquelas mesmas cautelas e zelos que revestem os juizes norte-americanos, pois sua aplicação há de ser feita com extremos cuidados, e apenas em casos excepcionais, que visem impedir a fraude ou o abuso de direito em vias de comunicação.

Com isso, desde já, destaca-se que a desconconsideração da personalidade jurídica deve ser manejada de forma excepcional e sempre dentro dos limites legais.

Entretanto, a desconconsideração da personalidade da pessoa jurídica somente foi incluída no ordena-

mento positivo brasileiro no Código de Defesa do Consumidor (CDC) de 1990 e, posteriormente, foi prevista também na Lei Antitruste (Lei 8.884/94) e na Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98). Todavia, não havia previsão normativa quanto aos procedimentos a serem adotados quando desconsiderada a personalidade jurídica.

Destarte, não é à toa que o instituto da desconsideração em tela sempre fora bastante questionado. Essa ausência de um regramento específico para a desconsideração da personalidade jurídica sempre provocou certa perplexidade na comunidade jurídica à medida que tal instituto permite deixar de observar a separação existente entre o patrimônio de uma empresa e o patrimônio de seus sócios para os efeitos de determinadas obrigações. Em outras palavras, poderia haver, ainda que no silêncio da lei quanto à forma procedimental, a submissão do patrimônio pessoal do administrador ou sócio de uma determinada empresa para assegurar débito pretérito da mesma quando identificada a possibilidade de abuso de personalidade jurídica, caracterizado pelo desvio de finalidade, ou pela confusão patrimonial³.

Assim, um sócio ou administrador que tivesse deixado o quadro social de uma determinada empresa há muitos anos poderia ter seu patrimônio pessoal atingido para garantir um débito passado, mesmo que não fosse de seu conhecimento. Ainda, poderia ser afetado tanto o patrimônio pessoal do sócio que se afastara há muito tempo, bem como o do sócio que ainda integrava a sociedade devedora, sem distinção entre eles. Para tanto, bastava uma decisão judicial neste sentido.

O novo Código de Processo Civil disciplinou, enfim, essa matéria, instituindo expressamente em seus artigos 133 a 137 a desconsideração da personalidade jurídica, assegurando o pleno contraditório, inclusive concedendo à parte o direito de produzir prova antes de ser exarada qualquer decisão judicial que venha a comprometer o seu patrimônio pessoal⁴.

Com isso, o procedimento para incidência da desconsideração da personalidade jurídica, que já vinha, em regra, sendo absorvido majoritariamente, agora, após a entrada em vigor do novo Código de Processo Civil, é expressamente positivado em lei,

tamanha sua relevância. Note-se que, até o momento, toda a controvérsia estudada margeava o instituto da desconsideração da personalidade jurídica mediante decisão judicial.

De tal sorte, torna-se mais controversa ainda a possibilidade de, administrativamente (leia-se: independentemente de decisão judicial), se desprezar a personalidade autônoma de uma pessoa jurídica a fim de permitir que os sócios respondam com seu patrimônio pessoal pelos atos abusivos e fraudulentos sob o véu societário (FARIAS; ROSENVALD, 2008, p. 310).

Foi justamente nesse sentido que o Projeto de Lei nº 2.293/2016 contemplou o instituto da desconsideração da personalidade jurídica no seu precitado artigo 8º. Sua redação foi inspirada naquela encontrada no art. 34 da Lei da Defesa da Concorrência⁴, tendo em vista que muitos representantes legais se prevalecem da personalidade jurídica de sua empresa para cometer ilícitos ambientais⁵.

3. A desconsideração da personalidade jurídica na esfera ambiental

De fato, conforme observado, a desconsideração da personalidade jurídica se configura como um importante instrumento utilizado pelo direito para inibir práticas eivadas de fraude que desvirtuam os fins para os quais as sociedades empresárias são criadas. Tal mecanismo indubitavelmente assume um caráter de extrema relevância quando visa à proteção do meio ambiente.

De acordo com o art. 225, *caput*, da Constituição Federal de 1988, o meio ambiente é qualificado como bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Por conseguinte, incumbe ao poder público, no exercício do seu poder de polícia, editar normas de caráter geral com vistas a prevenir que os administrados, no exercício de suas atividades, atuem de modo danoso ao ambiente. Em outras palavras, a preservação e a defesa do meio ambiente são deveres constitucionais do Estado e da coletividade como um todo. Busca-se, por outro lado, assegurar que as

eventuais lesões perpetradas sejam devidamente reparadas pelo agente que as tiver ocasionado.

Ademais, nossa Carta Magna determina que “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (art. 225, § 3º).

Nesse contexto, é importante registrar que a defesa do meio ambiente é também um dos princípios da ordem econômica estabelecidos pela Constituição (art. 170, IV, CF). Desta feita, uma atividade ou empreendimento devem agir em conformidade com tais preceitos constitucionais, tendo em vista o direito difuso a um meio ambiente equilibrado, apto a garantir qualidade sadia de vida.

[...] a desconsideração da personalidade jurídica se configura como um importante instrumento utilizado pelo direito para inibir práticas eivadas de fraude que desvirtuam os fins para os quais as sociedades empresárias são criadas. Tal mecanismo indubitavelmente assume um caráter de extrema relevância quando visa à proteção do meio ambiente

Nota-se, diante de tais ponderações, que não pode a pessoa física ou jurídica invocar o direito à livre iniciativa para justificar o exercício de uma atividade que lese o meio ambiente. A proteção ambiental deve preponderar sobre outros valores e princípios previstos no ordenamento, entre eles a concepção absoluta da personalidade jurídica (ALVES, 2008).

No tocante à legislação ambiental específica, é imprescindível observar que a Lei nº 9.605/1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, disciplinou em seu art. 4º que poderá

ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente⁶ (responsabilização civil ambiental).

A responsabilidade civil ambiental é o instrumento jurídico que justifica a necessidade da pessoa direta ou indiretamente causadora do dano ao meio ambiente a repará-lo, e sempre que a personalidade jurídica for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente, poderá haver a sua desconsideração.

Assim, se comprovado que uma pessoa jurídica causou um dano ambiental, desrespeitando na sua atuação o princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado, provada a ação comissiva ou omissiva do representante legal que não poderia ser responsabilizado senão com a desconsideração, justifica-se a suspensão da autonomia das pessoas jurídicas em relação aos seus membros, em virtude da importância do meio ambiente e sua proteção no ordenamento constitucional.

No âmbito do Direito Ambiental, a teoria de desconsideração da personalidade jurídica aplicada é aquela que só exige que a figura da pessoa jurídica esteja servindo de obstáculo para a reparação do dano, conforme art. 4º supramencionado, sem exigir a caracterização de fraude para que a pessoa física possa ser atingida, ocorrendo independentemente da existência de desvio de finalidade ou de confusão patrimonial.

Incidirá a desconsideração da personalidade jurídica na esfera ambiental quando uma empresa, por exemplo, que declare falência e encerre suas atividades, mas que, em razão desta, possua um passivo ambiental a ser reparado, se negue a fazê-lo sob a alegação de que não possui mais recursos financeiros para a sua execução. Este é o entendimento consolidado pelo Superior Tribunal de Justiça. Verifica-se:

AMBIENTAL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. RESPONSABILIDADE CIVIL POR DANOS AO MEIO AMBIENTE. FALÊNCIA. SUSPENSÃO DE ATIVIDADES. ALIENAÇÃO DE ATIVOS. AUSÊNCIA DE PERDA DE OBJETO. PROSSEGUIMENTO DA DEMANDA. PRINCÍPIO POLUIDOR-PAGADOR E PRINCÍPIO DA REPARAÇÃO IN INTEGRUM. DESCON-

SIDERAÇÃO DA PERSONALIDADE JURÍDICA. ART. 50 DO CÓDIGO CIVIL. ART. 4º DA LEI 9.605/1998. ARTS. 81 E 82 DA LEI 11101/2005. NATUREZA DA RESPONSABILIDADE CIVIL DO ESTADO POR OMISSÃO DE FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL. IMPUTAÇÃO SOLIDÁRIA (ART. 942, IN FINE, DO CÓDIGO CIVIL) E EXECUÇÃO SUBSIDIÁRIA.

1. Trata-se, originariamente, de Ação Civil Pública por danos ao meio ambiente (contaminação do solo, ar e recursos hídricos), movida contra empresa que teria entrado em funcionamento sem se adequar às normas de licenciamento ambiental e, munida deste, não teria cumprido as obrigações que lhe foram impostas: “disposição adequada dos resíduos sólidos e operação da estação de tratamento dos efluentes líquidos, industriais e sanitários”. Requereu-se condenação ao pagamento de indenização e à regularização da atividade empresarial. O processo foi extinto por perda de objeto em razão do encerramento das atividades da empresa, arrematação do imóvel e das instalações em execução fiscal e falência superveniente.

[...]

4. Faltam à superveniência de falência os efeitos que lhe foram atribuídos pelo acórdão. A instituição do juízo universal não se caracteriza como elemento sumário de desaparecimento de obrigações preexistentes debatidas em demandas judiciais; sua principal consequência, para o que se mostra relevante nestes autos, é a organização do ativo empresarial e do passivo judicial (art. 76, Lei 11101/2005) e a estruturação do pagamento. Logo, a falência (e também a recuperação judicial) não leva à extinção automática de Ação Civil Pública, muito menos à de índole ambiental, na qual estão em jogo interesses e direitos intergeracionais.

5. Não custa lembrar que o Direito Ambiental adota, amplamente, a teoria da desconsideração da personalidade jurídica (in casu, v.g., os arts. 4º da Lei 9.605/1998 e 81 e 82 da Lei 11101/2005). Sua incidência, assim, na Ação Civil Pública, vem a se impor, em certas situações, com absoluto rigor. O intuito é viabilizar a plena satisfação de obrigações derivadas de responsabilidade ambiental, notadamente em casos de insolvência da empresa degradadora. No que tange à aplicação do art. 4º da Lei 9.605/1998 (= lei especial), basta tão

somente que a personalidade da pessoa jurídica seja “obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente”. dispensado, o requisito do “abuso”, caracterizado tanto pelo “desvio de finalidade”, como pela “confusão patrimonial”, ambos próprios do regime comum do art. 50 do Código Civil (= lei geral). [...].

(REsp 1339046/SC. Recurso Especial 2012/0172370-8. Relator Ministro Herman Benjamin. Segunda Turma. Publicado em 07/11/2016).

Observe, contudo, que a redação da Lei nº 9.605/1998 não faz menção à aplicabilidade do instituto da desconsideração pela via administrativa, e tampouco dispõe acerca da aplicação no processo administrativo punitivo, deixando dúvidas quanto às regras que permitem ignorar a personalidade jurídica para se imputar diretamente aos sócios ou aos controladores a responsabilidade pelos atos perpetrados pela empresa.

A responsabilidade civil ambiental é o instrumento jurídico que justifica a necessidade da pessoa direta ou indiretamente causadora do dano ao meio ambiente a repará-lo, e sempre que a personalidade jurídica for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente, poderá haver a sua desconsideração

Assim, os contornos dessas regras vêm, cada vez mais, sendo aprimorados pela doutrina e jurisprudência, conforme se observará adiante.

Os pressupostos de incidência da teoria da desconsideração da personalidade jurídica subdivide-se em duas categorias: a maior e a menor, assim definida pela doutrinadora Annelise Monteiro Steigleder (2011, p. 191):

A teoria maior, acolhida pelo art. 50 do Código civil de 2002 e pelo art. 28, caput, do Código de Defesa do Consumidor, exige, além da prova de insolvência, a demonstração do desvio de finalidade ou a demonstração de confusão patrimonial entre a pessoa jurídica e seus sócios. Na hipótese de desvio de finalidade, verifica-se ato intencional dos sócios em fraudar terceiros com o uso abusivo da personalidade jurídica. Por sua vez, a confusão patrimonial caracteriza-se pela inexistência, no campo dos fatos, de separação patrimonial do patrimônio da pessoa jurídica e do de seus sócios, ou, ainda, dos haveres de diversas pessoas jurídicas.

Já a teoria menor da desconsideração parte de premissas distintas: basta a prova de insolvência da pessoa jurídica para o pagamento de suas obrigações, independentemente da existência de desvio de finalidade ou de confusão patrimonial.

A teoria maior exige, para que ocorra a desconsideração da personalidade jurídica, a fraude e o abuso de direito, sendo necessária demonstração de má-fé dos sócios ou administradores da empresa. Já a teoria menor dispensa qualquer alusão à fraude ou ao abuso de direito.

De acordo com o julgado do Superior Tribunal de Justiça (STJ), cuja ementa é trazida a seguir, a teoria menor da desconsideração é acolhida excepcionalmente em nosso ordenamento jurídico no Direito do Consumidor e Direito Ambiental. Neste sentido, foi o posicionamento da Terceira Turma do STJ no julgamento emblemático do Shopping Center de Osasco, a saber:

EMENTA: Responsabilidade civil e Direito do consumidor. Recurso especial. Shopping Center de Osasco-SP. Explosão. Consumidores. Danos materiais e morais. Ministério Público. Legitimidade ativa. Pessoa jurídica. Desconsideração. Teoria maior e teoria menor. Limite de responsabilização dos sócios. Código de Defesa do Consumidor. Requisitos. Obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados aos consumidores. Art. 28, § 5º.

– Considerada a proteção do consumidor um dos pilares da ordem econômica, e incumbindo ao Ministério Público a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis, possui o Órgão

Ministerial legitimidade para atuar em defesa de interesses individuais homogêneos de consumidores, decorrentes de origem comum.

– A teoria maior da desconsideração, regra geral no sistema jurídico brasileiro, não pode ser aplicada com a mera demonstração de estar a pessoa jurídica insolvente para o cumprimento de suas obrigações. Exige-se, aqui, para além da prova de insolvência, ou a demonstração de desvio de finalidade (teoria subjetiva da desconsideração), ou a demonstração de confusão patrimonial (teoria objetiva da desconsideração).

– A teoria menor da desconsideração, acolhida em nosso ordenamento jurídico excepcionalmente no Direito do Consumidor e no Direito Ambiental, incide com a mera prova de insolvência da pessoa jurídica para o pagamento de suas obrigações, independentemente da existência de desvio de finalidade ou de confusão patrimonial.

– A responsabilidade civil ambiental é o instrumento jurídico que justifica a necessidade da pessoa direta ou indiretamente causadora do dano ao meio ambiente a repará-lo, e sempre que a personalidade jurídica for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente, poderá haver a sua desconsideração.

– A aplicação da teoria menor da desconsideração às relações de consumo está calcada na exegese autônoma do §5º do art. 28, do CDC, porquanto a incidência desse dispositivo não se subordina à demonstração dos requisitos previstos no caput do artigo indicado, mas apenas à prova de causar, a mera existência da pessoa jurídica, obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados aos consumidores.

– Recursos especiais não conhecidos. (grifo dos autores)

Pode-se subtrair do disposto na ementa acima que a “mera prova de insolvência da pessoa jurídica para o pagamento de suas obrigações, independentemente da existência de desvio de finalidade ou de confusão patrimonial” já configura obstáculo para o ressarcimento do dano ambiental, permitindo-se a desconsideração da personalidade jurídica.

Leonardo de Medeiros Garcia também defende a desconsideração da personalidade jurídica

no Direito Ambiental, com fundamento na Lei nº 9.605/1998. Para ele, “o CDC e o Direito Ambiental (Lei nº 9.605/1998, art.4º) contemplam a teoria menor, pois basta que a personalidade seja obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados ao consumidor e ao meio ambiente, respectivamente, para que seja autorizada a desconsideração” (GARCIA, 2011, p. 235).

Em adição, Annelise Monteiro Steigleder (2011, p. 191-192) reconhece ainda a possibilidade de desconsiderar a personalidade jurídica nos casos que envolvam danos ambientais, destacando que isto se revela em consonância com as exigências da sociedade contemporânea, caracterizada pela proliferação de riscos e pelo regime objetivo de responsabilização civil ambiental. Vejamos:

Por derradeiro, cumpre apontar para a possibilidade de desconsideração da personalidade jurídica, na forma do art. 4º da Lei 9.605/98, sempre que a personalidade for um obstáculo à reparação do dano ambiental. Este dispositivo, diversamente do que ocorre no contexto do art. 50 do Código Civil, dispensa a prova do abuso da personalização societária em relação à poluição perpetrada no meio ambiente, sendo suficiente a constatação da insuficiência patrimonial dos sócios, à exemplo do que já se verifica no direito do consumidor, no art. 28, §5º, do Código de Defesa do Consumidor. (...)

Como pontuou a Ministra Nancy Andrighi, o objetivo da desconsideração da personalidade jurídica, quando em jogo interesses transindividuais, é exatamente garantir a integral reparação dos danos, a ser imputada aqueles que auferem benefícios econômicos em virtude das atividades lesivas. Trata-se de opção do legislador, prevista em caráter excepcional no direito ambiental e no direito consumerista, porque, a partir de um prejuízo de proporcionalidade, identifica-se a supremacia dos interesses públicos sobre os privados, o que acarreta a mitigação do princípio de que o patrimônio da empresa não se confunde com o de seus sócios.

Consequentemente, o art. 4º da Lei 9.605/98 revela-se consentâneo com as exigências da sociedade contemporânea, caracterizada pela intensa proliferação de riscos ambientais e que, através de anos, gestou a

elaboração do vigente regime objetivo de responsabilização civil ambiental (art. 14 §1. da Lei 6.938/81), em que se requer apenas o estabelecimento do liame causal entre o dano e a atividade poluidora, independentemente da caracterização de ato ilícito, culpa ou dolo. (Grifo dos autores)

Nesta toada, verifica-se que tanto a doutrina quanto a jurisprudência apontam a adoção da teoria menor da desconsideração da personalidade jurídica para obtenção da reparação dos danos ecológicos.

Em que pese existirem dispositivos legais que, de forma expressa, tratam da desconsideração da personalidade jurídica, Fábio Ulhoa Coelho (2010, p. 55) assevera que:

A aplicação da teoria da desconsideração da personalidade jurídica independe de previsão legal. Em qualquer hipótese, mesmo naquelas não abrangidas pelos dispositivos das leis que reportam ao tema (Código civil, Lei do Meio Ambiente, Lei Antitruste ou Código de Defesa do Consumidor), está o juiz autorizado a ignorar a autonomia patrimonial da pessoa jurídica sempre que ela for fraudulentamente manipulada para frustrar interesse legítimo do credor.

A teoria maior exige, para que ocorra a desconsideração da personalidade jurídica, a fraude e o abuso de direito, sendo necessária demonstração de má-fé dos sócios ou administradores da empresa. Já a teoria menor dispensa qualquer alusão à fraude ou ao abuso de direito

Segundo o nobre doutrinador, a desconsideração da personalidade jurídica poderá ser aplicada pelo Poder Judiciário caso a autonomia patrimonial da pessoa jurídica seja fraudulentamente manipulada para frustrar interesse legítimo do credor, mesmo nos casos não contemplados de forma expressa em lei.

O projeto de lei estadual ora analisado, por sua vez, admite expressamente a desconsideração da personalidade jurídica “pela administração pública

ambiental”, com vistas não somente à obtenção da reparação de danos ecológicos, mas também no âmbito do processo administrativo punitivo decorrente de condutas lesivas ao meio ambiente. Além disso, é possível notar que a redação utilizada adotou a vertente da teoria maior, que exige demonstração de fraude ou abuso de direito.

4. Da possibilidade de desconsiderar administrativamente a personalidade jurídica

Notadamente, a atuação da administração pública deve seguir os princípios constitucionais insculpidos no art. 37 da CF, dentre estes, o princípio da legalidade, que limita sua atuação ao disposto em normas legais.

Reconhece-se ainda a possibilidade de desconsiderar a personalidade jurídica nos casos que envolvam danos ambientais, destacando que isto se revela em consonância com as exigências da sociedade contemporânea, caracterizada pela proliferação de riscos e pelo regime objetivo de responsabilização civil ambiental

Com relação à desconsideração da personalidade jurídica com vistas à reparação de danos, não parece haver óbice constitucional, sendo certo que já há previsão em lei federal nesse sentido, cuja constitucionalidade não é alvo de questionamentos. Em adição, é imperioso registrar que o disposto no art. 3º, IV, c/c art. 14 §1º da Lei nº 6.938/81⁸ impõe ao poluidor responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental a obrigação de ressarcir o meio ambiente, independentemente da existência de culpa, mediante demonstração denexo causal entre a conduta e a lesão ao meio ambiente.

Contudo, cabe analisar a aplicabilidade do instituto da desconsideração na esfera administrativa, ou seja, sem a necessidade de interven-

ção do Poder Judiciário, e a aplicabilidade em processos administrativos punitivos.

Em relação ao tema, José dos Santos Carvalho Filho (2014, p. 993-994) leciona que:

A busca da verdade real tem conduzido os estudiosos modernos a admitir, no processo administrativo, a teoria da desconsideração da personalidade jurídica (disregard of legal entity), de modo a atribuir-se responsabilidade às pessoas físicas que se valem da pessoa jurídica como escudo para o cometimento de fraudes, desvios e outros ilícitos. [...].

Incide também a mesma teoria nos processos administrativos punitivos, inclusive nos contratos administrativos e licitações, quando perpetradas fraudes pelo contratado ou interessado contra a Administração.

Reconhece-se, com isso, a incidência da desconsideração da personalidade jurídica na esfera administrativa, inclusive nos processos administrativos punitivos, quando perpetradas fraudes pelo contratado ou interessado contra a Administração.

Sobre o assunto, a procuradora do Banco Central do Brasil, Dra. Flavia Albertin de Moraes (2009), em artigo denominado *A teoria da desconsideração da personalidade jurídica e o processo administrativo punitivo*, também conclui pela viabilidade de desconsideração do ente societário pela própria administração pública, podendo fazer incidir eventual penalidade diretamente as pessoas físicas, desde que facultado ao administrado o contraditório e a ampla defesa:

À administração pública é deferida a possibilidade de desconsiderar a personalidade jurídica mesmo ante a ausência de norma legal específica que preveja a aplicação da doutrina no âmbito administrativo. O instituto em apreço pertence à teoria geral do direito e, como tal, tem sua aplicação garantida e, todos os ramos dessa ciência.

Nesse passo, é importante frisar que a autonomia patrimonial da sociedade não existe para prejudicar os credores. Portanto, a comprovação de desvios fraudulentos na origem e no desenvolvimento do ente moral enseja o seu desmantelamento, para que as pessoas físicas sejam responsabilizadas.

A teoria da desconsideração da personalidade jurídica, dessa feita, veio a lume para proteger a autonomia patrimonial da sociedade regularmente constituída e que busca a consecução de seus afins sociais dentro dos limites legalmente estatuidos.

Os contornos legais que permitem a utilização da teoria da desconsideração da personalidade jurídica vêm sendo desenvolvidos pela doutrina e pela jurisprudência, estando consagrada a necessidade de que o contraditório e a ampla defesa sejam garantidos. Assim, no processo administrativo punitivo, é possível à administração pública, em casos em que a desconsideração da personalidade jurídica seja pertinente, valer-se da estrutura processual instaurada e facultar ao administrado o direito de defesa. Ao final, a desconsideração do ente societário poderá ser efetuada pela própria administração pública, que poderá fazer incidir eventual penalidade diretamente sobre as pessoas físicas. (grifo dos autores)

Para tanto, é necessário que haja, por parte das pessoas físicas, intuito fraudulento para justificar tal desconsideração. A penalidade administrativa aplicada a uma pessoa jurídica não recai sobre a figura dos sócios, desde que a sociedade tenha existência regular e não haja, por parte das pessoas físicas, o intuito fraudulento, hipótese em que a desconsideração da personalidade jurídica pode ocorrer (2009).

Portanto, entende grande parte da doutrina que os princípios constitucionais e os infraconstitucionais que regem a atividade administrativa já permitem a adoção da desconsideração da personalidade jurídica no âmbito do direito administrativo. Dessa maneira, em determinados casos, não haveria a necessidade de se submeter o pleito ao Poder Judiciário (que muitas vezes leva um grande prazo para conclusão), podendo a própria Administração Pública desconsiderar a personalidade jurídica de uma sociedade mediante a comprovação de desvios fraudulentos e, assim, ensejar o seu desmantelamento, para que as pessoas físicas sejam responsabilizadas.

Nesse sentido, vale mencionar o precedente da Procuradoria Geral do Estado do Rio de Janeiro, Parecer nº 11/2011-APCBCA/PG-15 da procuradora Aline Paola C. B. C. de Almeida, aprovado pelo então

subprocurador-geral do Estado, Leonardo Espíndola, que entendeu ser possível a desconsideração da personalidade jurídica pela Administração Pública, sem intervenção do Poder Judiciário, desde que esta seja precedida de processo administrativo, com a garantia de prévia e ampla defesa e de observância do contraditório de todas as pessoas envolvidas⁹.

Então, para a plena aplicação da mencionada tese, além da observância dos pressupostos mencionados anteriormente, necessário se faz assegurar ao interessado o direito de defesa e a possibilidade do contraditório, em processo administrativo regular.

Assim, tem-se que a liberdade de empreendimento em atividade econômica há de ser interpretada de forma ampla, porém não ilimitada, encontrando limites no que dispõe a própria Constituição.

Cabe lembrar que a defesa do meio ambiente se apresenta como um princípio constitucional, ao qual a livre iniciativa deve respeitar, em atenção à regra prevista no inciso IV do art. 170 da CF.

Ressalta-se que a aplicação da desconsideração da personalidade jurídica na esfera administrativa funciona como um instrumento eficaz de controle de atos fraudulentos e de abuso de forma, pautando-se a Administração Pública pela observância dos princípios constitucionais, explícitos e implícitos, como a Moralidade Administrativa, a Supremacia do Interesse Público e a Indisponibilidade dos Interesses Tutelados pelo Poder Público, revelando verdadeira harmonia do ordenamento jurídico enquanto sistema.

Importante registrar que o STJ também reconheceu a possibilidade de desconsideração da personalidade jurídica na esfera administrativa:

ADMINISTRATIVO. RECURSO ORDINÁRIO EM MANDADO DE SEGURANÇA. LICITAÇÃO. SANÇÃO DE INIDONEIDADE PARA LICITAR. EXTENSÃO DE EFEITOS À SOCIEDADE COM O MESMO OBJETO SOCIAL, MESMOS SÓCIOS E MESMO ENDEREÇO. FRAUDE À LEI E ABUSO DE FORMA. DESCONSIDERAÇÃO DA PERSONALIDADE JURÍDICA NA ESFERA ADMINISTRATIVA. POSSIBILIDADE. PRINCÍPIO DA MORALIDADE ADMINISTRATIVA E DA INDISPONIBILIDADE DOS INTERESSES PÚBLICOS.

- A constituição de nova sociedade, com o mesmo objeto social, com os mesmos sócios e com o mesmo endereço, em substituição a outra declarada inidônea para licitar com a Administração Pública Estadual, com o objetivo de burlar à aplicação da sanção administrativa, constitui abuso de forma e fraude à Lei de Licitações Lei n.º 8.666/93, de modo a possibilitar a aplicação da teoria da desconconsideração da personalidade jurídica para estenderem-se os efeitos da sanção administrativa à nova sociedade constituída.

- **A Administração Pública pode, em observância ao princípio da moralidade administrativa e da indisponibilidade dos interesses públicos tutelados, desconSIDERAR a personalidade jurídica de sociedade constituída com abuso de forma e fraude à lei, desde que facultado ao administrado o contraditório e a ampla defesa em processo administrativo regular.**

- Recurso a que se nega provimento¹⁰. (grifo dos autores)

Afigura-se relevante enfatizar que, para a aplicação da teoria da desconconsideração da personalidade jurídica na esfera administrativa, devem-se adotar as cautelas cabíveis e adequadas, sendo imprescindível facultar ao interessado o contraditório e a ampla defesa, em processo administrativo regular¹¹.

Nesse contexto, tendo em vista que o processo administrativo é compreendido pelo conjunto de atos praticados pela administração pública com o objetivo específico de atendimento do interesse público, assiste razão ao legislador infraconstitucional prever a desconconsideração da personalidade jurídica pela via administrativa nos casos em que a fraude ou abuso de direito estiverem presentes, em inegável afronta ao interesse público.

Diante dessa constatação, para combater fraudes e conluíus praticados em detrimento do Poder Público, é possível se aplicar a desconconsideração da personalidade jurídica pela própria Administração.

É certo que a desconconsideração da personalidade jurídica, quer analisada sob a égide da teoria maior, quer sob a perspectiva da teoria menor, não implica extinção da personalidade civil nem afeta a liberdade de iniciativa, pois as sociedades personificadas preservam tanto a sua autonomia jurídico-institucional, quando a sua autonomia patrimonial em relação a terceiros.

Em linhas gerais, não há óbices jurídicos ao instituto da desconconsideração da personalidade jurídica pela via administrativa, desde que facultado ao interessado o contraditório e a ampla defesa, em processo administrativo regular, sendo certo que se trata de medida de caráter excepcional.

Obviamente, necessário se faz assegurar ao interessado o direito de defesa e a possibilidade do contraditório, em processo administrativo regular. Preenchidos tais requisitos, não haveria óbices jurídicos ao instituto da desconconsideração da personalidade jurídica pela via administrativa

5. Considerações finais

Com a previsão legal de desconconsideração da personalidade jurídica, administrativamente, no Projeto de Lei n.º 2.293/2016, é natural que as sociedades civil e empresária (principalmente estas em relação àquelas) condenem antecipadamente a nova regra.

Conforme observado, o mencionado PL tende a sacramentar conceitos jurídicos que já vinham sendo aplicados pela doutrina e jurisprudência e agora, com sua possível normatização, passarão a prevalecer, tamanha a sua importância.

Admitindo expressamente a desconconsideração da personalidade jurídica "pela administração pública ambiental" para se alcançar a reparação de danos ecológicos, bem como no âmbito do processo administrativo punitivo decorrente de condutas lesivas ao meio ambiente, exige-se, para tanto, a demonstração de fraude ou abuso de direito.

Obviamente, necessário se faz assegurar ao interessado o direito de defesa e a possibilidade do contraditório, em processo administrativo regular. Preenchidos tais requisitos, não haveria óbices jurídicos ao instituto da desconconsideração da personalidade jurídica pela via administrativa.

Ao que me parece, a aplicação da desconconsideração da personalidade jurídica na esfera administrativa funcionará como um instrumento eficaz de controle de atos fraudulentos e de abuso de forma, condutas estas frequentemente identificadas na prática processual administrativa. A própria Administração Pública poderá desconSIDERAR a personalidade jurídica de uma sociedade mediante a comprovação de desvios fraudulentos e, assim, ensejar o seu desmantelamento, para que as pessoas físicas sejam responsabilizadas, não dependendo mais das (muitas vezes) demoradas decisões judiciais.

Dessa maneira, tende-se a evitar que os sócios de uma determinada empresa, por exemplo, se ocultem por meio da sociedade empresária para agirem de forma fraudulenta e incompatível com os preceitos legais. Além disso, assegurará, nessas hipóteses, a reparação dos danos ambientais a que deu causa à medida que o seu patrimônio pessoal também poderá ser atingido.

Por fim, é notório que a temática aqui retratada comporta várias outras frentes para reflexão e estudo, mas, por meio da análise aqui realizada, buscou-se demonstrar que a desconconsideração administrativa da personalidade jurídica para fins ambientais, se adequadamente aplicada, pode ser um instrumento de grande valia na proteção ao ambiente. Dela, se revelam importantes diretrizes e princípios maiores que molduram o tema e cuja tutela se sobrepõe, como a proteção ao meio ambiente e a moralidade administrativa, se apresentando, portanto, como uma solução positiva para coibir os desvios de conduta da pessoa jurídica, evitando-se que atos fraudulentos produzam efeitos diversos daqueles inspirados pelo nosso ordenamento jurídico. ◆

Referências bibliográficas

ALVES, A. F. A. DesconSIDERAR a personalidade jurídica como instrumento jurídico de efetivação da reparação por danos ambientais. **Revista semestral de direito empresarial**, Rio de Janeiro, n. 2, jan./jun. 2008. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/bh/alexandre_ferreira_de_assumpcao_alves.pdf>. Acesso em: 18 de jul. 2018.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Projeto de Lei n.º 2293, 01 de dezembro de 2016. Dispõe sobre as infrações administrativas ambientais, e sobre medidas para evitar e recuperar danos ambientais e revoga a Lei 3.467/2000. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro1519.nsf/e00a7c3c8652b69a83256cca00646ee5/3920711742a4d1df8325807b00678174?OpenDocument>. Acesso em: 01 dez. 2016.

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 18 de jul. 2018.

BRASIL. Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário do Congresso Nacional**, Brasília, 13 fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BRASIL. Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.529, de 30 de novembro de 2011. Estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência. **Diário Oficial da União**, Brasília, 01 dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12529.htm>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.846, de 1º de agosto de 2013. Dispõe sobre a responsabilização administrativa e civil de pessoas jurídicas pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 ago. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12846.htm>. Acesso em: 19 jun. 2018.

BRASIL. Lei 13.105 de 16 de março de 2015. Código de Processo Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 mar. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13105.htm>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Segunda Turma. Recurso em mandado de segurança: RMS 1516 BA, data do julgamento: 7 ago. 2003. **Diário da Justiça**, Bahia, 8 set. 2003. Relator: Ministro Castro Meira.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Terceira Turma. Recurso Especial nº 279.273 SP 2000/0097184-7, 3 dez. 2003. São Paulo, 29 mar. 2004. Relator: Ministro Ari Pargendler. Relatora para Acórdão: Ministra Nancy Andrighi.

CARVALHO FILHO, J. S. **Manual de direito administrativo**. 27. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

COELHO, F. U. **Curso de direito comercial**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 2.

FARIAS; C. C.; ROSENVALD, N. **Direito civil: teoria geral**. 7. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2008.

GARCIA, L. M. **Direito do consumidor: código comentado, jurisprudência, doutrina**. 7. ed. Niterói: Impetus, 2011.

GOMES, D. V. A teoria da desconsideração da personalidade jurídica e o Código Civil de 2002. In: **Âmbito jurídico**, Rio Grande, ano 13, n. 80, set. 2010. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=8265>. Acesso em 18 jul 2018.

MORAES, F. A. A teoria da desconsideração da personalidade jurídica e o processo administrativo punitivo. **Revista de direito administrativo**, Rio de Janeiro, v. 252, p. 45-65, mai. 2009. ISSN 2238-5177. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/7955/6821>. Acesso em: 18 jul. 2018.

RAMOS, A. L. S. C. **Direito de empresa no Código Civil: comentários ao livro II (arts. 966 a 1.195)**. 1. ed. São Paulo: Método, 2011.

REQUIÃO, R. **Aspectos modernos de Direito Comercial**. São Paulo: Saraiva, 1997. v. 1, p. 83-84.

STEIGLEDER, A. M. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do ano ambiental no direito**

brasileiro. 2. ed. rev. atual. e ampl. Porto Alegre: Livraria do Advogado Ed., 2011.

Notas

¹ PL nº 2.293/2016

Art. 8º – A administração ambiental poderá, no curso do processo administrativo sancionatório, desconsiderar a pessoa jurídica do autuado sempre que constatado abuso de direito, excesso de poder, fato ou ato ilícito ou violação dos estatutos ou contrato social ou ainda se caracterizada a confusão patrimonial, para que as sanções aplicadas ou o ressarcimento de prejuízos causados sejam estendidos aos administradores, controladores, sócios ou cotistas da pessoa jurídica atuada, desde que com poderes de gestão.

Parágrafo único. O procedimento de desconsideração da personalidade jurídica terá caráter incidental ao processo sancionatório, garantindo-se o direito à ampla defesa e ao contraditório, mediante a apresentação de defesa no prazo de 15 (quinze) dias e a possibilidade de produção de provas por parte das pessoas incluídas.

² Lei 10.406/2002 (Código Civil).

Art. 50 – Em caso de abuso da personalidade jurídica, caracterizado pelo desvio de finalidade, ou pela confusão patrimonial, pode o juiz decidir, a requerimento da parte, ou do Ministério Público quando lhe couber intervir no processo, que os efeitos de certas e determinadas relações de obrigações sejam estendidos aos bens particulares dos administradores ou sócios da pessoa jurídica.

Cabe observar que o Código Civil de 1916 não trazia quaisquer considerações acerca da possibilidade de atribuir responsabilidades aos sócios por práticas de fraudes ou abusos, o que somente foi feito com a lei de 2002 correspondente.

³Lei 13.105/2015 (CPC).

Art. 135 – Instaurado o incidente, o sócio ou a pessoa jurídica será citado para manifestar-se e requerer as provas cabíveis no prazo de 15 (quinze) dias.

⁴Lei nº 12.529/2011.

Art. 34 – A personalidade jurídica do responsável por infração da ordem econômica poderá ser des-

considerada quando houver da parte deste abuso de direito, excesso de poder, infração da lei, fato ou ato ilícito ou violação dos estatutos ou contrato social.

Parágrafo único. A desconsideração também será efetivada quando houver falência, estado de insolvência, encerramento ou inatividade da pessoa jurídica provocados por má administração.

⁵Justificativa realizada pelo Gabinete da Presidência do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) nos autos do processo administrativo E-07/002.2080/2016, fls. 04.

⁶ Lei nº 9.6058/1998

Art. 4º – Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente.

⁷STJ, REsp 279.273 SP 2000/0097184-7, Rel. Min. Ari Pargendler, Rel. p/ Acórdão Ministra Nancy Andrighi, TERCEIRA TURMA. Data de Julgamento: 03/12/2003, Data da Publicação: 29/03/2004, p. 230.

⁸**Art. 3** – Para fins do disposto nesta Lei, entende-se por: (...)

IV – poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

Art. 14 – Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores: (...).

§1 Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

⁹A Procuradoria do Inea já se manifestou no mesmo sentido por meio dos Pareceres RCR nº 15/2011, da Dra. Raquel Cammarota da Rocha; MCC nº 15/2013, de lavra da Dra. Maria Helena da Costa Chianc; e GC nº 92/2014 e nº 32/2015, de lavra do Dr. Gustavo de Menezes Souza Campos

¹⁰STJ, Segunda Turma. RMS: 1516/BA. Relator: Ministro Castro Meira, Data de Julgamento: 07/08/2003. Data de Publicação: DJ 08.09.2003 p. 262.

¹¹Vale mencionar também o positivado no art. 14 da Lei 12.846/2013, que dispõe sobre a responsabilização objetiva, administrativa e civil de pessoas jurídicas pela prática de atos ilícitos contra a administração pública, nacional ou estrangeira:

Art. 14. – A personalidade jurídica poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos nesta Lei ou para provocar confusão patrimonial, sendo estendidos todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica aos seus administradores e sócios com poderes de administração, observados o contraditório e a ampla defesa.

Sobre o autor

Gustavo de Menezes Souza Campos

Mestrando em Direito da Cidade pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Especialista em Direito Ambiental Brasileiro pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Especialista em Direito e Negócios do Petróleo, Gás e Energia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Formação Superior em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

Atualmente exerce o cargo de gerente jurídico do Núcleo de Direito Ambiental na Procuradoria do Instituto Estadual do Ambiente (INEA).



Análise hidrometeorológica em casos de transbordamento dos rios Capivari, Pavuna, Saracuruna e Quitandinha

Hydrometeorological analysis in cases of flash floods of the Capivari, Pavuna, Saracuruna and Quitandinha rivers

► Luiz Filipe Costa da Silva; Ana Luísa Souza Castanheira da Cruz; Cinthia Avellar Martins; Fabrício Polifke da Silva; Lidia Luisa Oliveira Mota; Luiz Felipe Rodrigues do Carmo; Marcolino Matheus de Souza Nascimento; Rodrigo Carvalho de Sousa

► Resumo

O presente trabalho teve como objetivo analisar parâmetros hidrológicos dos rios com maior ocorrência de transbordamento no Estado do Rio de Janeiro, e identificar os sistemas meteorológicos associados aos eventos de chuva e transbordamento ocorridos. Para a identificação dos eventos de cheias foram utilizados dados hidrometeorológicos da rede do Sistema de Alerta de Cheias, do Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Verificou-se que os quatro rios com maior frequência de ocorrência de transbordamento cursam áreas urbanas, sendo que os rios Quitandinha e Pavuna apresentam os menores tempos de resposta à chuva, e os rios Saracuruna e Capivari os maiores tempos de concentração.

Palavras-chave

Cheias. Transbordamento. Tempo de concentração. Tempo de resposta. Hidrograma.

► Abstract

The present work's objective was to analyze hydrological parameters of the rivers with the highest occurrence of floods in the state of Rio de Janeiro, and to identify the meteorological systems associated to the events of precipitation and flashfloods. For the identification of flood events, were used hydrometeorological data from the Flash Flood Alert System's network, belonging to the Environmental State Institute (INEA). It was verified that the four rivers with the highest frequency of floods are in urban areas, being the Quitandinha and Pavuna rivers with the least rain response times, and the Saracuruna and Capivari rivers with the highest concentration times.

Keywords

Flashfloods. Overflow. Concentration time. Response time. Hydrogram.

1. Introdução

Nas últimas décadas, diversos estudos foram desenvolvidos no campo da hidrologia com relação à ocorrência de inundações bruscas (MARCHI et al., 2010; GAUME et al., 2009; DUARTE et al., 2005; PLACIDO; CUNHA, 2010; COSTA, 2001), que têm relação direta com o crescente processo de urbanização (TUCCI, 1997). No Estado do Rio de Janeiro, a interação entre diferentes condições morfológicas, proximidade do litoral, hidrografia e relevo, somados aos processos de urbanização, ocupação desordenada, entre outros, favorecem um aumento da exposição da sociedade aos danos causados por desastres naturais, principalmente àqueles relacionados a inundações rápidas e deslizamentos de terra (TUCCI, 1997).

Entre os diversos impactos causados pela urbanização, muitos autores enfatizam as seguintes consequências nos processos hidrológicos (LEOPOLD,

1968; TUCCI, 1995): redução da evapotranspiração e do nível do lençol freático; aumento das vazões máximas em até sete vezes devido ao aumento do escoamento superficial pela impermeabilização do solo; e aumento da produção de sedimentos por meio de erosão e produção de lixo, causando assoreamento dos rios e a deterioração da qualidade da água. Além disso, a presença de moradores que residem inadvertidamente próximo aos cursos d'água favorece o aumento da sua exposição a grandes condições de risco associadas ao extravasamento do rio em eventos de chuvas intensas e de outras origens, como erosão do solo e deslizamentos de terra (TUCCI, 1997). Vestena (2008) ressalta que 34% dos desastres naturais do mundo e 10% das mortes ocasionadas por desastres estão associados a inundações.

Os danos relacionados à ocorrência de inundações e também o aumento na frequência das

mesmas são motivadores para uma investigação mais profunda sobre as características físicas e o comportamento médio dos rios (LEAL, 2011). Nesse cenário, estudos que visam conhecer os parâmetros hidrológicos relacionados ao comportamento dos rios, como os tempos de concentração (t_c) e de resposta (t_r), são relevantes para auxiliar futuros planejamentos e medidas de mitigação das cheias, além de servirem como ferramentas quantitativas para o monitoramento hidrometeorológico (FARIAS JÚNIOR; BOTELHO, 2011).

Farias Júnior e Botelho (2011) destacam que os principais métodos diretos de análise são baseados em informações hidrometeorológicas, ressaltando a importância de tais métodos, uma vez que são utilizados dados observados na estimativa dos parâmetros hidrológicos.

O presente trabalho tem como objetivo principal estimar os tempos de concentração e resposta para rios que atravessam áreas urbanas e que causam diversos transtornos à população local durante o período de cheias. Inserido neste contexto, serão analisados quatro rios que possuem alta frequência de cheias, de acordo com o Sistema Alerta de Cheias do INEA: Quitandinha (Petrópolis), Capivari (Duque de Caxias), Saracuruna (Duque de Caxias) e Pavuna (São João de Meriti). Assim, optou-se pela adaptação do método direto de análise do hidrograma (método gráfico) utilizando-se dados de nível de rio (cotograma), uma vez que não há séries de vazão disponíveis para esses trechos de monitoramento.

2. Materiais e métodos

2.1 Área de estudo

O Estado do Rio de Janeiro possui uma área de 43.781,588 km², com uma população estimada em mais de 16 milhões de habitantes (IBGE, 2018), divididos em 92 municípios, entre zonas urbanas e rurais. É um importante polo comercial e cultural do Brasil, possui diversidade empresarial e industrial, e foi responsável, em 2016, por 10,4% do PIB do país (CEPERJ, 2018). No Estado do Rio de Janeiro, os sistemas meteorológicos que favorecem a ocorrência de chuvas são diversos, como frentes frias, Alta Sub-

tropical do Atlântico Sul, Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e ciclones extratropicais (CAVALCANTI et al., 2009). Especialmente durante o verão, a interação desses sistemas com a alta disponibilidade de energia (associada ao aquecimento diurno) e a disponibilidade de umidade favorecem a formação de convecção e precipitação intensa (CAVALCANTI et al., 2009). O relevo em todo o Estado é bastante variado, com cadeias montanhosas como a Serra do Mar, planícies, lagos, região litorânea e uma grande quantidade de rios urbanos e rurais. As consequências dos eventos extremos de precipitação são, portanto, de grandes proporções, devido à alta concentração demográfica e às diversas atividades industriais e comerciais, causando inúmeras perdas anuais.

2.1.1 Descrição das bacias de interesse

No presente trabalho foram escolhidas para análise as quatro bacias com maior frequência de casos de cheia nos últimos três verões, sendo elas, Capivari (Figura 1a), Pavuna (Figura 1b), Quitandinha (Figura 1c) e Saracuruna (Figura 1d).

A bacia hidrográfica do Rio Capivari possui área de drenagem aproximada de 104,8 km², totalmente inserida no município de Duque de Caxias, região da Baixada Fluminense. A bacia passa por áreas de floresta, pastagens, várzea e área urbana (OHNUMA JR. et al., 2016). O Rio Saracuruna também se encontra no município de Duque de Caxias, na sub-bacia Estrela-Inhomirim-Saracuruna, que possui área de drenagem de 348,88 km² (PCI, 2003).

A bacia hidrográfica do Rio Pavuna inserida no município de São João de Meriti, região da Baixada Fluminense, passa pelos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias. Possui aproximadamente 21 km de comprimento e nasce no pântano do Sítio do Retiro, na Serra de Bangu, Zona Oeste do município do Rio de Janeiro, desembocando na Baía da Guanabara, na altura do município de Duque de Caxias. As margens do rio vêm sofrendo com o alto índice de urbanização no entorno e também com processos erosivos (BARROS et al. 2016).

A bacia hidrográfica do Rio Quitandinha tem área de drenagem aproximada de 11,2 km², totalmente inserida no município de Petrópolis, Região



Conjunto de réguas usadas na medição do nível de rios

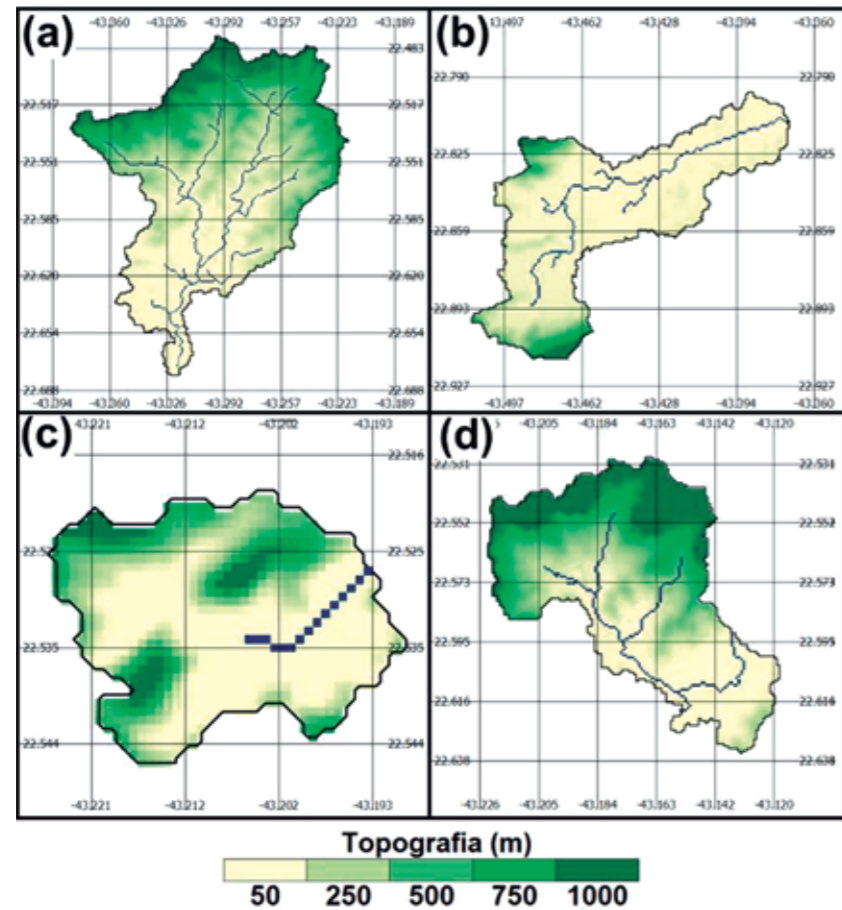


Figura 1 – Bacias: (a) Capivari; (b) Pavuna; (c) Quitandinha; (d) Saracuruna

Fonte: Elaborada pelos autores

Serrana do Rio de Janeiro. O Rio Quitandinha nasce a 960m de altitude, na vertente norte da Serra do Mar, e percorre cerca de 7 km até desembocar no Rio Piabanha, um dos afluentes do Rio Paraíba do Sul. Atravessa área urbanizada, ao longo da Rua Cel. Veiga, perpassando por sessões de escoamento reduzidas. Sua calha encontra-se confinada entre muros e edificações (GONZALES, 2014)

2.2 Dados

Para analisar os parâmetros hidrológicos das bacias de interesse foram utilizados os dados hidrometeorológicos da rede telemétrica do Sistema de Alerta de Cheias/INEA, coletados entre 2015 e abril de 2018. Os dados foram empregados no estudo da caracterização do tempo de concentração e de outros parâmetros, como precipitação útil e tempo de resposta dos rios estudados. Também

foram utilizados os registros de transbordamento para a identificação dos rios com maior frequência de transbordamento.

O Sistema de Alerta de Cheias do Estado do Rio de Janeiro opera desde 2008. Nessa época, emitia avisos sobre chuvas e cheias nos municípios da Baixada Fluminense (Belford Roxo, São João de Meriti, Duque de Caxias, Nilópolis, Nova Iguaçu e Mesquita), e para o município de Nova Friburgo (VIANA et al., 2009). A partir do fim de 2011, houve uma expansão do sistema, que hoje opera com 113 estações de monitoramento para fins de aviso de cheias urbanas e estudos hidrológicos para a segurança hídrica, sendo 29 pluviométricas e 84 hidrometeorológicas. Ao todo, 39 municípios são monitorados e recebem avisos quando há identificação de condições atmosféricas favoráveis à ocorrência de chuva e transbordamento dos rios.



Modelo de Estação Hidrometeorológica usado pelo Sistema de Alerta de Cheias do INEA para coletar dados

2.3 Tempo de concentração e resposta

A utilização do hidrograma para auxiliar o monitoramento e embasar tomadas de decisões é um método usual, e o conhecimento das suas características principais é necessário. Os tempos de concentração e resposta são fatores intrínsecos a cada rio (podendo variar com o tempo, devido a alterações morfológicas ou outros fatores), sendo determinados por suas características físicas, como tipo e uso do solo, declividade do rio, formato e tamanho da bacia, largura e profundidade da calha e comprimento do rio (LENCASTRE; FRANCO, 1984).

Segundo Mark e Marek (2009), o tempo de concentração caracteriza o tempo que o escoamento

de fluxo do ponto mais distante da bacia leva até chegar ao ponto de interesse. O tempo de concentração pode ser estimado no fim da precipitação útil (precipitação até a ocorrência do pico do hidrograma), (MCCUEN et al., 1984). O tempo de concentração é utilizado para estimativa das vazões máximas e também para definição do formato do hidrograma. Quanto maior o tempo de concentração, menor a inclinação da curva do hidrograma, e quanto menor o tempo de concentração, maior a inclinação da curva do hidrograma. Já o tempo de resposta é referente à declividade do crescimento; quanto maior a declividade, mais rápido o rio transborda.

A Figura 2 exemplifica um hidrograma e como estimar suas principais características. O tempo de concentração pode ser estimado como o intervalo de tempo entre o ponto de inflexão da curva de crescimento e o ponto de inflexão da curva de decrescimento. A precipitação útil considerada para o transbordamento é o acumulado entre o início da precipitação e o momento em que ocorre o transbordamento, enquanto o tempo de precipitação é o intervalo de tempo decorrido entre esses dois momentos. O tempo de resposta pode ser estimado pelo intervalo de tempo entre o centroide (centro geométrico) da precipitação útil e o instante correspondente à vazão de pico. Neste trabalho, a referência da vazão de pico foi substituída pelo nível em que ocorre o transbordamento do rio, uma vez que, após o transbordamento, a forma do canal de escoamento muda significativamente e não há referência de campanhas para determinação da relação entre nível e vazão nesse intervalo de valores.

2.4 Fenômenos meteorológicos

Nas análises realizadas foram identificados seis fenômenos meteorológicos distintos que ocasiona-

ram os eventos de cheias, sendo eles brevemente descritos abaixo:

- **Áreas de instabilidade** - Tempestade de célula simples, com ventos fracos e pouco cisalhamento vertical. Geralmente, persistem por menos de uma hora e atuam em uma escala espacial de 5 a 10 km (WEISMAN; KLEMP, 1986; CHAPPELL, 1986).
- **Linha de instabilidade** - Linhas de instabilidade são classificadas como tempestades multicelulares, que podem ser conceituadas como um aglomerado de células convectivas simples de vida curta (WEISMAN; KLEMP, 1986; CHAPPELL, 1986).
- **Sistema de baixa pressão** - Região atmosférica com baixa pressão relativa, caracterizada por convergência de ventos em superfície e fortes correntes ascendentes, possibilitando formação de nebulosidade cumuliforme (WMO, 2018).
- **Tempestade subtropical** - Sistema de baixa pressão sem sistema frontal associado, híbrido (características de tempestades tropicais e extratropicais), com vento máximo sustentado de $17,5 \text{ m.s}^{-1}$ (WMO, 2005).
- **Frente fria** - Quando duas massas de ar com diferentes características termodinâmicas se aproximam,



Estação Ponte de Ferro Capivari

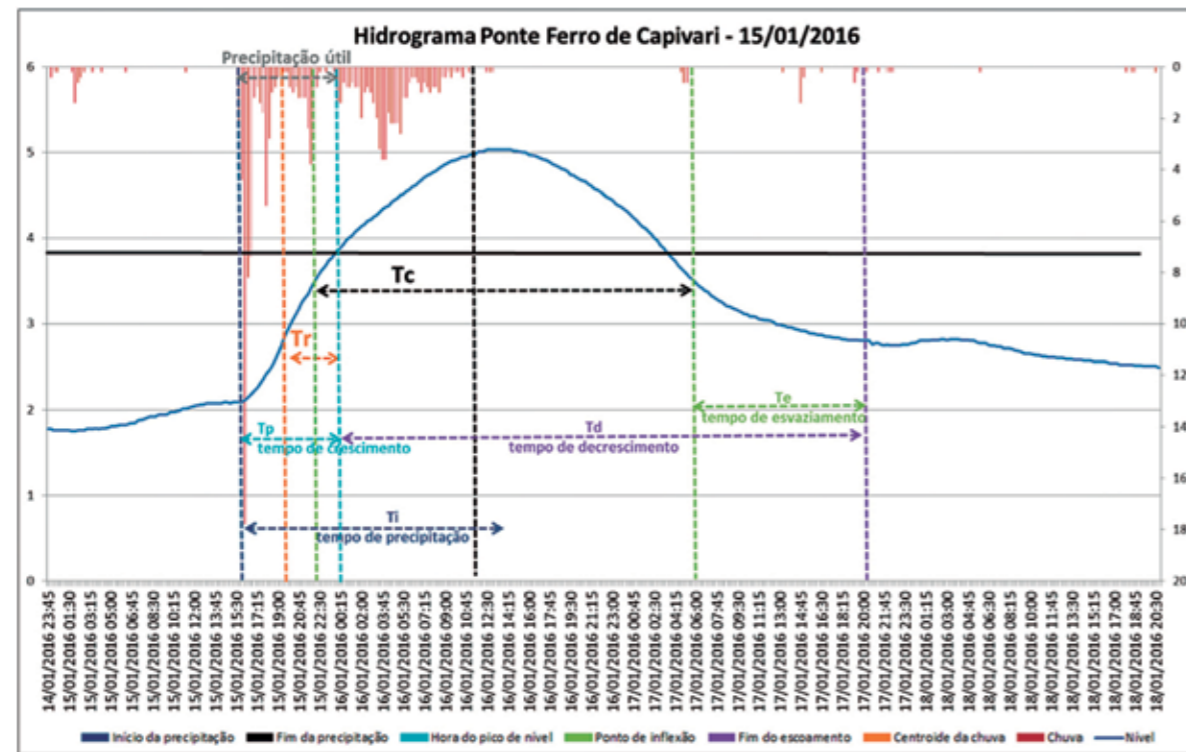


Figura 2 – Método gráfico

Fonte: Adaptado de Lencastre; Franco (1984)

formam uma zona de transição chamada zona frontal, caracterizada pelos elevados gradientes horizontais de temperatura e umidade (KOUSKY; ELIAS, 1982). Quando uma massa de ar frio avança sob uma massa de ar quente, é chamada de frente fria. Em uma frente fria, a nebulosidade predominante é a cumuliforme e durante o seu deslocamento há registro de queda de temperatura, giro anti-horário da componente meridional do vento (H.S.) e frequentemente ocorrem pancadas de chuva acompanhadas de descargas atmosféricas (OLIVEIRA, 2001).

- **Zona de Convergência do Atlântico Sul** - Banda de nebulosidade, com orientação noroeste-sudeste, atuando sobre a América do Sul (CAVALCANTI et al. 2009). As Zonas de Convergência Subtropicais são sistemas semiestacionários, com forte atividade convectiva, têm estrutura baroclínica, regiões convectivamente instáveis e estão relacionadas com a corrente de jato subtropical dos altos níveis da troposfera (KODAMA, 1992; 1993).

3. Discussões e resultados

Para a análise do comportamento dos rios, foram gerados quatro gráficos distintos:

- Hidrograma - representa o comportamento mais típico, observado nos casos de cheia, de curva do rio e precipitação.
- Característica hidrológica - são apresentados os tempos de concentração e resposta para cada evento de transbordamento registrado no respectivo rio. São esperadas curvas lineares, onde o comportamento médio de tempo de resposta e concentração tenha pouca variação.

Frentes frias e tempestades subtropicais estão entre os seis fenômenos meteorológicos que contribuíram para os eventos de cheias analisados neste estudo

- Característica de precipitação - explicita o comportamento da precipitação registrada para ocorrência de transbordamento (tempo de precipitação versus volume precipitado). Espera-se que os valores de dispersão estejam mais agrupados, com uma característica de precipitação mais definida para a ocorrência de cheia na bacia.

d) Fenômenos meteorológicos - é contabilizado o total de fenômenos associados aos registros de transbordamento na respectiva bacia.

3.1 Rio Capivari

Entre 2015 e 2018, o INEA registrou a ocorrência de cinco eventos de transbordamento. Na Figura 3, destacam-se as características associadas aos eventos de transbordamento do Rio Capivari. Na Figura 3a, exemplifica-se o hidrograma do rio para o transbordamento ocorrido no dia 15 de janeiro de 2016. A curva de vazão se apresenta de forma suave, tanto para o crescimento, quanto para o decrescimento. A precipitação ocorreu de forma intermitente, durante todo o período de crescimento da curva, sendo esse caráter persistente necessário para a ocorrência do transbordamento. Na

Figura 3b, destaca-se que o tempo de concentração do rio é maior do que o tempo de resposta, variando entre 10 e 36 horas. O Rio Capivari apresenta um tempo de resposta, em média, de nove horas. Na Figura 3c, destaca-se que a taxa de precipitação necessária para ocorrência de transbordamento foi em média de 10 mm/h, caracterizando uma ocorrência de chuva moderada. Já o tempo de precipitação necessário foi de, no mínimo, cinco horas de chuva intermitente, chegando a 12 horas de chuva contínua. Os sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas e eventos de cheias ocorridos se encontram na Figura 3d, onde destaca-se que as cheias ocorreram durante a atuação de fenômenos meteorológicos de larga escala, ou sinóticos (frentes frias e ZCAS), com precipitação necessária para o transbordamento, associada a efeitos dinâmicos da atmosfera.



Estação CET Meriti, no Rio Pavuna

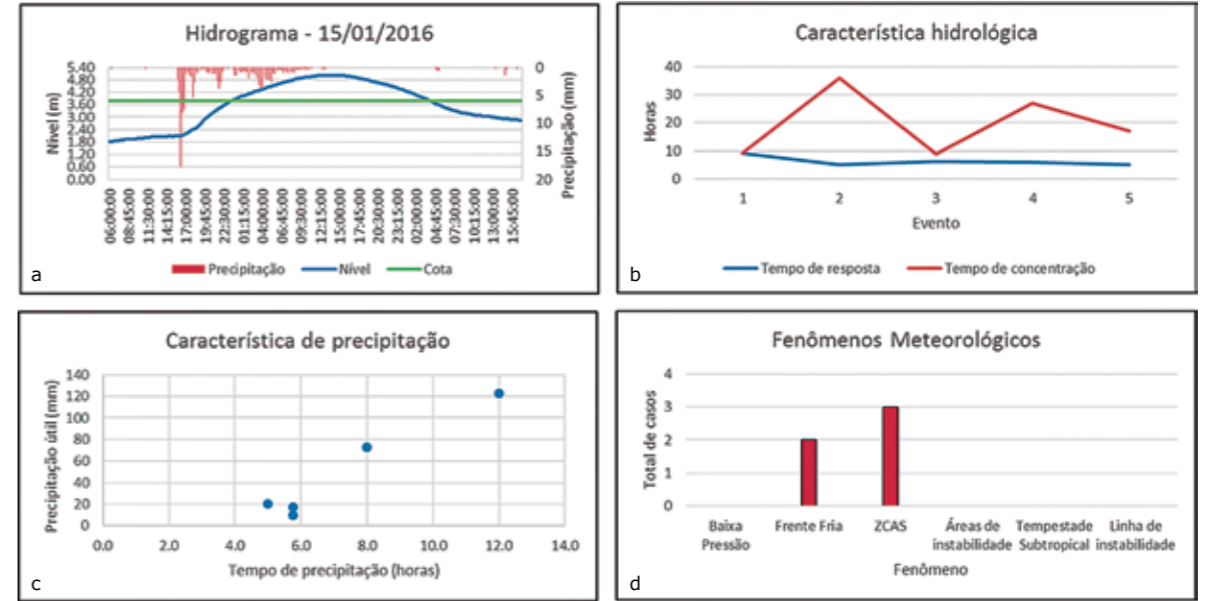


Figura 3 - Características dos eventos de transbordo do Rio Capivari: a - hidrograma; b - característica hidrológica; c - característica de precipitação; d - fenômenos meteorológicos associados

Fonte: Elaborada pelos autores

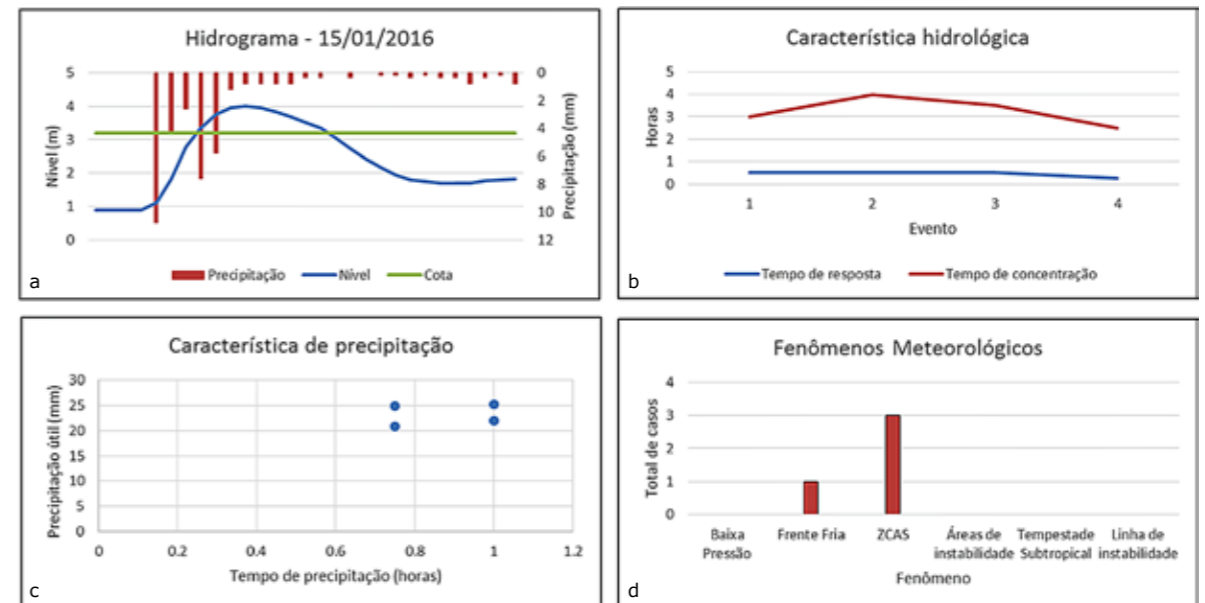


Figura 4 - Características dos eventos de transbordo do Rio Pavuna: a - hidrograma; b - característica hidrológica; c - característica de precipitação; d - fenômenos meteorológicos associados

Fonte: Elaborada pelos autores

3.2 Rio Pavuna

Entre 2015 e 2018, o INEA registrou a ocorrência de quatro eventos de transbordamento. Na Figura 4, destacam-se as características associadas aos eventos de transbordamento do Rio Pavuna. No hidrograma do evento ocorrido no dia 15 de janeiro de 2016 (Figura 4a), destaca-se a curva de crescimento com inclinação maior do que a de decrescimento. Com

relação às características hidrológicas do rio (Figura 4b), ressalta-se o tempo de resposta em torno de uma hora, e um tempo de concentração que dura em torno de três horas e 30 minutos. Além disso, notam-se registros de precipitação com valores altos, chegando a 10mm em 15 minutos (o que corresponde a 40 mm/h). Em relação ao caráter da precipitação necessária para extravasamento da calha, pode ser observado,

na Figura 4c, que a taxa de precipitação média é de 25 mm/h, caracterizando uma chuva forte durante um curto período de tempo (tempo de precipitação em média de uma hora). Destaca-se, na Figura 4d, que o Rio Pavuna, assim como o Rio Capivari, também teve suas ocorrências de transbordamento associadas a fenômenos sinóticos dinâmicos (frentes frias e ZCAS).

3.3 Rio Quitandinha

Entre 2015 e 2018, o INEA registrou a ocorrência de 34 eventos de transbordamento. Na Figura 5, destacam-se as características associadas aos eventos de transbordamento do Rio Quitandinha. Na Figura 5a, exemplifica-se o hidrograma do rio para o transbordamento ocorrido no dia 18 de fevereiro de 2018 e destaca-se que a curva de vazão apresenta uma inclinação acentuada próxima ao pico, tanto para o crescimento, quanto para o decrescimento. Com relação às características hidrológicas, o tempo de concentração é maior do que o tempo de resposta, que foi, em média, de 30 minutos; já o tempo de concentração estimado foi de uma hora (Figura 5b). Com relação às características da precipitação, nota-se que o tempo de precipitação necessário para a ocorrência dos transbordamentos variou, majoritariamente,

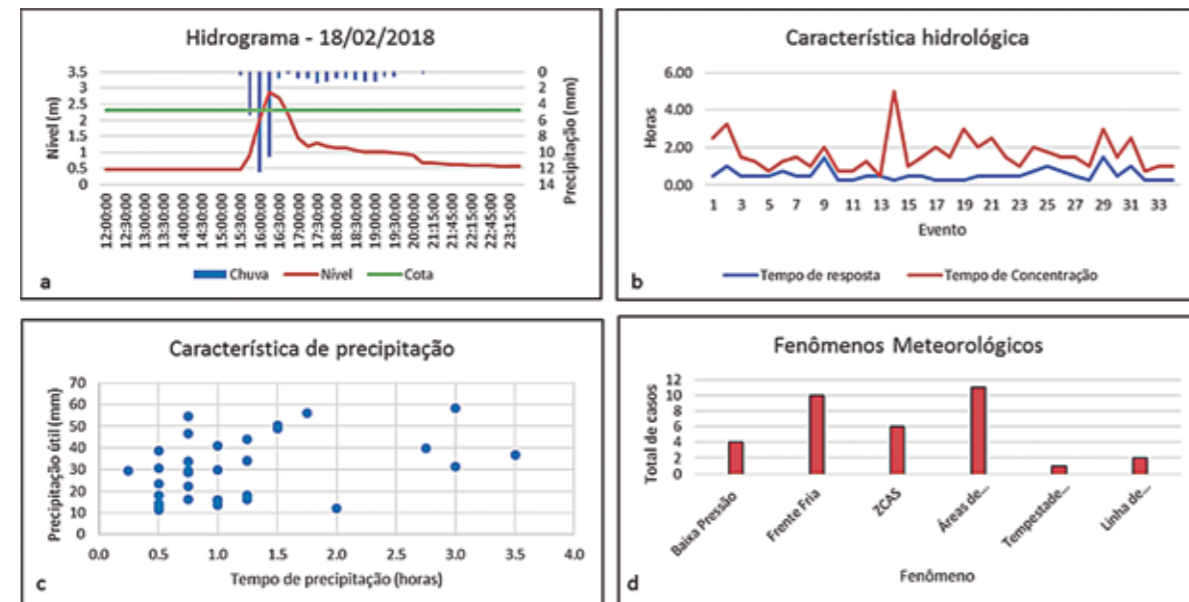


Figura 5 - Características dos eventos de transbordo do Rio Quitandinha: a - hidrograma; b - característica hidrológica; c - característica de precipitação; d - fenômenos meteorológicos associados

Fonte: Elaborada pelos autores

entre 30 minutos e uma hora. Já com relação aos acumulados, as taxas de precipitação variaram em torno de 20 mm/h, em alguns casos, chegando a 80 mm/h, caracterizando a ocorrência de chuvas moderadas a fortes (Figura 5c). Destaca-se, na Figura 5d, a variedade de fenômenos meteorológicos associados aos casos de transbordamento, podendo as cheias serem ocasionadas tanto por efeitos dinâmicos (passagens de frente fria, áreas de baixa pressão etc), como por efeitos termodinâmicos (áreas de instabilidade causadas por convecção de ar quente).

3.4 Rio Saracuruna

Entre 2015 e 2018, o INEA registrou a ocorrência de cinco eventos de transbordamento. Na Figura 6, destacam-se as características associadas aos eventos de transbordamento do Rio Saracuruna. No hidrograma (Figura 6a), destaca-se a suavidade nas curvas de crescimento e decrescimento e também o caráter contínuo da precipitação antes da ocorrência de transbordamento. Na Figura 6b, observa-se que o Rio Saracuruna tem um tempo de resposta estimado de três horas e que o tempo de concentração é bem maior, chegando a 25 horas. Dos quatro eventos estudados, três tiveram regis-

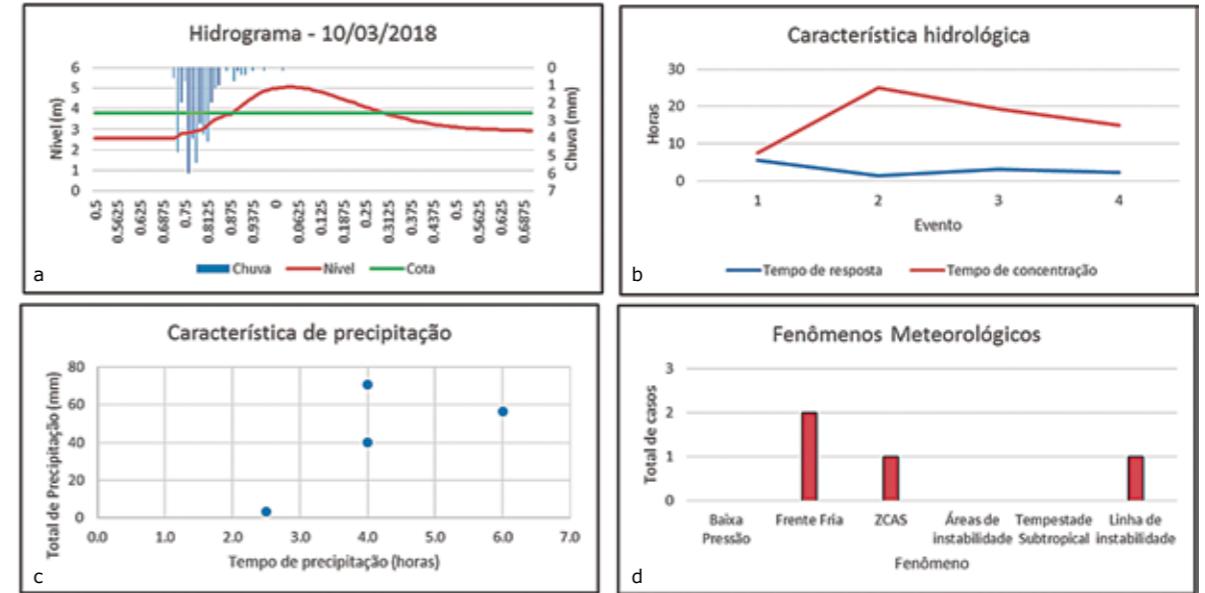


Figura 6 - Características dos eventos de transbordo do Rio Saracuruna: a - hidrograma; b - característica hidrológica; c - característica de precipitação; d - fenômenos meteorológicos associados

Fonte: Elaborada pelos autores

tros de precipitações contínuas por mais de quatro horas e chuva moderada, com uma taxa de precipitação entre 10 e 20 mm/h (Figura 6c). Um dos casos, associado à linha de instabilidade, teve precipitação útil de 3 mm em um período de duas horas e 30 minutos, o que pode indicar que a contribuição da precipitação para a ocorrência da cheia não teve tanta influência na região do ponto de interesse (na estação), mas sim na região da bacia. Na Figura 6d, destaca-se que os fenômenos meteorológicos associados aos transbordamentos do Rio Saracuruna são de origem dinâmica, como em passagens de sistemas frontais, ocorrência de linha de instabilidade pré-frontal e atuação de ZCAS.

4. Conclusões

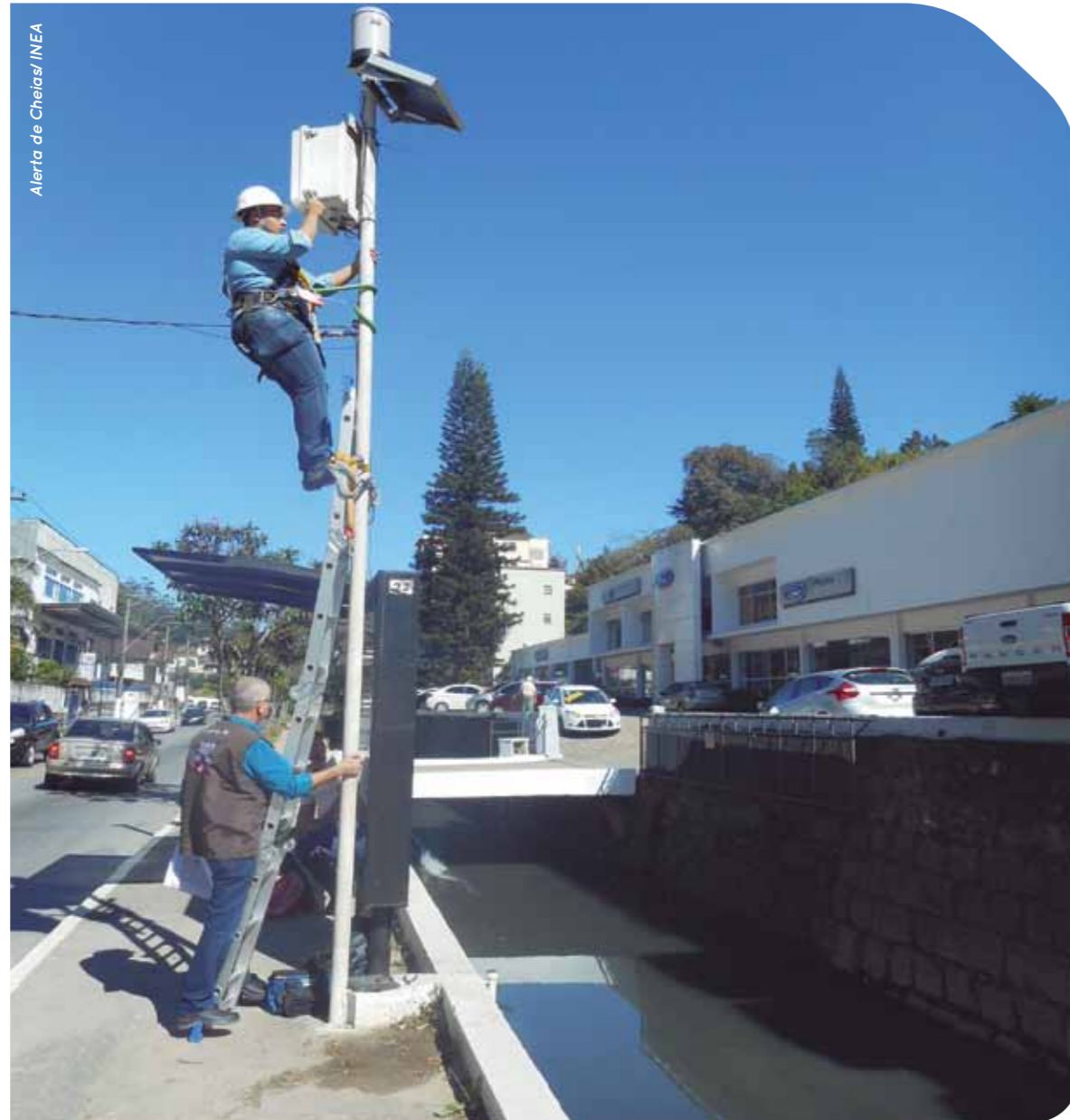
No presente trabalho foram escolhidos para análise dos parâmetros hidrometeorológicos os quatro rios com maior frequência de ocorrência de transbordamentos na rede do Sistema de Alerta de Cheias do Estado do Rio de Janeiro. Devido à alta frequência de inundações, esses rios demandam uma ação mais enérgica da gestão pública para mitigação dos danos socioeconômicos. As quatro bacias estudadas encontram-se completamente in-

seridas em áreas urbanas, agravando ainda mais o impacto social das inundações.

As estimativas indicadas neste presente trabalho podem sofrer alterações ao longo do tempo, seja por mudança morfológica do rio, assoreamento, mudança de uso do solo, aumento de urbanização, ou por outros fatores

Todos os rios analisados tiveram registros de transbordamento associados à atuação de fenômenos sinóticos, com precipitação provocada por efeitos dinâmicos da atmosfera. Entre os quatro rios estudados, apenas o Rio Quitandinha registrou transbordamento ocasionado por fenômeno de mesoescala, com precipitação associada a efeitos termodinâmicos, tendo um total de 13 transbordamentos durante eventos de mesoescala e 21, durante eventos de escala sinótica.

Com relação ao caráter da precipitação útil associado aos registros de transbordamento, verifi-



Rio Quitandinha em área urbanizada de Petrópolis: calha confinada por edificações diminui escoamento em eventos de cheia

cou-se que os rios Quitandinha e Saracuruna respondem a pancadas de chuva moderada/forte, com um período de duração que varia entre 30 minutos e uma hora. Já os rios Pavuna e Capivari tendem a encher durante ocorrências de chuvas moderadas persistentes, com duração maior do que cinco horas.

Na estimativa dos parâmetros hidrológicos, observou-se que os rios Saracuruna e Quitandinha têm um rápido tempo de resposta, o primeiro com resposta em uma hora e o segundo com resposta em 30 minutos. No entanto, a chuva observada a montante da estação Santa Cruz da Serra parece

ter mais influência na ocorrência de cheia para este trecho do rio do que a chuva registrada na própria estação. Assim, para caracterizar melhor o hidrograma, torna-se necessário buscar mais informações sobre as chuvas na bacia. Já os tempos de concentração para ambos os rios são considerados baixos: o Rio Saracuruna tem seu esvaziamento em torno de três horas e 30 minutos, e o Rio Quitandinha esvazia em uma hora. Nos rios Capivari e Pavuna, observou-se um alto tempo de concentração, maior que 10 horas para o primeiro, chegando a 25 horas para o segundo. Com relação ao tempo de resposta, des-

taca-se que o Rio Pavuna tem um tempo de resposta médio, estimado em três horas. Já o Rio Capivari tem um tempo de resposta lento para os padrões do centro-sul fluminense, sendo estimado em nove horas.

As estimativas indicadas no presente trabalho podem sofrer alterações ao longo do tempo, seja por mudança morfológica do rio, por assoreamento, mudança de uso do solo, aumento de urbanização, ou por outros fatores. Essas modificações geram impactos nas respostas do rio, ressaltando assim a importância do contínuo monitoramento hidrometeorológico e avaliação das respostas dos rios, para que os danos à sociedade sejam sempre minimizados. ◆

Referências bibliográficas

- BARROS, M. A. B.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, J. C. Degradação ambiental do Rio Pavuna-Meriti. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 16.; ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 6., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade do Vale do Paraíba, 2016.
- NUNES, L. H.; VICENTE, A. K.; CANDIDO, D. H. Clima da Região Sudeste do Brasil. In: CAVALCANTI, I. F. A. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 243-258.
- CHAPPELL, C. F. Quasi-stationary convective events. In: RAY, P. S. (Ed.). **Mesoscale Meteorology and Forecasting**. Boston: American Meteorological Society, 1986. p. 289-310.
- COSTA, H. **Enchentes no Estado do Rio de Janeiro**: uma abordagem geral. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. 160p. (Série Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, projeto PLANÁGUA - SEMADS/GTZ, n. 8).
- DUARTE, A. et al. Cheias rápidas em áreas urbanas e sua percepção: o caso da bacia da R.ª de Odivelas. In: COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA, 10., 2005, Évora. **Anais...** Évora: Universidade de Évora, 2005. 15p.
- FARIAS JÚNIOR, J. E. F.; BOTELHO, R. G. M.; Análise comparativa do tempo de concentração: um estudo de caso na Bacia do Rio Cônego, município de Nova Friburgo/RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19., 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: [s. n.], 2011, 20p.
- GAUME, E. et al. A compilation of data on European flash floods. **Journal of Hydrology**, [S. l.], v. 367, n. 1-2, p. 70-78, mar. 2009.
- KOUSKY, V. E.; ELIAS, M. **Meteorologia sinótica**, parte 1. São José dos Campos, SP: INPE, 1982. 107p.
- LEAL, M. **As cheias rápidas em bacias hidrográficas da AML Norte**: factores condicionantes e desencadeantes. 2011. 137 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território) - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011.
- LENCASTRE, A.; FRANCO, F. M. **Lições de hidrologia**. Portugal: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 1984.
- LEOPOLD, L. B. **Hydrology for urban land planning**: a guidebook on the hydrologic effects of urban land use. Washington: USGS, 1968. 18p. (Geological survey circular, 554).
- MARCHI, L. et al. Characterisation of selected extreme flash floods in Europe and implications for flood risk management. **Journal of Hydrology**, [S. l.], v. 394, n. 1-2, p. 118-133, nov. 2010.
- MARK A. MAREK, P. E. **Hydraulic design manual**. [S. l.]: DES, 2009. Disponível em: <http://onlinemanuals.txdot.gov/txdotmanuals/hyd/time_of_concentration.htm>. Acesso em: 20 set. 2018.
- MCCUEN, R. H.; WONG, S. L.; RAWLS, W. J. Estimating urban time of concentration. **Journal of Hydraulic Engineering**, [S. l.], v. 110, n. 7, jul. 1984.
- OHNUMA JÚNIOR, A. A.; VISSIRINI, F.; JOHNSON, R. M. F. Gerenciamento remoto de cheias urbanas para prevenção e mitigação de riscos de eventos hidrológicos extremos: análise do sistema do INEA-RJ. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE RISCOS URBANOS, 2016, Lisboa. **Anais...** Lisboa: [s. n.], 2016, p. 1-8.
- OLIVEIRA, L. L.; VIANELLO, R. L.; FERREIRA, N. J. **Meteorologia fundamental**. Erichim, RS: EDIFAPES, 2001, 432p.
- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. Pollution analysis: parte 3. In: _____. **The**

study on management and improvement of the environmental conditions of Guanabara Bay in Rio de Janeiro, The Federative Republic of Brazil. n. 10, main report. [S. l.]: JICA, out. 2003, p. 3-1/3-50.

PLACIDO, D. T.; CUNHA, S. B. Enchentes na Bacia do Rio Quitandinha (Petrópolis, RJ): 1966 a 2010. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 8., 2010, Recife. **Anais...** Recife: [s. n.], 2010. 19 p.

VESTENA, L. R. A importância da hidrologia na prevenção e mitigação de desastres naturais. **Revista Ambiência** - Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, [S. l.], v. 4, n. 1, jan./abr. 2008. p. 152-162.

VIANA, L. P.; FARIAS JÚNIOR, J. E. F.; OLIVEIRA, C. L. Sistema de alerta de cheias do Estado do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18., 2009, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: ABRH, 2009. p. 1-18.

TUCCI, C. E. M. Enchentes urbanas. In: TUCCI, C. E. M.; BARROS, M. T. L.; PORTO, R. L. L. (Org.). **Drenagem Urbana: gerenciamento, simulação, controle.** Porto Alegre, RS: UFRGS: ABRH, 1995. cap. 1.

TUCCI, C. E. M. Plano diretor de drenagem urbana: princípios e concepção. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, RS: ABRH, v. 2, n. 2, p. 5-12, 1997.

WEISMAN, M. L.; KLEMP, J. B. Characteristics of isolated convective storms. In: RAY, P. S. (Ed.). **Mesoscale Meteorology and Forecasting.** Boston: American Meteorological Society, 1986. p. 331-358.

Sobre os autores

Fabrizio Polifke da Silva

Mestre (2014) e graduado (2011) em Meteorologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente, trabalha como docente na Universidade Iguazu (UNIG). Possui experiência na área de monitoramento ambiental, com ênfase em Previsão de Tempestades Severas e Hidrometeorologia.

Cinthia Avellar Martins

Mestre em Ciências (2011) pela Universidade de São Paulo (USP) na temática Interação Biosfera-Atmosfera. Graduada em Meteorologia (2008) pela UFRJ, integrou o Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ. Desde 2014, trabalha no Sistema de Alerta de Cheias do INEA, que realiza o monitoramento hidrometeorológico (chuva e nível dos rios) no Estado do Rio de Janeiro.

Luiz Felipe Rodrigues do Carmo

Mestrando e graduado (2016) em Meteorologia pela UFRJ. De 2014 a 2017, participou de diversos projetos de pesquisa no Laboratório de Meteorologia Aplicada da UFRJ. Atualmente, trabalha no Sistema de Alerta de Cheias do Estado do INEA.

Rodrigo Carvalho de Sousa

Doutorando em Engenharia Civil na temática de assimilação de dados no modelo WRF utilizando redes neurais artificiais. Mestre e graduado em Meteorologia pela UFRJ. Atualmente, trabalha no Sistema de Alerta de Cheias do INEA.

Luiz Filipe Costa da Silva

Mestrando em Recursos Hídricos pelo Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ na temática de Modelagem Hidrológica para a América do Sul, graduado em Meteorologia (2017) pela UFRJ e técnico em Meteorologia (2009) pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). Atualmente, trabalha no Sistema de Alerta de Cheias do INEA.

Lídia Luisa Mota

Mestranda com ênfase em Hidrometeorologia e Geociências pelo Programa de Pós-Graduação em Meteorologia da UFRJ e graduada em Meteorologia (2014) pela UFRJ. Atualmente, trabalha no Sistema de Alerta de Cheias do INEA.

Ana Luísa Souza Castanheira da Cruz

Graduada em Meteorologia (2018) pela UFRJ e técnica em Meteorologia (2011) pelo CEFET-RJ. Atualmente, trabalha no Sistema de Alerta de Cheias do INEA, onde, em 2015, atuou como técnica em Meteorologia pela empresa CETREL S.A.

Marcolino Matheus de Souza Nascimento

Graduando em Meteorologia pela UFRJ e técnico em informática (2012) pelo CEFET-RJ. Atualmente, integra o Laboratório de Meteorologia Aplicada da UFRJ, onde desenvolve pesquisa voltada para a caracterização de descargas atmosféricas na região Sudeste do Brasil, e trabalha no Sistema de Alerta de Cheias do INEA.



Thais Rosa

O Plano ABC e a regulação ambiental brasileira na agropecuária

The Plano ABC and the brazilian environmental regulation in agrobusiness

› Thais Freitas Rosa

› Resumo

Com o aprofundamento da crise ecológica e o fortalecimento das contestações sociais, novos desafios foram postos à regulação ambiental, exigindo dos regimes políticos respostas e posicionamentos. Diante disso, acompanhamos o fortalecimento da retórica ambiental nas agendas públicas e a passagem de uma regulação ambiental calcada em uma lógica compensatória para outra, baseada em uma lógica de neoliberalização da natureza. Nesse sentido, um instrumento voluntário destaca-se como pertinente para a análise do quadro atual da regulação ambiental na agropecuária: o Plano ABC. Criado em 2010 pelo Governo federal em parceria com ONGs e instituições privadas, o Plano ABC tem por objetivo promover a redução dos gases de efeito estufa (GEE) provenientes da agropecuária com base na utilização de tecnologias sustentáveis. Da sua criação até o presente momento, o Plano ABC já é realizado em diversos estados federativos. No entanto, a sua implementação no Estado do Rio de Janeiro teve início apenas no presente ano de 2018. Embora constantemente anunciado o sucesso em sua realização prática, ao analisarmos a construção e implementação deste instrumento, é possível notarmos algumas contradições entre seus objetivos conservacionistas e imperativos econômicos que colocam em cheque tanto sua retórica ambiental como o quadro regulatório que o instituiu. Posto isso, o presente trabalho pretende examinar em que medida a atual regulação ambiental aplicada à agropecuária revela desvios em sua retórica ambiental. Esperamos com isso, fomentar a reflexão sobre a aplicação esperada do Plano ABC no Estado do Rio de Janeiro. Para alcançar o objetivo do trabalho, fazemos um estudo de caso no qual analisamos aspectos importantes da construção e implementação do Plano ABC. Definimos como métodos de pesquisa a identificação e análise de contextos gerais nos quais opera o Plano ABC, o levantamento e análise de dados e a realização da pesquisa de campo no Estado de Minas Gerais, onde é verificada a maior adesão ao Plano ABC em nível nacional. Apresentamos desta forma, como a geografia da adesão ao Plano ABC e sua realização prática não apontam para uma modificação eficaz da regulação ambiental e suas práticas produtivas, nem revelam um esforço real para a redução das emissões de GEE.

› Abstract

With the deepening of the ecological crisis and the strengthening of social contestations, new challenges were placed on environmental regulation, requiring political regimes to respond to and position themselves. In the light of this, we follow the strengthening of environmental rhetoric in public agendas and the passage from an environmental regulation based on a compensatory logic to another, based on a logic of neoliberalization of nature. In this sense, a voluntary instrument stands out as pertinent for the analysis of the current framework of environmental regulation in agriculture: the Plano ABC. Created in 2010 by the Federal Government in partnership with NGOs and private institutions, the Plano ABC aims to promote the reduction of greenhouse gases from agriculture and livestock based on the use of sustainable technologies. From its creation to the present moment, the Plano ABC is already carried out in several federal states. However, its implementation in the state of Rio de Janeiro started only in the present year of 2018. Although we have constantly announced the success in its practical realization, when analyzing the construction and implementation of this instrument, it is possible to notice some contradictions between its conservation objectives and imperatives economic factors that put in check both their environmental rhetoric and the regulatory framework that instituted it. Given this, the present work intends to examine to what extent the current environmental regulation applied to agriculture shows deviations in its environmental rhetoric. We hope to encourage reflection on the expected implementation of the Plano ABC in the state of Rio de Janeiro. To achieve the objective of the work, we make a case study in which we analyze important aspects of the construction and implementation of the Plano ABC. We defined as research methods the identification and analysis of general contexts in which the Plano ABC operates, data collection and analysis and field research in the State of Minas Gerais, where it is verified the greater adherence to the Plano ABC at the national level. In this way, the geography of adherence to the Plano ABC and its practical realization do not point to an effective modification of environmental regulation and its production practices, nor does it reveal a real effort to reduce greenhouses gases emissions.

Pressão da sociedade contra impactos ambientais da agropecuária faz surgir instrumentos como o Plano ABC, criado para diminuir as emissões de gases estufa

Palavras-chave

Política pública. Regulação ambiental. Agropecuária. Plano ABC.

Keywords

Public policy. Environmental regulation. Agriculture. Plano ABC.

1. Introdução

Com a disseminação dos impactos ambientais gerados pela agropecuária e o crescente questionamento da sustentabilidade — ou falta dela — na atividade, foi possível observar o aumento das cobranças por produções mais limpas, por rotulagem de alimentos, certificações ambientais e sistemas sustentáveis de produção. Essa cobrança proporcionou, conseqüentemente, o fortalecimento da retórica ambiental na atividade rural e em suas respectivas agendas e a passagem de uma regulação ambiental calcada em uma lógica compensatória para outra, baseada na neoliberalização da natureza. Ou seja, para uma lógica que possibilita às ações ambientais gerarem também acúmulo de capital. Este novo cenário é marcado, dentre outras características, pela atuação conjunta de atores públicos e privados na esfera política, pensando e desenvolvendo instrumentos e mecanismos de regulação ambiental para as atividades produtivas. Um exemplo emblemático e recente desse panorama no Brasil e da dimensão permissiva da neoliberalização da natureza pôde ser observado no recente processo de renegociação do Novo Código Florestal, que teve a sua reforma aprovada em 2012, após muitos anos de tramitação junto ao Congresso Nacional.

Impedidos de acessar recursos naturais importantes às atividades econômicas, atores da bancada ruralista se mobilizaram com o objetivo de abrandar a legislação por meio da alteração do Código Florestal. Tendo como fundamento a proteção e o uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa em harmonia com a promoção do desenvolvimento econômico, a reforma do Código Florestal brasileiro envolveu e inseriu interesses e estratégias claramente ligadas à questão econômica. Retratando bem a tendência atual de construção de políticas e normas ambientais brasileiras e como estas vêm ocorrendo no quadro normativo da regulação ambiental do país, a renegociação do código contribuiu para o fomento das discussões acerca desse cenário. Como aponta Gautreau et al. (2016), da forma como a regulação ambiental atual vem se afirmando, ela se apresenta como amplamente favorável à continuação de um crescimento agrícola

não regulado, pilotado por interesses de mercado e com o enfraquecimento do viés ambiental.

O Estado brasileiro, embora tenha se declarado insatisfeito com o formato final do novo código, não foi capaz de barrar as proposições levantadas pela bancada ruralista, que afetam os objetivos anunciados dessa política. É importante ressaltar, porém, que isso não evidencia o “enfraquecimento” do Estado. Ao contrário, como bem pontuam Hodge e Adams (2012), o Estado é uma figura central nessas transformações, apresentando nelas, contudo, uma postura frequentemente coercitiva. Posto isso, aqueles que buscam a efetivação da regulação ambiental sobre a atividade agropecuária encontram-se em posição bastante desconfortável (BRANNSTROM, 2009b), uma vez que características do processo de neoliberalização da natureza permanecem visíveis na realização de normas e instrumentos públicos para a atividade agropecuária.

Nesse contexto, um instrumento específico destaca-se no quadro da regulação ambiental na agropecuária: o Plano ABC. Criado em 2010, o chamado Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, ou Plano ABC, possui vigência até 2020 e é um instrumento de adesão voluntária com abrangência nacional. Criado pelo Governo federal e seus representantes, em parceria com institutos de pesquisa, ONGs e associações privadas, o Plano ABC tem por objetivo reduzir as emissões dos gases do efeito estufa (GEE) na agropecuária, melhorar a eficiência no uso de recursos naturais e aumentar a resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais por meio de ações que envolvam a adoção de técnicas de produção sustentáveis (BRASIL, 2012).

Para alcançar esses objetivos, foram estabelecidas sete técnicas consideradas sustentáveis, das quais seis referem-se à mitigação e uma à adaptação, e cada uma delas conta com metas e ações específicas. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2012), as técnicas preconizadas são potencialmente capazes de reorientar ou substituir práticas produtivas de modo que se obtenha o desenvolvimento sustentável. Para incentivar a adesão ao Plano, são disponibilizadas fontes orçamentárias e uma linha de crédito

específica — chamada Programa ABC —, revelando que, embora esse instrumento tenha vigência até o ano de 2020, a utilização e aplicação desses recursos financeiros na atividade indicam a sua continuidade para além da data prevista.

Diante disso, consideramos o Plano ABC como um caso emblemático de pesquisa por permitir analisar a regulação ambiental para a agropecuária na medida em que: a) ilustra a incorporação do tema das mudanças climáticas na questão; b) foi criado e implementado por um grupo composto por atores da esfera pública e privada; c) representa um grande instrumento da atual regulação agroambiental do país com vistas à redução de GEE; e d) é pioneiro como mecanismo voluntário de boas práticas ambientais remuneradas na agropecuária. Desse modo, o presente trabalho tem o objetivo de examinar em que medida a atual regulação ambiental desenvolvida para a agropecuária revela, na prática, desvios em sua retórica ambiental. Para tal, fazemos um estudo de caso sobre o Plano ABC, no qual analisamos aspectos importantes da construção e implementação desse instrumento público.

Definimos, como métodos, a identificação e análise de contextos gerais nos quais operam o Plano ABC (revisão bibliográfica), o levantamento e análise de dados (indicadores qualitativos e quantitativos) e a realização da pesquisa de campo no Estado de Minas Gerais, situado na região Sudeste do Brasil, onde é verificada a maior adesão ao Plano ABC. Além de trabalharmos com documentos oficiais, vídeos disponíveis *on-line* e demais materiais de divulgação do Plano ABC (disponibilizados na internet e por folders, revistas, panfletos etc. de instituições), utilizamos também o método de observação e visitas exploratórias¹. Dentre esses métodos de coleta de dados, o mais utilizado foi o da realização de entrevistas, com um total de 30 atores participantes.

2. A dimensão ambiental na agropecuária dominante brasileira

Com o aprofundamento da crise ecológica e o fortalecimento das contestações por parte de ONGs e da sociedade civil, novos desafios foram colocados à regulação ambiental brasileira, exigindo dos regimes políticos respostas e novos posicionamentos.

Por mais que a visão fragmentada e simplificadora da natureza tenha perdurado pelos anos seguintes à ditadura, observou-se a incorporação da problemática à agenda ambiental, com a proposta de trazer uma concepção sistêmica às questões relacionadas à natureza e ao homem. A ideia de dominação da natureza vista como solução que perdurou até a década de 1960 (PORTO-GONÇALVES, 2006), deu lugar a um novo paradigma² ambiental, no qual o ambiente passou a envolver uma diversidade de valores para além do aspecto ecológico.

Um instrumento específico destaca-se no quadro da regulação ambiental na agropecuária: o Plano ABC. Criado em 2010, o chamado Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, ou Plano ABC, possui vigência até 2020 e é um instrumento de adesão voluntária com abrangência nacional

O governo centralizado no Estado, fundado por fortes discursos de soberania nacional, deu lugar, a partir da década de 1990, a um processo de democratização, descentralização política e reestruturação neoliberal³ da economia. Na área ambiental, deixou-se para trás a lógica compensatória e seguiu-se por uma lógica de neoliberalização da natureza. Em suma, anunciava-se o fim de um governo excluyente sem representação política, uma maior atenção ao meio ambiente e tomadas de decisões descentralizadas. Contudo, os regimes neoliberais do fim do século XX e o papel limitado do Estado, regidos por políticas de ajustes estruturais impostas por organismos internacionais (em particular o Fundo Monetário Internacional - FMI, Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID), fez com que o governo assumisse posições fortemente contrárias às políticas redistributivas. Na

prática, isso significa que a atividade do governo nacional passou a funcionar sob mecanismos de mercado, como privatizações, práticas voluntárias e autogestões.

A autogovernança defendida pelo Banco Mundial passou a ser amplamente disseminada, dispensando um forte papel do Estado em certas áreas, já que agora passava-se a depender, sobretudo, de mecanismos de mercado. Essa reforma no cenário político proporcionou mudanças no enfoque de questões ambientais, que gradualmente deram espaço a perspectivas mais tecnológicas, econômicas e centradas na mercantilização da natureza (CASTRO; HOGENBOOM; BAUD, 2015). A temática ambiental ganhou, nesse momento, uma nova perspectiva, na qual defendia-se que o mercado, caso operasse livremente, seria a melhor via para alcançar o tão almejado desenvolvimento sustentável (PORTO-GONÇALVES, 2006). Assim, embora o quadro normativo e a figura do Estado tenham se mantido fortes para determinadas questões, a falta de aumento dos orçamentos e dos meios para uma fiscalização ambiental eficiente trouxe a sensação de diminuição do papel do Estado na área ambiental.

Paralelo a isso, o fortalecimento de elites locais e empresas transnacionais e a privatização de recursos naturais proporcionaram uma governança ambiental que tornou mais vulnerável a população rural e urbana devido à maior degradação do meio ambiente e à maior intensidade de desastres climáticos. Como destaca Higgins et al. (2014), uma das grandes características observadas do neoliberalismo foi o desafio posto à regulação ambiental e à assistência do Estado, já que isso aparecia como uma grande entrave ao comércio. Isso fica evidente, por exemplo, ao analisarmos as características do uso da terra e da atividade agropecuária no período. Apesar da afirmação de que o ambiente e os meios de subsistência funcionariam melhor sob políticas neoliberais, os impactos sociais e ambientais gerados pela liberalização do comércio, redução das medidas de proteção econômica e a diminuição da intervenção direta do governo refletiram no número crescente de protestos contra as ações do governo que se alinharam demasiadamente com agendas neoliberais.

Como pontuam Hodge e Adams (2012), na anunciada tentativa de “corrigir” o capitalismo, a neoliberalização cria restrições e limitações, mas também oportunidades para que se estenda o direito de empresas a usarem a natureza como lhes agrada ou onde lhes é rentável. Tal quadro político e o tratamento dado à temática ambiental resultaram em consequências diretas sobre a atividade agropecuária através da elaboração de normas e mecanismos que têm por objetivo regular os impactos ambientais ocasionados pela atividade. Uma delas é a grande quantidade de instrumentos surgidos com esse propósito, que parecem, no entanto, não garantir a priorização do viés ambiental, visto que, na tentativa de evitar medidas que podem causar danos políticos ou antagonizar negócios, grupos e eleitores, a maioria dos governos tem se afastado de normas ambientais mais rigorosas (BAILEY; COMPSTON, 2010).

A autogovernança defendida pelo Banco Mundial passou a ser amplamente disseminada, dispensando um forte papel do Estado em certas áreas já que agora passava-se a depender, sobretudo, de mecanismos de mercado

Nesse contexto, um aspecto importante é destacado: a forte presença de atores não estatais e seus representantes no contexto político, no qual se insere a regulação ambiental, chamado aqui de governança. Ou seja, o jogo político no qual atores estatais ou não estatais influenciam nas ações e nos resultados de determinadas normas (BRANNSTROM, 2009a). Nesse sentido, é importante elucidar os processos centrais presentes nas funções do Estado com o intuito de regular os aspectos sociais e ambientais em um contexto de governança neoliberal. São eles as privatizações, os cortes fiscais e administrativos, o “esvaziamento” do Es-

tado através do (re)escalonamento de funções e, por último, os quadros baseados no mercado com regimes voluntaristas, autorregulações e outros (MCCARTHY; PRUDHAM, 2004).

Diante disso, são variadas as interpretações que surgem a fim de clarificar o processo de construção e adoção das normas de regulação ambiental e os efeitos que estas permitem. A estreita relação entre a figura pública do Estado e as demais instituições não estatais que compõem o jogo político de elaboração dessas normas da regulação ambiental é alvo constante de críticas. Segundo Hodge e Adams (2012), no quadro das governanças ambientais em áreas rurais, o Estado possui, frequentemente, uma postura coercitiva, posto que interesses privados assumem responsabilidades diretas na entrega de bens e serviços para o Estado ou, quando o Estado mantém tal responsabilidade, a exerce de forma que ela siga as fórmulas do mercado do setor privado.

Também nessa perspectiva, Acsegrad (2004) afirma que, ao permitir a adoção de normas fracas ou sem alcances significativos, os atores responsáveis pelos danos ambientais podem seguir suas atividades sem alterar suas práticas de produção, por mais que possam obter certificações que atestem seu empenho e compromisso com o meio ambiente. Além disso, a participação de atores de mercado na elaboração de normas de regulação e a pressão exercida por estes podem proporcionar a diminuição das fiscalizações ambientais na atividade.

Dessa forma, muitos assimilam a atual regulação ambiental, não só brasileira, a uma “maquiagem verde” (*greenwashing*), por meio da qual governos públicos tentam mascarar os impactos gerados, sem mudar, de fato, os modelos produtivos responsáveis por eles. Como pontua Gautreau et al. (2016), a regulação ambiental é associada a medidas “cosméticas” por não demonstrar um real empenho em efetivar seus objetivos. Por outro lado, entre os atores do setor agroempresarial, é comum notar o discurso de defesa dos seus empenhos no uso mais eficiente dos recursos naturais. Baseados na ideia de que os atuais consumidores prezam pela qualidade ambiental dos produtos, as empresas buscam agora manter ou aumentar seus índices de produ-
tividade aliados ao discurso de redução das pressões sobre o meio ambiente.

tividade aliados ao discurso de redução das pressões sobre o meio ambiente.

É comum, nesse grupo, o discurso de que as empresas são necessárias para o preenchimento das lacunas existentes na relação entre produtores e Estado. Para Dumoulin (2005), muitos atores privados têm inspirado, além da formulação de políticas, a multiplicação de parcerias entre atores público-privados, alegando fortalecer, dessa forma, os projetos realizados, uma vez que o Estado por si só não pode fazê-lo. Assim, abrem-se cada vez mais portas à atuação de atores privados e às lógicas de mercado em políticas ambientais (DUMOULIN, 2005), em que atores não estatais vêm atuando e buscando contornar ou mobilizar as normas a seu favor, conforme cada situação (GAUTREAU et al., 2016). Dentre as características desse processo, podemos citar a presença de transnacionais agroalimentares, a defesa de tecnologias para a intensificação produtiva, os pagamentos por serviços ambientais, a propagação de mecanismos voluntários e de autogoverno onde produtores desenvolvem seu próprio método de avaliação e desempenho (HIGGINS et al., 2014; BRANNSTROM, 2009b).

É nesse quadro que evidenciamos o surgimento do Plano ABC para a agropecuária brasileira. Criado em 2010, em um ambiente de parceria entre Governo federal, organizações não governamentais e instituições de iniciativa privada, o Plano ABC é um instrumento de adesão voluntária de abrangência nacional, com vigência até o ano de 2020 e proposta de melhorar a performance ambiental do setor agropecuário. O Plano tem por objetivo central promover a redução de GEE na agricultura e pecuária, melhorando, assim, a eficiência no uso de recursos naturais e aumentando a resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais (BRASIL, 2012). Para alcançá-lo, o Plano ABC estabeleceu sete grandes técnicas: Recuperação de Pastagens Degradadas; Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e de Sistemas Agroflorestais; Sistema Plantio Direto; Fixação Biológica do Nitrogênio; Florestas Plantadas; Tratamento de Dejetos Animais; e Adaptação às Mudanças Climáticas.

Para cada técnica, foram estabelecidas metas e ações, como o fortalecimento da assistência técnica,

capacitação e informação, estratégias de transferência de tecnologia, dias de campo, palestras, seminários, entre outros. A fim de implementá-las e incentivar sua adoção, o Plano ABC conta com uma linha de crédito específica: o Programa ABC. Segundo o documento oficial do Plano (BRASIL, 2012), o Programa ABC almeja beneficiar a agricultura empresarial e financiar investimentos fixos e semifixos destinados às ações do plano. Para os agricultores familiares e assentamentos, as atividades do Plano podem ser financiadas por duas linhas do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF) e por recursos não reembolsáveis destinados à recuperação e manutenção de recursos naturais, respectivamente.

Criado em 2010, em um ambiente de parceria entre Governo federal, organizações não governamentais e instituições de iniciativa privada, o Plano ABC é um instrumento de adesão voluntária de abrangência nacional, com vigência até o ano de 2020 e proposta de melhorar a performance ambiental do setor agropecuário

Posto isso, podemos dizer que o Plano ABC configura-se como um instrumento econômico de regulação ambiental na agropecuária que apresenta uma particularidade em sua realização: a característica creditícia. Entretanto, ao analisarmos como ocorreu o processo de construção do Plano ABC e, conseqüentemente, sua implemen-

tação prática, observamos aspectos contraditórios que contestam a retórica ambiental apresentada por esse instrumento e pelo quadro regulatório que o institui. De antemão, é importante ressaltar que a própria característica do Plano ABC como instrumento voluntário público permite a influência de diferentes atores da agropecuária empresarial em sua construção. Dessa forma, eles atuam em sua realização, buscando se beneficiar de suas vantagens e, paralelamente, se livrar dos constrangimentos.

Como apontam muitos estudos direcionados ao tema dos mecanismos voluntários como instrumentos de regulação ambiental, constantemente relacionados aos sistemas de pagamentos por serviços ambientais (ELOY; COUDEL; TONI, 2013; WUNDER, 2005), tais mecanismos caracterizam-se como pouco exigentes, dadas as suas ligações às dinâmicas de mercado (FOUILLEUX, 2013) e seus efeitos diretos sobre as questões ambientais. Como bem pontua David (2004), normalmente, esses mecanismos se reduzem aos interesses industriais em detrimento da qualidade do ambiente. Ainda segundo a autora, em grande parte dos casos, é observada, como forte motivação para a adoção de tais mecanismos, a possibilidade de obter vantagens competitivas frente a concorrentes no mercado e de influenciar as regulações a fim de transformá-las em políticas ambientais menos severas.

Como afirma Hommel (2006), os mecanismos voluntários, justamente por não serem obrigatórios, não apresentam metas quantificadas de redução dos impactos ambientais para seus signatários e nem incluem medidas penais ou administrativas caso não se respeite os compromissos firmados. Sendo os atores que adotam tais mecanismos livres para definir as estratégias de redução dos impactos – normalmente, as menos caras possíveis –, permite-se a implementação desses instrumentos de formas diferentes (DAVID, 2004), o que leva à perda de credibilidade e de eficácia dos mecanismos, por mais ambiciosas que sejam as suas metas.

Nesse sentido, a mudança efetiva das práticas, no que tange ao aspecto ambiental, revela-se frequentemente muito baixa. Além disso, o caráter constante desses mecanismos como instrumentos excludentes (ELOY; COUDEL; TONI, 2013) apontam para sua baixa eficácia ambiental na medida em que nem todo o seu público-alvo “oficial” tem acesso aos meios⁴ para implementá-los. Sendo assim, os mecanismos voluntários costumam ser implementados em tipos específicos de estabelecimentos rurais onde existem produtores que os possam adotar, de forma que não sejam necessárias mudanças efetivas nas práticas de produção.

No caso do Plano ABC, ao ser criado como um mecanismo voluntário, por mais que proponha oficialmente uma abrangência nacional, é possível abrir espaço para priorizar sua adesão em determinadas áreas, para a sua maior contratação por determinado grupo de produtores, bem como para a maior liberdade de atuação de atores de mercado em sua implementação. O primeiro aspecto é previamente anunciado no documento oficial do Plano ABC no qual se afirma que, devido às particularidades inerentes às diferentes realidades brasileiras – social, ambiental, política e econômica –, é “necessário priorizar a sua implementação nas regiões estratégicas a serem mapeadas” (BRASIL, 2012, p.40). A escolha das áreas que devem ser prio-

rizadas na implementação do Plano ABC é definida, portanto, pelos atores que participaram de sua construção e vêm atuando na sua realização.

Conforme apresentam os dados do Observatório do Clima (2017), é possível observarmos que a maior adesão ao Plano ABC (contabilizando todas as safras) ocorre no Estado de Minas Gerais onde, porém, não foi registrado o maior índice nacional de emissões de GEE na agropecuária, nem antes do surgimento do Plano (Tabela 1), nem na análise mais atual disponível – ano de 2015. Como mostra a Tabela 1, Minas Gerais ocupou, em 2009, o terceiro lugar no ranking das emissões de GEE na agropecuária, atrás de Mato Grosso e Rio Grande do Sul, respectivamente. Vale ressaltar ainda que o número total de contratos (de todos os bancos repassadores) do Programa ABC para a realização do Plano ABC em Minas Gerais é consideravelmente maior do que os registrados em outros estados do país, como mostra a Figura 1.

Já em nível estadual, quando verificamos a concentração de recursos do Programa ABC para a implementação do Plano em Minas Gerais, notamos que ela ocorre na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (BRASIL, 2016a; BANCO DO BRASIL, 2015), e não nas mesorregiões com

Tabela 1 – Maiores emissões (CO₂e (t)) estaduais na atividade agropecuária em 2009

	Minas Gerais	Mato Grosso	Rio Grande do Sul
Emissões da agropecuária	50.196.203	52.288.490	50.658.657

Fonte: SEEG Brasil, 2017 (plataforma on-line). Elaboração: ROSA, T. F. 2017

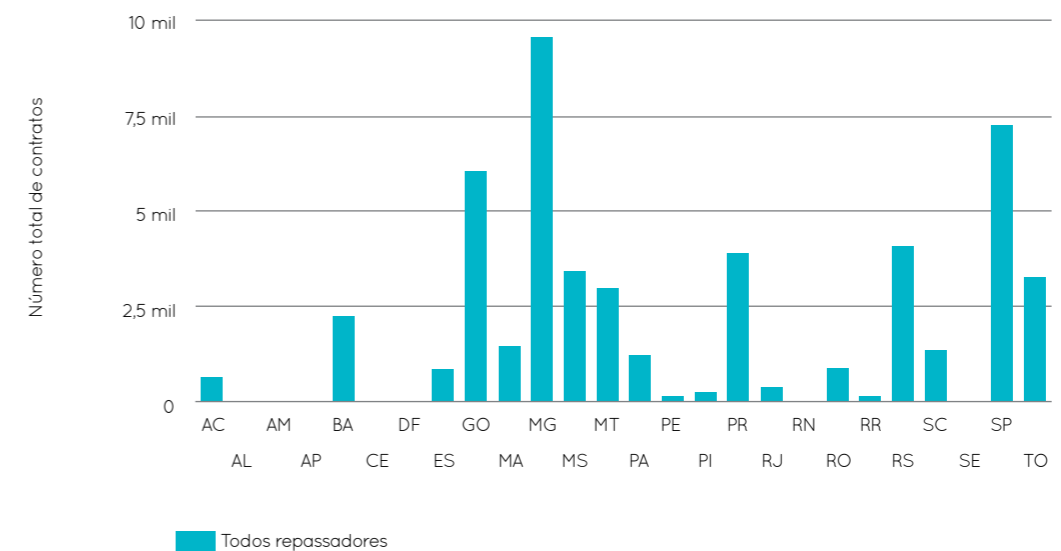


Figura 1 – Número total de contratos do Programa ABC por estados
Fonte: Observatório ABC, Sistema ABC (plataforma on-line), 2017

os maiores índices de degradação do estado⁵ e, portanto, maior potencial de mitigação de GEE. As razões que explicam a adesão diferenciada do Plano ABC foram encontradas, sobretudo, em pesquisa de campo a partir das informações sobre o processo de construção do instrumento.

3. Resultados

Em primeiro lugar, de acordo com os dados e informações recolhidas em pesquisa de campo, observamos que, na prática, a coordenação frente à construção e operacionalização do Plano ABC ficou a cargo do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que tem sua atuação voltada, principalmente, à agricultura empresarial. As instituições representantes da agricultura familiar e da temática ambiental e climática não revelaram participação significativa no processo. Em razão disso, o Plano ABC foi formatado de modo a fortalecer e ser protagonizado por atores do setor da agricultura empresarial.

Além disso, outro aspecto se faz pertinente sobre o Plano ABC: a sua linha de crédito. Segundo coordenador do Plano ABC Nacional (MAPA), havia inicialmente a ideia de se criar, além do Programa ABC (voltado para a agricultura empresarial), uma linha de crédito específica do Plano para a agricultura familiar – chamada PRONAF ABC. Entretanto, por falta de interesse e mobilização política, a criação da linha não aconteceu. Essa perspectiva é verificada também na fala do representante⁶ do antigo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) que afirma que, nesse momento, “não se vislumbrou a necessidade de criar uma linha de crédito específica para a agricultura familiar” (ENTREVISTA, 2017) devido à existência de linhas direcionadas a esse grupo. No entanto, sem a criação de uma linha de crédito específica do Plano ABC direcionada à agricultura familiar, o grupo não é tecnicamente inserido no Plano, por mais que possa vir a desenvolver alguma de suas técnicas preconizadas.

Isso acontece porque, sem a especificação na linha de crédito do seu pertencimento ao Plano ABC, o Banco Central não consegue fazer a distinção e o monitoramento da utilização do crédito concedido para a realização desse instrumento. Dessa forma, como só existe o Programa ABC as-

sociado ao Plano ABC, e a linha de crédito é direcionada à agricultura empresarial (e por isso possui condições de acesso⁷ que, de fato, restringem sua contratação por pequenos produtores), a agricultura familiar é prejudicada em vários aspectos. Dentre eles, podemos citar a ausência do incentivo financeiro para adesão ao Plano voltado a esse perfil de produtores, a falta de mobilização desses agricultores para a discussão que fundamenta o Plano, e suas maiores dificuldades para expandir ou aprimorar as técnicas utilizadas objetivando a sustentabilidade, além da ausência de seus registros como colaboradores na questão climática⁸, por mais que utilizem técnicas que contribuam nesse sentido.

E, em terceiro lugar, o Programa ABC, que surgiu com a proposta de ser um incentivo à adesão ao Plano, configurou-se, desde o princípio, como o foco central dessa política: “O Plano ABC, em termos de concepção, coloca como estratégia principal o crédito rural que é o Programa ABC” (ENTREVISTA⁹ AO COORDENADOR DO PLANO ABC-MG, 2017). Como ressaltado por entrevistado do MDA, “o Plano ficou muito restrito ao Programa” (ENTREVISTA, 2017) e assim, “virou o Plano de crédito rural” (ENTREVISTA A REPRESENTANTE¹⁰ DA SECRETARIA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS (SEAPA, 2017). Em outras palavras, a estratégia principal desenvolvida pelos executores do Plano para incentivar sua adesão foi converter o recurso financeiro na própria sustentabilidade para a atividade.

Segundo representante da SEAPA-MG, a tática inicial do aporte financeiro era difundir as tecnologias preconizadas pelo Plano. Porém, como passou a focar mais no crédito do que no movimento para qualificar técnicos e discutir com os produtores sobre as tecnologias, os trabalhos ficaram concentrados na questão orçamentária, com discussões restritas ao fato de que existe uma linha de crédito para o Plano e que ela deve chegar aos produtores. Assim, “acabou tendo uma visão um pouco reduzida daquilo que é um conjunto importante de ações que têm um objetivo muito claro que é reduzir as emissões de CO² referentes à agropecuária” (ENTREVISTA AO REPRESENTANTE DO MDA, 2017).

Por esse motivo, as discussões das reuniões do Plano ABC são centradas na disponibilização de informações sobre o financiamento da linha de crédito Programa ABC, bem como no planejamento de ações para impulsionar a sua contratação. Em contrapartida, a discussão que fomentou a criação do Plano ABC e o seu monitoramento – este último listado, inclusive, no documento oficial do Plano como outro mecanismo estratégico à implementação dessa política – não possui grandes avanços. Como bem pontua o representante¹¹ da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), “as discussões avançam pura e simplesmente na questão do crédito e na capacitação dos produtores. Não que isso não seja importante, ao meu ver é essencial, porém qual é a essência do Plano? Reduzir as emissões de carbono. E hoje a gente não sabe quanto está realmente reduzindo” (ENTREVISTA, 2017). De fato, os trabalhos de monitoramento e inventário de emissões de GEE não ocupam o lugar que deveriam na realização do Plano e seguem oficialmente parados.

O direcionamento dado à realização do Plano ABC influencia, conseqüentemente, na motivação que leva os produtores a aderirem ao instrumento. Ao questionar tais produtores sobre o que os levou a adotar o Plano ABC, predominaram justificativas como: “a perspectiva de ter um ganho econômico

real” (ENTREVISTA¹², 2017). Todos os produtores entrevistados destacaram o grande atrativo do Plano ABC no que tange ao aumento da renda e na lucratividade, fato diretamente relacionado à obtenção do crédito via o Programa ABC. Essa conjuntura fica ainda mais clara quando procuramos compreender como e onde os produtores entrevistados conheceram o Plano ABC. Em todos os casos, os produtores relataram descobri-lo através das agências bancárias repassadoras do Programa ABC (destaque para o Banco do Brasil) ao buscar linhas de financiamento: “Eu que perguntei o que o Banco do Brasil tinha para oferecer de crédito rural” (ENTREVISTA¹³, 2017).

Quando questionados sobre a maior potencialidade e vantagem em aderir ao Plano ABC, foram citadas as condições atrativas do Programa ABC em relação ao prazo para pagamento do financiamento, a taxa de juros e o alto limite disponível. Esse quadro é reiterado por representante¹⁴ do Banco do Brasil que afirma que a procura pelo Programa ABC ocorre, geralmente, quando os produtores não têm outras possibilidades de obtenção de crédito mais atraentes. Esses aspectos retratam o maior interesse do setor produtivo na linha de crédito disponibilizada pelo Plano ABC e, em muitos casos, a indiferença para com o significado e proposta do Plano ou o desconhecimento do pertencimento do Programa ABC a esse Plano Setorial.



Para parte dos produtores rurais que aderiram ao Plano ABC, a agropecuária é injustamente responsabilizada pelas mudanças no clima e não existe necessidade de o setor adotar práticas sustentáveis

O desconhecimento da proposta central do Plano ABC e, em outros casos, a indiferença em relação a ela, está atrelada à baixa sensibilização dos produtores para a discussão das mudanças climáticas e, sobretudo, ao papel da atividade nesse cenário. Para todos os entrevistados, a agropecuária carrega uma responsabilização injusta e errônea no contexto climático: “a agropecuária paga um preço muito caro” (ENTREVISTA⁵, 2017). Assim, muitos não veem a necessidade de mudar suas práticas produtivas a fim de torná-las mais sustentáveis. Isso fica claro ao observarmos que metade dos produtores entrevistados afirmou não ter alterado o manejo da produção após a implementação do Plano ABC e 1/3 do total declarou, inclusive, não contratar assistência para realizar a técnica adotada. Essa característica evidencia que o conhecimento dos produtores sobre o Plano ABC está, geralmente, restrito à sua linha de crédito, e seu interesse nos benefícios ambientais proporcionados pela política é extremamente baixo.

4. Conclusões

Inserido no atual contexto de regulação ambiental brasileira, o Plano ABC pode ser definido como mais um instrumento econômico que busca atuar sobre os danos ambientais gerados pela atividade agropecuária. Assim como já observado em outros mecanismos que têm por metas oficiais o tema ambiental, como no caso da reforma do Novo Código Florestal, o Plano ABC revela, em sua realização, a forte participação de atores privados que atuam no seu desenho e na definição dos meios para cumpri-lo. Conforme apresentado, observamos a tomada de frente da governança do Plano ABC por representantes do Governo federal com foco na agricultura empresarial e por atores agroempresariais, o que proporcionou o seu direcionamento ao viés econômico e à questão orçamentária, deixando seu objetivo ambiental em segundo plano. Nesse quadro, diferentemente do setor agroempresarial, a agricultura familiar não possui participação significativa no Plano ABC, nem institucionalmente, nem entre os produtores rurais que o adotam.

Diante do desenho dado ao Plano ABC em sua construção, o Programa ABC, apresentado no documento oficial dessa política como um incentivo à

sua adesão, ganha um papel central em sua realização. O Programa não só direciona a implementação do Plano conforme o viés econômico, concentrando espacial e socialmente a sua adesão, como também faz com que os trabalhos realizados pelo Grupo de Trabalho do Plano ABC Nacional, pelo Grupo Gestor Estadual de Minas Gerais e pelos próprios produtores rurais com a implementação das técnicas ocorreram com um baixo foco no viés ambiental.

Como visto, a necessidade inicial para definir áreas prioritárias para o começo da realização do Plano, e seu posterior fortalecimento, direcionou essa política à questão creditícia, na medida em que não se priorizou o viés ambiental correspondente ao seu objetivo central. Isso porque, já na definição dos critérios para a escolha destas áreas, foram considerados como estados prioritários aqueles que já possuem uma estrutura econômica favorável à realização da política. Dessa forma, além da seleção espacial de determinadas áreas, exclui-se um determinado perfil de produtores que, por diferentes razões, ficam inviabilizados de adotar a política. Percebe-se, ainda, que o tema da redução das emissões de GEE não é tratado da forma como anuncia o discurso oficial do Plano ABC. Além da ausência de monitoramento das emissões, não notamos a fiscalização da execução das técnicas recomendadas e nem medidas punitivas aos que não aplicam o recurso financeiro para o melhoramento das técnicas de produção.


A criação do Plano ABC como instrumento de mercado para tratar a temática ambiental, o estabelecimento do viés econômico como estratégia principal à sua implementação e a baixa eficácia ambiental da adesão prática às suas técnicas são ratificadas pela geografia da adesão a essa política. Primeiro, na medida em que nem todos os produtores têm acesso aos meios para adotar o Plano ABC, ocorrendo a adesão concentrada em áreas onde estão localizados aqueles que o podem adotar¹⁶. Assim, notamos que a concentração da adesão ao Plano ABC não é registrada em áreas com maior estágio de degradação das pastagens (nem em âmbito nacional nem estadual), mas sim onde existe maior viabilidade eco-

nômica em se aplicar o crédito. Esse aspecto nos leva a afirmar que o Plano ABC, como um mecanismo voluntário, possui caráter excludente e seletivo em termos sociais e espaciais.

Em relação ao viés ambiental, apesar de os entrevistados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) do MAPA-MG alegarem que o tema da mitigação climática vem sendo priorizado na realização do Plano ABC, não foram verificados aspectos que atestassem essa afirmação. Além da mencionada falta de monitoramento e de metas quantificadas de redução de GEE para aqueles que adotam o Plano ABC, observamos, na adesão espacial ao Plano, a não priorização de áreas com índices maiores de pastagens degradadas e, portanto, com maiores emissões de GEE. O fraco alcance do objetivo ambiental do Plano é observado também no tema da adaptação climática. Embora instituições ligadas à temática do clima tenham participado da construção do Plano ABC e solicitado atenção ao tema, não foram desenvolvidas até hoje ações para a área. Sem o início oficial dos trabalhos de monitoramento de GEE e das revisões previstas para o Plano, as atividades e discussões voltadas para a redução de GEE no setor agropecuário caminham a passos lentos, comprometendo, por conseguinte, a realização das técnicas pelos produtores rurais. De certo, sem monitoramento não há avaliação, não há aprendizado, não há revisão e, conseqüentemente, há a repetição de erros.

Diante disso, diversas críticas vêm se direcionando ao Plano ABC: “o objetivo do Plano é a tomada de crédito para viabilização do aumento de produtividade agrícola e marginalmente, muitas vezes como perfumaria, se tem um objetivo claro de sustentabilidade” (ENTREVISTA AO REPRESENTANTE DA FEAM, 2017). De fato, o desenho dado ao Plano ABC e os aspectos localizados de sua implementação revelam, na atual regulação ambiental para a agropecuária, características neoliberais no tratamento da natureza a partir das novas capacidades de pilotagem do Estado e do papel assumido por atores agroempresariais na governança desenvolvida. Pode-se dizer que o Plano ABC está sendo adotado muito mais pelos possíveis ganhos econômicos que ele possibilita do que pelos benefícios ambientais que essa políti-

ca pode oferecer. De outra forma, os atores privados vêm se beneficiando das vantagens oferecidas pela política analisada (sobretudo do acesso ao crédito), de modo que não são alteradas de forma significativa suas técnicas produtivas. Ou seja, sem que a adesão ao Plano possa lhes causar constrangimentos ou prejuízos em termos econômicos.

Posto isso, podemos dizer que a geografia da adesão ao Plano ABC e sua realização prática não apontam para uma modificação eficaz da regulação ambiental e suas práticas produtivas, nem revelam um esforço real para a redução das emissões de GEE. Ao contrário, o Plano ABC demonstra que sua efetividade depende muito mais do “apetite” do mercado consumidor do que propriamente do resultado ambiental que se pretende teoricamente com o instrumento. Assim como em políticas ambientais anteriores com alcance sobre a atividade agropecuária, o Plano ABC indica manter as bases do modelo dominante de produção vigente - com apenas modificações marginais em certos aspectos tecnológicos ligados à atividade produtiva - e alerta para a controversa retórica ambiental da atual regulação para a agropecuária brasileira. 

Referências bibliográficas

- ACSELRAD, H. (Org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. 22. ed. Rio de Janeiro: Relumê Dumará: Fundação Heinrich Böll, 2004. 294p., il., 23 cm.
- BANCO DO BRASIL. **Programa ABC**: contratações nas agências da jurisdição da superintendência estadual de MG. [S. l.: s. n.], 2015.
- BAILEY, I.; COMPSTON, H. Geography and the politics of climate policy. **Journal Geography Compass**, [New Jersey], v. 4, n. 8, p. 1097-1114. ago. 2010.
- BRANNSTROM, C. Environmental Governance in Latin America's Modern Agricultural Systems. In: Congress of the Latin American Studies Association, 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2009.
- BRANNSTROM, C. South America's Neoliberal Agricultural Frontiers: places of environmental sacrifice or conservation opportunity? **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, [Sweden], v. 38, n. 3, p. 141-149, maio 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura**: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Brasília, 173 p., 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/plano-abc>>. Acesso em: jan. 2016.

COSTA, F. A. S. Políticas de fomento às boas práticas ambientais de produção na América. In: FÓRUM LATINO-AMERICANO DO AGRONEGÓCIO SUSTENTÁVEL, 2016, Uberaba, MG. **Anais...** Uberaba, MG, 2016.

CAMPOS, J. F. S. **Leituras dos territórios paradigmáticos da Geografia Agrária: análise dos grupos de pesquisa do estado de São Paulo**. 2012. 388 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2012.

CASTRO, F.; HOGENBOOM, B.; BAUD, M. Gobernanza ambiental en América Latina en la encrucijada: moviéndose entre múltiples imágenes, interacciones e instituciones. In: _____. **Gobernanza ambiental en América Latina**. 1. ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO; ENGOV, 2015, p. 13-38.

DAVID, M. Les approches volontaires comme instrument de régulation environnementale. **Revue française d'économie**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 227-273, 2004.

DUMOULIN, K. D. Les politiques de conservation de la nature en Amérique latine: au coeur de l'internationalisation et de la convergence des ordres politiques. **Revista de la CEPAL**, Paris, p. 71-85, jun. 2005. Numéro spécial en français, Sélection d'articles 1995-2004.

ELOY L.; COUDEL E.; TONI F. Implementando Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão crítica. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 21-42, jul./dez. 2013.

FERNANDES, B. M. A reforma agrária que o governo Lula fez e a que pode ser feita. In: SADER, Emir (Org.). **10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma**. São Paulo, SP: Boitempo; Rio de Janeiro: FLACSO Brasil, 2013. p. 192-205.

FOUILLEUX, E. Normes transnationales de développement durable: formes et contours d'une privatisation de la délibération. **Revue Gouvernement et action publique**, Paris, v.1, n.1, p. 93-119, 2013.

GAUTREAU, P. et al. Regular as fronteiras agrícolas sul-americanas? Experiências e negociações ambientais no Chaco argentino, no Uruguai e no Rio Grande do Sul - Brasil. In: BUHLER, E. A., MARTINE, G., OLIVEIRA, V. L. **Agriculturas empresariais e espaços rurais na globalização**: abordagens a partir da América do Sul. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2016.

HIGGINS, V. et al. Neoliberalising rural environments. **Journal of Rural Studies**, [s. l.], v. 36, p. 386-390, out. 2014.

HODGE, I. D.; ADAMS, W. M. Neoliberalisation, rural land trusts and institutional blending. **Journal Geoforum**, [S. l.], v. 43, n. 3, p. 472-482, maio 2012.

HOMMEL, T. Initiatives des entreprises à visée environnementale, sanitaire ou sociale: typologie, déterminants et efficacité. **Iddri, Idées pour le débat**, Paris, n. 16, dez. 2006.

MCCARTHY, J.; PRUDHAM, S. Neoliberal nature and the nature of neoliberalism. **Journal Geoforum**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 275-283, maio 2004.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da Globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

WUNDER S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. **CIFOR**, [s. l.], occasional paper, n. 42, 2005. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf>. Acesso em: jul. 2017.

Notas

- ¹ Visitas às propriedades particulares com Plano ABC e às unidades demonstrativas (da Embrapa e da Epamig) das técnicas preconizadas pelo Plano.
- ² Entendemos como paradigmas as visões de mundo e construções mentais que se utilizam das batalhas das ideias nos campos de disputa, representam interesses, ideologias e configuram-se em territórios imateriais para defender e/ou impor di-

ferentes intenções que determinam seus modelos interpretativos (FERNANDES, 2013). Assim, um paradigma "inclui um conjunto de elementos compartilhados pela comunidade científica, constituindo, especialmente, por teorias, métodos, metodologias e atitudes que proporcionam aos seus membros uma visão de mundo (CAMPOS, 2012, p.47).

³ Trata-se de uma reestruturação com base na doutrina do neoliberalismo. Como pontuam Freitas, Marston e Bakker (2015), o neoliberalismo é compreendido como uma redefinição do liberalismo clássico em que se propõe a reorganização do capitalismo em múltiplas escalas em torno da lógica e do ethos do mercado.

⁴ Destacamos como principais meios o acesso à informação/conhecimento do instrumento voluntário, a capacitação necessária à sua implementação e a documentação exigida à adesão de sua linha de crédito.

⁵ Conforme dados divulgados pelo MAPA (BRASIL, 2016a), nenhuma das mesorregiões com os maiores índices de degradação moderada e forte das pastagens - Sul/Sudoeste de Minas e Noroeste de Minas (INAES, 2015) - ocupam, respectivamente, os primeiros lugares em total de contratação de recursos do Programa ABC. As mesorregiões Sul/Sudoeste de Minas, Noroeste de Minas e Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba realizaram, nesta ordem, 108, 250 e 617 contratos.

⁶ Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Assessor do tema de meio ambiente e Coordenador-Geral de Agroecologia e Produção Sustentável do antigo Ministério do Desenvolvimento Agrário. Data da entrevista: 10/05/2017.

⁷ Dentre a documentação exigida, é solicitado um projeto técnico específico (caracterização da propriedade, detalhamentos sobre a utilização do crédito, dentre outras informações - CNA, 2012), licenciamento ambiental e demais comprovações de regularidade da propriedade. Somado a isso, os prazos de carência do valor concedido, a taxa de juros desta linha de crédito e sua ainda limitada divulgação, assistência técnica e capacitação oferecida, são condições que restringem o acesso ao crédito por pequenos produtores.

⁸ O que não significa que a agricultura familiar não esteja contribuindo com os esforços para diminuir as emissões de GEE.

⁹ Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Coordenador do Plano ABC/MG-MAPA. Data da entrevista: 22/03/2017.

¹⁰ Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Superintendente de abastecimento e política agrícola. Data da entrevista: 21/03/2017.

¹¹ Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Gerente de energia e mudanças climáticas. Data da entrevista: 28/03/2017.

¹² Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Produtor Rural. Data da entrevista: 03/05/2017.

¹³ Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Produtor Rural. Data da entrevista: 11/05/2017.

¹⁴ Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Assessor do mercado de agronegócio de Belo Horizonte do Banco do Brasil. Data da entrevista: 23/03/2017.

¹⁵ Entrevistadora: Thais Freitas Rosa. Entrevistado: Produtor Rural. Data da entrevista: 28/04/2017.

¹⁶ Analisada com base na contratação do Programa ABC repassada pelo Banco do Brasil.

Sobre a autora

Thais Freitas Rosa

Geógrafa formada pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2014) com ênfase em meio ambiente e Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e pela Universidade Paris 1 Panthéon-Sorbonne (2017). Atualmente, é professora de Geografia e bolsista em grupo de pesquisa sobre meio rural e questões ambientais na Universidade Federal Fluminense (UFF). Durante a graduação, foi bolsista em pesquisa sobre Educação Ambiental no Núcleo Interdisciplinar de Estudos da Baixada Fluminense (NIESBF) e, no mestrado, foi pesquisadora voluntária no Núcleo de Estudos Geoambientais (NUCLAMB) da UFRJ.



Archie Binamira/Pexels

Tintas imobiliárias: uma revisão e análise crítica das legislações e problemas ambientais

House paintings: a review and critical analysis of environmental laws and issues

› Letícia Jacovazzo de Oliveira; Michelle Reich; Rinaldo Farias da Luz; João Marcos de Almeida Andrade; Rafael Nogueira Salles

› Resumo

A indústria de tintas imobiliárias brasileira sempre teve grande importância na economia do país, não somente pelos volumes produzidos, mas pela movimentação de toda uma cadeia de insumos, equipamentos e logística. A despeito dos problemas econômicos atuais e da acirrada competitividade, tal indústria tem buscado adequar seus processos e controles aos requisitos técnicos estabelecidos pelos órgãos ambientais. Com esta perspectiva, esse artigo apresentou alguns dos principais problemas ambientais dessa indústria, com foco na discussão sobre as fontes geradoras de emissão de compostos orgânicos voláteis (VOCs), sob o olhar dos instrumentos legais vigentes. Desta forma, considerou-se o processo licenciamento ambiental, o qual se mostrou o instrumento regulador essencial para mitigação dos problemas ambientais.

Palavras-chave

Tinta. Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs). Legislação. Licenciamento.

› Abstract

The Brazilian real estate paint industry has always had great importance in the economy of the country not only by the volumes produced, but by the movement of a whole the chain of inputs, equipment and logistics. In spite of the current economic problems and the fierce competitiveness, this industry has tried to adapt its processes and controls to the technical requirements established by the environmental agencies. In this perspective, this paper presented some of the main environmental problems of this industry, focusing on the discussion of the sources of volatile organic compounds (VOCs), under the current legal instruments. In this way, the environmental licensing process was considered, which proved to be the essential regulatory instrument to mitigate environmental problems.

Keywords

Paint. Volatile Organic Compounds (VOC). Legislation. Licensing.

Um dos cinco maiores mercados de tintas do mundo. Brasil ainda precisa aperfeiçoar fiscalização ambiental sobre o setor

1. Introdução

O Brasil está entre os cinco maiores mercados mundiais de tintas, com uma produção de 1,53 bilhão de litros, faturamento líquido de US\$ 3,4 bilhões e importação de US\$ 139 milhões em 2017 (ABRAFATI, 2017). Dentre todos os setores de tintas classificados pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI), a tinta imobiliária representou 83,3% do volume total produzido no ano de 2017. No ano anterior, em 2016, esse mercado obteve um faturamento de US\$ 2,35 bilhões, como mostra a Figura 1.

Em linhas gerais, a tinta imobiliária é uma dispersão constituída por diversos compostos, como mostra a Tabela 1. Dentre eles os principais são: matriz polimérica, cargas, pigmentos, aditivos e solventes.

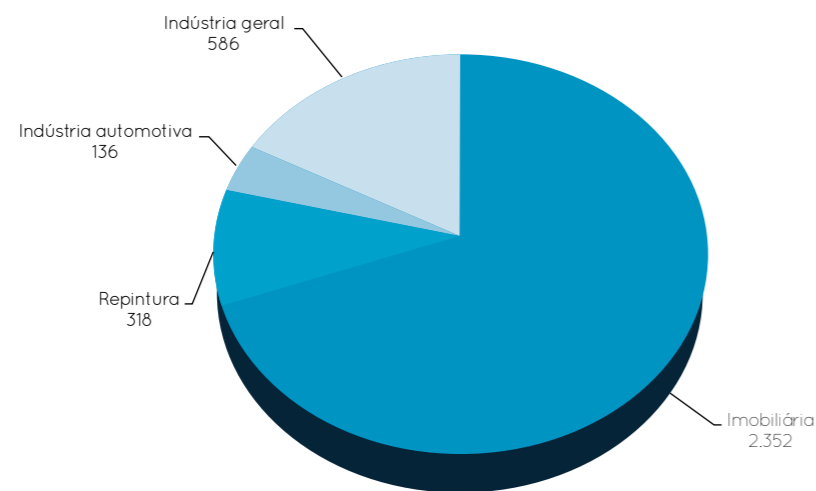


Figura 1 – Faturamento do mercado brasileiro de tintas em bilhões de dólares em 2016

Fonte: ABRAFATI, 2017

Tabela 1 – Composição geral de uma tinta imobiliária de primeira linha	
Componentes	Porcentagem (%)
Solvente	35,0
Espessante	0,7
Cargas	36,0
Matriz Polimérica	25,0
Dispersante	0,1
Umectante	1,6
Aditivos Gerais	1,6

Fonte: Adaptado de Pires, 2006

O principal objetivo dos compostos mencionados é atender as demandas estéticas (acabamento, cor e textura) e de proteção (agressões, risco, umidade, intemperismo e corrosão). Estes objetivos específicos são alcançados após formação da película sólida, resultante da secagem da tinta aplicada a uma determinada superfície desejada. Do ponto de vista ambiental, tanto no processo de fabricação quanto na etapa de aplicação e secagem, os componentes voláteis, inerentemente, são liberados para o ambiente. Este evento é intrínseco a todo revestimento, quer de base solvente ou água (ANGHINETTI, 2012; SOUZA, 2014).

Os compostos orgânicos voláteis (VOCs) são gerados por diferentes fontes, mas a principal é a

indústria petroquímica, através de suas ações de extração e transporte de petróleo e gás natural (COSTA, 2010). A composição dos VOCs varia entre hidrocarbonetos, aldeídos, cetônicos – para citar alguns (SANTOS, 2014). Um grande número de insumos presentes nas composições de tintas possui voláteis decorrentes de seus processos produtivos originais, tais como as emulsões que apresentam resíduos de monômeros, plastificantes, agentes coalescentes, agentes dispersantes, agentes antimicrobianos e solventes. Esses solventes são os principais causadores da emissão de VOCs, que se manifestam nas diferentes etapas do processo produtivo de uma tinta (completagem, descarga, limpeza de áreas e equipamentos), até sua aplicação final em residências, indústrias e estabelecimentos diversos (SÃO PAULO, 2004).

Dessa forma, fica evidente a relevância da discussão sobre os VOCs, uma vez que seu melhor entendimento contribui para melhorar o desempenho geral do setor nas áreas de meio ambiente, saúde e segurança. Assim sendo, o presente trabalho tem por finalidade analisar os principais problemas ambientais referentes ao setor de tintas imobiliárias, como, também, verificar os instrumentos legais que regulamentam o setor de tintas, relacionando-o ao cuidado com o meio ambiente, à fiscalização e ao licenciamento ambiental.

2. Metodologia

Através de um levantamento bibliográfico, buscou-se estabelecer uma relação entre os principais problemas ambientais inerentes à fabricação de tintas imobiliárias, em especial, os VOCs, os metais pesados (chumbo) e os resíduos, com a utilização de solvente orgânicos, ésteres ftalatos, aditivos gerais e com a formação de resíduos sólidos. Foram também analisados os instrumentos legais ambientais cabíveis ao assunto, o licenciamento e a fiscalização para o setor de tintas imobiliárias em documentos disponibilizados nos portais de órgãos como: Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas Imobiliárias (ABRAFATI), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA).

Verificou-se, também, se a associação ABRAFATI se encontra em constante atualização sobre impactos relatados por diversas bibliografias, como São Paulo (2008), Cunha (2012), Fardin e Nogueira (2016). Verificou-se se a associação indica soluções para esses impactos, além de promover projetos para orientar empresas com comportamentos mais adequados. A cada impacto ambiental abordado buscou-se encontrar leis, normas e projetos atuais que visam mitigar tais efeitos.

O presente trabalho tem por finalidade analisar os principais problemas ambientais referentes ao setor de tintas imobiliárias, como, também, verificar os instrumentos legais que regulamentam o setor de tintas, relacionando-o ao cuidado com o meio ambiente, à fiscalização e ao licenciamento ambiental

3. Resultados e discussões

3.1 Principal impacto ambiental gerado por tintas imobiliárias

Dentro da composição de uma tinta estão inseridas as matérias-primas, tais como resinas, solventes, pigmentos e aditivos. Estes tornam a tinta um produto de alta qualidade, transmitindo propriedades como resistência, aderência e durabilidade. Após utilização, entretanto, é possível sentir um odor característico oriundo de substâncias presentes na tinta, como os VOCs (MATOS, 2017). Nas palavras de Matos (2017), esses componentes são potencialmente tóxicos e também apresentam poder carcinogênico.

Esses compostos poluentes participam ainda de reações fotoquímicas na presença de luz solar e calor, contribuindo para a formação de ozônio, prejudicando, assim, o meio ambiente. Isto pois, o aumento na concentração de ozônio, um composto tóxico, que quando presente na estratosfera protege os seres humanos da radiação ultravioleta, pode

também causar doenças respiratórias aos seres humanos quando passa a compor também a troposfera, camada de contato com humanos (RODRIGUES, 2014; FARDIN; NOGUEIRA, 2016).

Esses poluentes, ao reagir com outros compostos presentes no meio ambiente, produzem uma névoa fotoquímica urbana, conhecida como “smog fotoquímico”, responsável por patologias como: náuseas, reações alérgicas e irritações pelo corpo (FARDIN; NOGUEIRA, 2016; UEMOTO; AGOPYAN, 2002 apud BREZINSKI, 1995).

3.2. Principais substâncias poluentes

As matérias-primas frequentemente inseridas no processo produtivo de tintas, como os solventes orgânicos e aditivos, possuem relação direta com a poluição ambiental, já que, se houver o descarte incorreto, esses materiais podem infiltrar em solos, atingir lençóis freáticos e alcançar e contaminar o leito de rios e mares.

3.2.1 Solventes orgânicos

Os solventes incorporados às tintas possuem compostos orgânicos voláteis em sua composição. Este é considerado um dos maiores problemas ambientais dessa indústria, devido à sua toxicidade. A água é um solvente substituto em potencial, pois apresenta propriedades de ótimas condições de uso, sendo atóxica, não inflamável e inodora. Apesar disso, as tintas de base aquosa necessitam de alguns aditivos, que são potencialmente tóxicos, como os agentes coalescentes, que auxiliam na sua solubilização, já que muitas substâncias são insolúveis em água (MATOS, 2017).

Os VOCs mais encontrados em tintas imobiliárias são formados por hidrocarbonetos, como benzenos, xilenos, toluenos e cicloexanos, que podem apresentar características como alta inflamabilidade, forte odor e também caráter tóxico.

No geral, os solventes com base em hidrocarbonetos são obtidos pelo processo de refino do petróleo, que apresenta alta taxa de emissão de VOCs. Solventes de compostos oxigenados, por sua vez, vêm se mostrando uma boa alternativa aos hidrocarbonetos. Eles são formados por álcoois, acetatos, cetonas, ésteres e éteres como os glicólicos, que são solúveis em água e apresentam baixa taxa de eva-

poração, liberando, por fim, menores quantidades de VOCs. Isso evidencia que, dentre os compostos orgânicos voláteis, os oxigenados são uma opção mais viável ambientalmente. Além disso, é possível projetar uma diminuição do custo de uma tinta ao se retirar alguns aditivos solubilizantes (CUNHA, 2012; PIRES, 2006).

Alguns países apresentam leis sobre concentrações limites para emissão de VOCs, bem como projetos que incentivam a redução dessas concentrações em períodos pré-estabelecidos.

As matérias-primas frequentemente inseridas no processo produtivo de tintas, como os solventes orgânicos e aditivos, possuem relação direta com a poluição ambiental, já que, se houver o descarte incorreto, esses materiais podem infiltrar em solos, atingir lençóis freáticos e alcançar e contaminar o leito de rios e mares

A Tabela 2 mostra os países que menos emitiram VOCs, as respectivas concentrações limites para essas emissões e os valores do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* desses países.

O Japão emitiu, em 2015, sete quilos de VOCs por pessoa, se destacando por ser o país que menos poluiu o meio ambiente com esses compostos. O Japão também apresentou um menor PIB entre os dez menores emissores de VOCs listados. Entretanto, sua legislação permite que sejam liberados para a atmosfera uma concentração de até 600 g/L desses compostos. Isso significa que, no ano observado, foi contabilizada, com base no limite de emissão determinado pela norma local, uma concentração emitida de cerca de 12 litros de VOCs por pessoa, assumindo que a legislação foi obedecida. A posição de país com menor índice de poluição pode estar relacionada com o tamanho do território que ocupa, que representa a superfície potencialmente

Tabela 2 – Os dez países que menos emitiram compostos orgânicos voláteis em 2015, seus respectivos PIBs e concentração limite para VOCs em tintas praticada em alguns dos países listados

Lugar	PIB per capita (US\$)	VOC em 2015 (kg/per capita)	Concentração limite	Referência
Japão	34567,7	7,0	< 600g/L	TAIWAN - CSN, 2018
Holanda	44746,3	8,1	-*	-*
Suíça	82016	9,5	-*	-*
França	36526,8	9,6	10 ⁻⁶ g/L	FRANÇA, 2011
Bélgica	40375,4	10,5	10 ⁻⁶ g/L	BÉLGICA, 2014
Grécia	18070,8	10,7	-*	-*
Alemanha	41323,9	12,6	-*	-*
Espanha	25789,5	12,6	-*	-*
União Europeia	32199,9	13,1	< 430 g/L	UNIÃO EUROPEIA, 2004
Reino Unido	44305,6	12,9	< 700 g/L	REINO UNIDO, 2012

*Dados não fornecidos

Fonte: Elaborada pelos autores, 2018

poluidora. Outra possível justificativa é a implementação de projetos de cunho ambiental que minimizem e/ou compensem a poluição pela emissão de VOCs (TPIA, 2016; CHEMICALWATCH, 2018).

O Reino Unido – formado pelos países Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte – emitiu cerca de 84% de VOCs a mais do que o Japão no ano de 2015. Sua legislação, no entanto, permite que seja liberada para atmosfera uma concentração limite 700 g/L, similar ao que é determinado no Japão. Os 84% a mais de VOCs emitidos coloca o Reino Unido na décima posição entre os países que menos poluíram o ar com a emissão de VOCs. (REINO UNIDO, 2012; OECD, 2018; CHEMICALWATCH, 2018). Ao analisar esses dados, é possível levantar questionamentos com relação à eficácia da política de fiscalização no Japão e Reino Unido, por exemplo. Ou também, sobre o grau de preocupação de indústrias locais de ambos os países em investir em novas tecnologias que evitem maiores poluições atmosféricas. O que se sabe é que no Japão já são comercializadas tintas imobiliárias orgânicas que utilizam a energia solar para gerar energia elétrica. Trata-se de um projeto que busca justamente evitar maiores danos ambientais causados pela poluição do setor de tintas (CAVALCANTI, 2015).

Segundo a Sherwin Williams (2018), nos EUA, com base no *Method 24-Surface Coatings* Tintas de superfície, de 2017, da Environmental Protection

Agency (EPA), que mede a concentração de VOCs em tintas, é permitido que tintas imobiliárias emitam entre 50 g/L e 150 g/L VOCs. Apesar de o limite da concentração parecer ser mais rigoroso, em 2015 foram emitidos cerca de 40 quilos de VOCs *per capita*. Ou seja, nesse ano observou-se, com base no limite menos restritivo determinado pela norma local, uma emissão de cerca de 267 litros de VOCs por pessoa, assumindo que a legislação foi obedecida (OECD, 2018; THE WORLD BANK, 2018).

O que se sabe é que no Japão já são comercializadas tintas imobiliárias orgânicas que utilizam a energia solar para gerar energia elétrica. Trata-se de um projeto que busca justamente evitar maiores danos ambientais causados pela poluição do setor de tintas

No Brasil, apesar de não se ter o valor da concentração limite para emissão desses e outros compostos, existe o programa *Coating Care* da ABRAFATI. Esse programa estabelece diretrizes para administrar a responsabilidade dos fabricantes de tintas com relação à saúde, segurança e cuidados com

meio ambiente. O programa apresenta alguns indicadores para melhoria contínua da gestão de produção e ambiental em tintas. Entretanto, entre os indicadores do programa, as emissões de VOCs ainda não são contabilizadas (ABRAFATI, 2018a). Para que haja o controle dessa emissão, então, torna-se necessário a criação de uma legislação para impor limites. Assim, o país seria forçado a encontrar e aprimorar medidas de fiscalização para a emissão de VOCs.

3.2.2 Aditivos: o caso dos ftalatos

Desenvolvidos nos EUA para serem utilizados como aditivos plastificantes em produtos de vinil ou policloreto de vinila (PVC), os ftalatos aumentam a flexibilidade e a viabilidade de polímeros com alto peso molecular. A maioria dos PVCs contém o plastificante tóxico DEHP (di-2-etil-hexila), variando de 30% a 80% em massa na composição, que não se liga quimicamente ao plástico ou resinas, sendo potencialmente contaminante pela simples difusão para os materiais em contato, fluidos ou não (ESTEVES et al., 2007; GIOVANNINI et al., 2011).

Na construção civil, por estar presente na tinta, o DEHP acaba sendo depositado em solos, rios e lagos após lavagem de tanques e despejos de efluentes de maneira inadequada, causando sua contaminação (GIOVANNINI et al., 2011; MACEDO, 2011).

Os principais efeitos são danos ao sistema reprodutivo, desordens do fígado e dos rins e câncer. Por isso, é necessária uma maior fiscalização e orientação dos produtores a fim de evitar a poluição ambiental ocasionada em diversas produções industriais, como acontece no setor de tintas (GIOVANNINI et al., 2011).

3.2.3 Resíduos sólidos

Segundo a norma NBR 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a classificação dos resíduos sólidos ocorre mediante identificação do processo produtivo e verificação da atividade que lhe deu origem. Essa norma analisa o que compõe o material e quais são suas características. Por fim, compara esse resíduo com componentes presentes em uma listagem de substâncias cujos impactos à saúde e ao meio ambiente são conhecidos (ABNT, 2018).

Os resíduos sólidos podem ser classificados em: resíduos classe I, denominados perigosos, e resíduos classe II, que são os não perigosos. Este último pode ainda ser dividido em resíduos classe II A, não inertes – que podem ser biodegradáveis e solúveis em água – e resíduos classe II B, inertes – não solúveis. Na classe II B de resíduos sólidos estão inseridas embalagens plásticas de matérias-primas ou latas do setor de tintas (SANTOS, 2017).

Na construção civil, por estar presente na tinta, o DEHP acaba sendo depositado em solos, rios e lagos após lavagem de tanques e despejos de efluentes de maneira inadequada, causando sua contaminação

3.3 Normas técnicas e instrumentos legais ambientais brasileiros

Diante da incapacidade do meio ambiente em se recuperar rapidamente, instrumentos legais criados apoiam e dão base para minimizar os danos ambientais causados pela indústria de tintas. A indústria de tintas não possui uma legislação específica. Entretanto, é possível tomar como base para controle da poluição a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 382, de 2006, que estabelece limites de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, como tanques e misturadores, equipamentos esses muito utilizados na fabricação de tintas (SÃO PAULO, 2008; BRASIL, 2017).

A Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, em seu Art. 3º, diz que é crime ambiental a emissão de poluentes atmosféricos em concentrações superiores às estabelecidas. Esta lei refere-se também aos lixos e resíduos em geral, liberados em locais impróprios pela instituição responsável, dispondo sobre sanções penais e administrativas para essas condutas que lesam o meio ambiente (BRASIL, 2017b).

A norma ABNT NBR 16388, de 2015, apresenta um método de ensaio para determinação do teor desses compostos por cromatografia e gravimetria. Essa norma, entretanto, tem sua função limitada, visto que ainda não existem leis voltadas para limite de emissão desses voláteis tratados na norma (ABNT, 2018).

Diante da incapacidade do meio ambiente em se recuperar rapidamente, instrumentos legais criados apoiam e dão base para minimizar os danos ambientais causados pela indústria de tintas

A Lei nº 11.762, de 2008, sugere um limite de chumbo nas tintas imobiliárias, de uso escolar e materiais similares de revestimentos de superfície. A concentração permitida por essa lei é de até 0,06% de chumbo na composição de produtos. Entretanto, são necessárias fiscalizações regulares em empresas para garantir a efetividade da norma (BRASIL, 2017a).

A Tabela 3 mostra a concentração limite de chumbo a ser inserido em produtos, em alguns países, dentre eles os EUA.

Pela tabela, pode-se observar que a África é um continente exigente com relação à tolerância sobre a concentração desse tipo de material, permitindo somente de 0 a 90 ppm de chumbo em seu terri-

tório. O Uruguai e Chile, no entanto, são países que ainda toleram uma larga faixa de concentração de chumbo a ser aplicado em produtos por ano, com cerca de até 600 ppm. A diferença entre os limites de concentração de chumbo permitido de cada país ou continente relaciona-se, então, com a exigência das leis ambientais locais. O Brasil, como já observado, possui uma legislação exigente para o composto chumbo, admitindo apenas 600 ppm (0,06%) de sua inserção em produtos.

No geral, os metais pesados são normalmente encontrados nos pigmentos e aditivos de tintas imobiliárias. Em virtude disso, a norma ABNT NBR 9944, de 2012, discorre sobre a determinação do teor de pigmentos em tintas. Com essa norma, tornou-se possível determinar uma quantidade ótima de maneira a não contribuir para poluição ambiental. Entretanto, também não existe uma legislação específica para pigmentos e, devido a isso, não ocorre uma fiscalização que controle a quantidade máxima de pigmentos que podem ser utilizados, o que promoveria um maior controle sobre metais despejados no meio ambiente (ABNT, 2018).

A Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e vem permitindo um avanço no país com relação aos problemas atuais sobre o despejo de resíduos sólidos em locais impróprios. Esta lei objetiva a prevenção e minimização desses resíduos gerados, inclusive pela indústria de tintas, orientando a população a praticar hábitos de consumo sustentáveis, além de prever instrumentos e diretrizes que estimulem a reciclagem e logística reversa (MMA, 2017).

Tabela 3 – Concentração limite permitida para chumbo em alguns países

Lugar	Concentração	Referência
África do Sul (Joanesburgo)	0 ppm	EHP, 2014
África Ocidental	<90 ppm	UN - Environment, 2017
Filipinas	<90 ppm	EPA DEN, 2015
EUA	<90 ppm	ESTADOS UNIDOS, 2018
Chile	<600 ppm	EHP, 2014
Uruguai	<600ppm	EHP, 2014

Fonte: Adaptado de EHP (2014); EPA (2015); UM (2017); ESTADOS UNIDOS (2018)

A logística reversa é uma técnica que pode ser implementada com as embalagens de tintas, como apresenta a ABRAFATI diante do Programa Prolata (ABRAFATI, 2018b), baseado também no que informa a Resolução CONAMA n° 469, de 2015. De acordo com essa resolução, essas embalagens são consideradas na categoria Classe B, que são os resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados. Com o Prolata, essas latas são submetidas à logística reversa, a fim de coletar e restituir os resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento.

3.4 Fiscalização

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o órgão federal que fiscaliza e licencia atividades em mais de um estado e aquelas cujos impactos ambientais ultrapassem limites territoriais (IBAMA, 2018). Em 4 de outubro de 2007, pela Lei n° 5.101, foi criado, no Rio de Janeiro, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), e, em 2009, foi implantado o Sistema de Licenciamento Ambiental (SLAM) deste órgão, que tem como finalidade tornar mais ágil e eficaz a regularização das atividades relacionadas ao meio ambiente das empresas (INEA, 2018).

Órgãos como o INEA, no Rio de Janeiro, são de grande relevância, pois ficam responsáveis por fiscalizar e verificar se as exigências legais estão sendo cumpridas e por combater as infrações, empoderados pela lei - no caso do INEA, pela Lei Estadual n° 3.467, de 2000 (INEA, 2018).

A fiscalização ambiental pode ser preventiva, através do licenciamento, ou corretiva, que surge por meio de reclamação ou denúncias. Infrações aos instrumentos legais podem ser punidas com várias medidas, desde envio de advertências até a suspensão da venda do produto (BRASIL, 1998; FIESP, 2008). Dessa maneira, com a fiscalização desses órgãos, as empresas podem responder pelos danos ambientais (INEA, 2018).

3.5 Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental, estabelecido como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei n° 6.938, de 1981, e normatizado pela Resolução CONAMA n° 237, de 1997,

pode, então, ajudar empresas, como as do setor de tintas imobiliárias, a estarem em conformidade com o meio ambiente evitando futuros processos contra seu funcionamento (MMA, 2018; INEA, 2018).

O licenciamento consiste em procedimentos administrativos pelos quais o órgão ambiental competente licencia a escolha da localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais ou que podem degradar o ambiente de alguma forma (MMA, 1997; MMA, 2004).

A fiscalização ambiental (no setor de tintas imobiliárias) pode ser preventiva, através do licenciamento, ou corretiva, que surge por meio de reclamação ou denúncias. Infrações aos instrumentos legais podem ser punidas com várias medidas, desde envio de advertências até a suspensão da venda do produto (BRASIL, 1998; FIESP, 2008)

Para conseguir uma licença ambiental, as empresas devem estar de acordo com as leis e solicitar a licença desejada (Figura 2). Em seguida, são realizados acompanhamentos e vistorias dos órgãos competentes. Dessa forma, o contratante estará sempre enquadrado com a legislação e assim poderá ser concedida a licença, seja ela prévia (LP), de instalação (LI), de operação (LO) ou de outro tipo (INEA, 2018).

Os procedimentos que as empresas devem aplicar para obtenção do licenciamento, segundo o CONAMA, em sua Resolução n° 237, consistem, no geral, em contatar o órgão ambiental competente, fazer o requerimento da licença e apresentar os documentos e projetos pertinentes. Em seguida, serão realizadas análises, vistorias e audiências pelo órgão responsável. Posteriormente, será emitido o parecer técnico conclusivo e, por

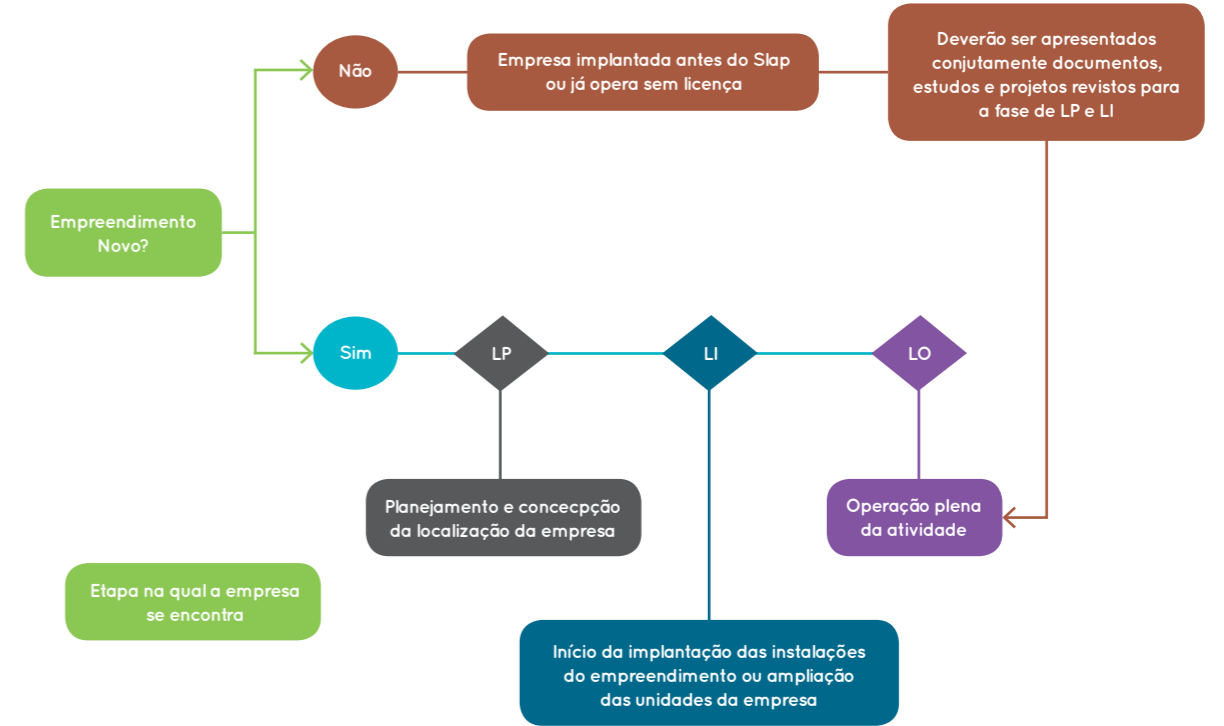


Figura 2 - Tipo de licença de acordo com o empreendimento
 Fonte: Adaptado de Ministério do Meio Ambiente, 2004

fim, o deferimento ou indeferimento do pedido de licença (MMA, 2018). Dessa forma, a empresa passa a estar dentro do que também impõe a Lei Complementar n° 104, de 2011, que apresenta um cenário de cooperação entre órgãos competentes a fim de proteger o meio ambiente e combater a poluição, preservando fauna e flora (BRASIL, 2018b).

Os procedimentos que as empresas devem aplicar para obtenção do licenciamento, segundo o CONAMA, em sua Resolução n° 237, consistem, no geral, em contatar o órgão ambiental competente, fazer o requerimento da licença e apresentar os documentos e projetos pertinentes

Com o licenciamento ambiental obrigatório previsto na Lei Federal n° 6.938, de 1981, que revela que atividades potencialmente poluidoras, como

as que ocorrem na produção de tintas imobiliárias, não podem funcionar sem o devido licenciamento, e com o fato de o mercado estar cada vez mais exigente, aumentou-se a busca da população por empresas ambientalmente responsáveis. Além disso, órgãos como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) procuram aprovar apenas projetos mediante apresentação de licença ambiental (MMA, 2004).

4. Considerações finais

Este artigo apresentou alguns dos principais desafios relacionados às importantes questões ambientais de tintas. Como mostra as novas reportagens da ABRAFATI (2018c), o setor de tintas busca tecnologias que resultem no desenvolvimento de matérias-primas, processos produtivos e tratamentos de resíduos que acarretem numa diminuição da emissão de compostos orgânicos voláteis (VOCs). Assim, materiais tradicionais como emulsões poliméricas, agentes reguladores de superfície, pH, viscosidade, plastificantes e agentes antimicrobianos têm sido substituídos por produtos

alternativos menos nocivos ao meio ambiente. Essas ações, somadas ao aprimoramento da fiscalização com adequadas punições aos infratores e com a manutenção de leis existentes, auxiliam na proteção do meio ambiente. Além disso, é necessário definir o tipo e os limites das emissões, bem como os dispositivos tecnológicos para sua determinação e controle.

O artigo sugere a criação de um instrumento legal específico, que imponha um limite máximo para emissão de VOCs pela tinta no Brasil, e sua frequente fiscalização (NYCZ, 2009).

Outro ponto importante relacionado aos regulamentos é o recebimento de apoio financeiro para desenvolvimento de projetos, como é feito no BNDES, bem como melhores controles na fiscalização e disponibilidade de informações claras sobre educação ambiental, que orientariam as empresas de maneira a torná-las mais conscientes de suas ações (BLB, 2018).

[...] é necessário definir o tipo e os limites das emissões de compostos orgânicos voláteis (VOCs), bem como os dispositivos tecnológicos para sua determinação e controle. Este artigo sugere a criação de um instrumento legal específico, que imponha um limite máximo para emissão de VOCs pela tinta no Brasil, e sua frequente fiscalização (NYCZ, 2009)

Os órgãos públicos devem criar ou aprimorar leis, regulamentações e métodos de fiscalização. Mas essa ação só será eficiente se cada indivíduo fizer a sua parte, como, por exemplo, buscando a destinação correta para os resíduos gerados, tendo como prioridade a minimização desse consumo e, conseqüentemente, diminuição em fonte da geração desses resíduos. ◆

Referências bibliográficas

ANGHINETTI, I. C. B. **Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias**. 2012. 65 f. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9AHFRU/monografiafinal.pdf?sequence="](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9AHFRU/monografiafinal.pdf?sequence=)>. Acesso em: 18 ago. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>>. Acesso em: 17 abr. 2018.

_____. **ABNT NBR 16388**: Tintas para construção civil - método de ensaio de tintas para edificações não industriais - determinação o teor de compostos orgânicos voláteis por cromatografia e gravimetria. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345826>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

_____. **ABNT NBR 9944**: Tintas - determinação do teor de pigmentos. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=90912>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TINTAS. **Programa coatings care**. São Paulo, [2018?]. Disponível em: <<https://www.abrafati.com.br/programas/coatings-care/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

_____. **O setor de tintas no Brasil**. São Paulo, [2018?]. Disponível em: <<https://www.abrafati.com.br/indicadores-do-mercado/numeros-do-setor/>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

_____. **Programa setorial da qualidade**. São Paulo, [2018?]. Disponível em: <<https://www.abrafati.com.br/programas/programa-setorial-da-qualidade/>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

_____. **Resíduos sólidos**. São Paulo, [2018?]. Disponível em: <<https://www.abrafati.com.br/programas/residuos-solidos/>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE DE CIANORTE. **Perigo: chumbo nas tintas**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://nipoa.sp.gov.br/Uploads/Cartilhas/TINTAS.pdf?iframe=true&width=720&height=100%>>. Acesso em: 9 abr. 2018.

BELGIË. Koninklijk besluit waarbij de inenting tegen poliomyelitis verplicht gesteld wordt: Officieuze coördinatie in het Duits: Erratum [C-2014/24259], 26 oktober 1966. **Belgisch Staatsblad**, Moniteur Belge, [Brussel], 27 juni 2014. Disponível em: <https://www.vlaanderen.be/sites/default/files/documents/kb_25_april_2014.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.

BRASIL. Constituição (1988). Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, 5 Out. 1988. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 5 ago. 2018.

_____. **Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União**, Casa Civil, Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp140.htm>. Acesso em: 05 ago. 2018.

_____. **Lei nº 11.762, de 1º de agosto de 2008**. Fixa o limite máximo de chumbo permitido na fabricação de tintas imobiliárias e de uso infantil e escolar, vernizes e materiais similares e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 ago. 2008. Disponível em: <<https://pres-republica.jusbrasil.com.br/legislacao/93359/lei-11762-08>>. Acesso em: 26 ago. 2017.

_____. Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 19 set. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 237/1997. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, [Brasília?], 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

_____. **Resíduos sólidos**. Brasília, [201?]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

BREZINSKI, J. J. Regulation of volatile organic compound emissions from paints and coatings. In: KOLESKE, J. V. **Paint and coating testing manual**: fourteenth edition of the Gardner-Sward Handbook. 14. ed. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 1995. p.3-12. (Manual series: MNL 17).

CAVALCANTI, A. **Tinta orgânica que gera energia solar deve chegar ao mercado**. 2015. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/produtos/tinta-organica-que-gera-energia-solar-deve-chegar-ao-mercado/>>. Acesso em: 18 set. 2015.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (São Paulo). **Tintas e vernizes**: guia técnico ambiental tintas e vernizes. São Paulo: FIESP, 2008. (Série P+L). Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/tintas.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução nº 382, de 26 de dezembro de 2006**. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Brasília, 2006. 37 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res38206.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2017.

CONSUMER PRODUCT SAFETY COMMISSION (United States). **Total lead content**. [S.l.], 2018. Disponível em: <<https://www.cpsc.gov/Business--Manufacturing/Business-Education/Lead/Total-Lead-Content>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

COSTA, D. M. B. **Avaliação das emissões fugitivas de metano no Sistema de Transporte de Gás Natural**. 2010. 153 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10001712.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

- CUNHA, V. Tintas imobiliárias, vernizes & solventes. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (United States). **Lead renovation, repair and painting program rules.** United States, 2008. Disponível em: <<https://www.epa.gov/lead/lead-renovation-repair-and-painting-program-rules#2011>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- ESTEVES, A. A. et al. Validação em laboratório de método analítico para determinação do teor de adipato e ftalato de di-(2-etil-hexila) utilizados como plastificantes em filmes flexíveis de PVC. **Química nova**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 219-223, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000100035&script=sci_abstract&tlng=es>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- FARDIN, H. E.; NOGUERA, J. O. C. Uma perspectiva dos resíduos de tintas e vernizes no município de Sobradinho/RS. **REMOA**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 61-73, jan./abr. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/download/19812/pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Licença ambiental e às micro e pequenas empresas: dúvidas freqüentes.** São Paulo: FIESP, 2008. v. 1. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=11809>>. Acesso em: 14 maio. 2018.
- FEITOSA, I. R.; LIMA, L. S.; FAGUNDES, R. L. **Manual de licenciamento ambiental: guia de procedimentos passo a passo.** Rio de Janeiro: FIRJAN: SEBRAE, 2004.
- FRANÇA. **Arrêté du 19 août 2011 relatif au constat de risque d'exposition au plomb.** 2011, Paris, 2011. NOR: ETSPI123269A. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024524952>>. Acesso em: 21 jul. 2018.
- GIOVANNINI, F.; GUALTIERI, M.; SALVATI, P. FTALATOS. Juiz de Fora: UFJF, 2011. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2011/11/NAGEA-2011-QUIM-AMB-JM-FTALATOS-.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2018.
- GRUPO BLB BRASIL. **Quais vantagens de incentivos as leis fiscais?** São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://portal.blbbrasilescoladenegocios.com.br/quais-as-vantagens-das-leis-de-incentivos-fiscais/>>. Acesso em: 01 abr. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Sobre o Ibama.** Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/institucional/sobre-o-ibama>>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (Rio de Janeiro). **Fiscalização ambiental.** Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/PREVENCAOCONTROLEE-RECUPERCAO/Fiscalizacaoambiental/index.htm&lang=>>>. Acesso em: 19 mar. 2018.
- _____. **Histórico de licenciamento ambiental no Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Licenciamento/licenciamento-ambiental/historico-licenciamento/index.htm&lang=>>>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- KESSLER, R. **Lead-based decorative paints: where are they still sold—and why?** North Carolina, 2014. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/122-a96/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- MACÊDO, G. R.; PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, P. R. Gestão ambiental de resíduos sólidos industriais: proposição de um modelo de gerenciamento para indústria de tintas em Natal - RN. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Enegep, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_077_543_12035.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2017.
- MACEDO, J. A. B. **Química ambiental: uma ciência ao alcance de todos.** Belo Horizonte: CRQ-MG, 2011. 750 p.
- MATOS, M. **Uma visão química das tintas imobiliárias e sua questão ambiental.** 2017. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Curso de Química) – Universidade Federal de São João Del-rei, São João del Rei, 2017. Disponível em: <<https://www.ufsj.edu.br/porta2-repositorio/File/coqui/TCC/Monografia-TCC-MarianaMatos.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- NATIONAL STANDARDS OF THE REPUBLIC OF CHINA. **Taiwan revises emission limits for formaldehyde and voc.** Taiwan, 2018.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Air and GHG emissions.** Paris, 2018. Disponível em: <<https://data.oecd.org/air/air-and-ghg-emissions.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- PHILIPPINES. Environmental Management Bureau. Department of Environment & Natural Resources. **Philippines moves to phase out lead paint.** 2015. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/philippines_case_study_presentation.pdf>. Acesso em: 11 Jun. 2018.
- PINTO, E. C. **A importância do cumprimento de condicionantes da Licença Ambiental.** Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/blog/cumprimento-de-condicionantes-da-licenca-ambiental/>>. Acesso em: 04 jul. 2018.
- PIRES, G. S. **Tintas & vernizes: fundamentos e aplicativos.** Rio de Janeiro: Gráfica Ed., 2006.
- RODRIGUES, R. **Ozônio, sua camada, seus benefícios e malefícios.** 2014. Disponível em: <<https://universoracionalista.org/ozonio-sua-camada-seus-beneficios-e-maleficios/>>. Acesso em: 04 jul. 2018.
- SANTOS, A. C. **Compostos orgânicos voláteis e a sua importância no contexto ambiental.** 2014. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Curso de Química) - Universidade Federal de São João del-Rei, São João del Rei, 2014. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/porta2-repositorio/File/coqui/TCC/monografia-TCC-Ana_Claudia_dos_Santos-20142.pdf>. Acesso em: 13 maio 2018.
- SANTOS, C. S. Resíduos sólidos - Classificação - ABNT NBR 10004. [Pouso Alegre, MG]: IF Sul de Minas Gerais, [2004?].
- SAUGO, D. A.; POLLETO, L. F.; POLACINSKI, É. Legislação ambiental brasileira: uma abordagem conceitual. In: JORNADA DE PESQUISAS ECONÔMICAS. 3., [2015?], Porto Alegre. **Resumos...** Rio Grande do Sul, Fundação CEEE, [2015?]. p.10.
- SHERWIN WILLIAMS. **Green programs & VOC regulated areas:** reference guide. [S.l.], 2016. Disponível em: <https://images.sherwin-williams.com/content_images/sw-pdf-leed-voc-reference-guide.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- SOUZA, A. G. R. **Panorama do setor de tintas no Brasil:** condições e perspectivas no segmento de tintas imobiliárias. 2014. 38 f. Monografia (Graduação em Administração) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/3258/1/ANA%20GABRIELA%20ROCHA%20DE%20SOUZA.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2018.
- TAIWAN PAINT INDUSTRY ASSOCIATION. **18th Asian Paint Industry Council Meeting.** Tokyo: TPIA, 2016.
- THE WORLD BANK. **Data bank:** world development indicators: GDP per capita: 2000-2015. Washington, D.C., 2018. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.PCAP.CD&country=>>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- UEMOTO, K. L. AGOPYAN, V. Tintas imobiliárias e o impacto ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, RS: ENTAC, 2002. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2002/Artigos/ENTAC2002_1279_1288.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2018.
- UNION EUROPEAN. **Directive 2004/42/CE of the European Parliament and of the Council, 21 April 2004. Official Journal of the European Union,** Brussels, 30 apr. 2004. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32004L0042>>. Acesso em: 04 jul. 2018.

UNITED KINGDOM. **The volatile organic compounds in paints, varnishes and vehicle refinishing products regulations.** [S.l.], 2012. Lasted available. Disponível em: <<https://www.legislation.gov.uk/ukSI/2012/1715/contents>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Update on the global status of legal limits on**

lead in paint: september 2017. [Kenya], 2017. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/21978/Glb-bal%20Update%20Final%20Version%2011_Oct.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 ago. 2018.

Sobre os autores

Letícia Jacovazzo de Oliveira

Mestranda em Processos Químicos e Bioquímicos pela Escola de Química da UFRJ. Bacharel em Engenharia Química pela Faculdade Senai Cetiqt em 2018. (Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil) do Rio de Janeiro. Atuou como estagiária em processos produtivos de tintas imobiliárias na empresa Inove Indústria e Comércio Ltda em 2017. Possui experiência na produção de tintas e combustíveis com ênfase na análise ambiental. Também desenvolveu pesquisa para criação de tintas sustentáveis.

Michelle Reich

Doutoranda em Engenharia Química pela UFRJ/EQ/TPQB. Mestre em ciências ambientais e florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2010). Bacharel em ciências biológicas pela UNIRIO (2006) e licenciada em ciências biológicas pela UNIRIO. Atua como professora das disciplinas de engenharia ambiental e sustentabilidade, educação ambiental, tratamento de efluentes e resíduos sólidos e, produção sustentável, no curso de engenharia química da faculdade Senai Cetiqt (Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil). Possui experiência na área ambiental em geral com ênfase em gestão ambiental, economia ambiental e conservação da natureza.

Rinaldo Luz

Mestre em Ciência e Tecnologia de Polímeros pelo Instituto de Macromoléculas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/2014). Doutorando em Engenharia Química pela UFRJ/EQ/TPQB. Bacharel e licenciado em Química pela Universidade do Grande Rio (2007). Atualmente é professor da Universidade Veiga de Almeida (UVA) e professor da Faculdade SENAI CETIQT.

João Almeida

Bacharel em Engenharia Química pela Faculdade SENAI CETIQT (2018). Tem conhecimento nas áreas de engenharia química, com ênfase em processos de transesterificação, catálise homogênea, poliglicerina e polímeros. Atua como bolsista Inova Talentos no Instituto SENAI de Inovação em Biossintéticos (ISI) em projetos voltados para a indústria gliceroquímica.

Rafael Salles

Bacharel em Engenharia Química pela Faculdade SENAI CETIQT (2018). Possui experiência com prospecção e revestimentos marítimos a base de nanomateriais. Atuou como pesquisador principal na realização de uma prospecção tecnológica para o fenômeno da coloração estrutural de uso industrial e comercial.