
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA SUSTENTABILIDADE

Adriano Bressane

Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).
Email: adrianoressane@gmail.com

Admilson Írio Ribeiro

Pós-Doutor pela University California Riverside (UCR), Estados Unidos.
Doutor e Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP).
Email: admilson@sorocaba.unesp.br

Gerson Araújo de Medeiros

Pós-Doutor pela University of Alberta (UALBERTA), Canadá.
Doutor e Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP).
Email: gerson@sorocaba.unesp.br

ABSTRACT

The environmental change by the society is recurring and has been intensified since the first civilizations. However, the lack of conservationist practices has caused the emergence of degraded areas, whose recovery is fundamental for the sustainability. In this context, this paper aims at analyzing the environmental recovery as a public policy strategy supported in the Brazilian legislation. As methodology, a documental and analytical research was developed on the regulations, discussed at a multidisciplinary perspective, from the view of legal and engineering specialists, from the agricultural and environmental areas. As a result, it was identified a collection of rules pointing at a significant commitment on the definition of guidelines. On the other hand, this meaningful quantity of legal mechanisms, associated to misalignment, may cause damages to its effectiveness. In conclusion, we can consider that environmental reclamation is widely regulated, and it represents one of the main strategies of the environmental public policy adopted in Brazil. Nevertheless, it still requires advances

to combine harmoniously practical and theoretical-conceptual aspects. Thus, considering the moment that Brazil is consolidating a new Forestry Code, we hope that the achieved outcomes can contribute to the debate and mobilization about the environmental reclamation as a strategy for sustainability.

Keywords: Degraded areas; Systemic perspective; Public policy.

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA SUSTENTABILIDADE

RESUMO

A transformação do ambiente pela sociedade é recorrente e tem se intensificado desde as primeiras civilizações. Contudo, a ausência de práticas conservacionistas vem causando a degradação de áreas, cuja recuperação é fundamental para sustentabilidade. Nesse contexto, o presente artigo objetiva analisar a recuperação ambiental como política estratégica amparada na legislação brasileira. Como metodologia, uma pesquisa documental foi desenvolvida para abordagem analítica de normativas, discutidas em uma perspectiva multidisciplinar, a partir da visão de especialistas em direito e engenharia, na área de ciências agrárias e ambientais. Como resultado, constatou-se uma numerosidade de normas que indicam um empenho significativo na definição de diretrizes. Por outro lado, esse grande número de normativas, associado à falta de um alinhamento, pode prejudicar sua efetividade. Portanto, conclui-se que a recuperação ambiental está amplamente normatizada, constituindo uma das principais estratégias de política pública ambiental adotadas no Brasil, mas que ainda carece de avanços para aliar harmoniosamente aspectos práticos e teórico-conceituais. Assim, considerando o momento em que o Brasil está consolidando um novo Código Florestal, espera-se que os resultados alcançados possam contribuir para o debate e mobilização acerca da recuperação ambiental como estratégia para sustentabilidade.

Palavras-chave: *Áreas degradadas; Perspectiva sistêmica; Política pública.*

INTRODUÇÃO

A transformação do ambiente pela sociedade ocorre desde as primeiras civilizações. No entanto, a preocupação quanto ao impacto ambiental das atividades antrópicas emergiu nas últimas décadas, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, exigindo o repensar do relacionamento humano com a natureza (HOSHI, 2012; BALIM; MOTA; SILVA, 2014).

Com o advento da mecanização e avanços tecnológicos, a ausência de práticas conservacionistas tem causado a perda de qualidade ambiental, com efeitos negativos sobre os recursos naturais, a conservação da biodiversidade e a manutenção de serviços ecossistêmicos (BRESSANE et al., 2015a). Consequentemente, devido à remoção da flora e a expulsão da fauna, a perda de solo fértil e o comprometimento da qualidade e regime hídrico, surgem as áreas degradadas (IBAMA, 1990).

Embora a taxa mundial de desmatamento venha diminuindo, ainda é alarmante: “*Around 13 million hectares of forest were converted to other uses or lost through natural causes each year in the last decade compared with 16 million hectares per year in the 1990s*” (FAO, 2010, xiii p.). No Brasil, as taxas que atingiram 23 mil km² ano⁻¹ de desmatamento entre 2002 e 2003 (SOARES-FILHO et al., 2005), com pico de 27.772 km² em 2004, reduziram para 4,5 mil km² no período de 2011 a 2012. Apesar desta redução, os efeitos permanecem severos, com a ocorrência de eventos climáticos extremos, como inundações em determinadas regiões e secas prolongadas em outras (NOBRE, 2013; BRESSANE et al., 2016).

Logo, a recuperação ambiental representa um instrumento fundamental para manutenção da biodiversidade, da disponibilidade de recursos e serviços ambientais, bem como para prover condições essenciais ao bem-estar e segurança das populações humanas (BRESSANE et al., 2015b).

Assim, para orientar as práticas de recuperação são instituídas diretrizes, tais como as normas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Contudo, muitas vezes as diretrizes normativas carecem de uma discussão científica (ARONSON et al., 2011), sobretudo, porque no Brasil a recuperação de áreas degradadas (RAD): “se intensificou nas últimas décadas, passando por uma série de transformações conceituais e

de paradigmas” (ASSIS et al., 2013, p.599). Como efeito, no escopo destas normas a diversidade de termos semelhantes, porém com significados que em geral não são equivalentes, prejudica a compreensão das diretrizes e, desse modo, pode comprometer o planejamento e efetividade da RAD.

Nesse contexto, o presente artigo objetiva analisar a recuperação de áreas degradadas como instrumento da legislação brasileira. Assim, busca-se verificar a hipótese de que a recuperação ambiental é uma das principais estratégias de política pública ambiental adotadas no país.

Como abordagem metodológica, uma pesquisa qualitativa de base documental foi desenvolvida, a partir do levantamento e análise integrada das normativas e estudos da literatura técnica aplicada, que constituíram os principais materiais utilizados. Assim, buscou-se uma perspectiva sistêmica, apoiada na visão multidisciplinar de especialistas em direito e engenharia, na área de ciências agrárias e ambientais.

A perspectiva sistêmica desenvolvida nesse estudo fundamenta-se na Teoria Geral de Sistemas, em construção desde as primeiras noções estabelecidas por Von Bertalanffy (1968). Nessa perspectiva, considerou o conjunto de dispositivos normativos como componentes interdependentes e interagentes que combinados formam o regime jurídico das práticas de recuperação ambiental.

Para tanto, partiu-se do entendimento de que as normativas são concebidas em contextos diversos, não raro acompanhadas de diretrizes operacionais que se aplicam em diferentes condições, de maneira conjunta e adaptativa. Dessa forma, foi realizada uma abordagem analítica do regime jurídico, com foco nas diretrizes que regulam os direitos e deveres, proibições e penalidades aplicáveis aos casos de recuperação ambiental.

1 ASPECTOS TEÓRICO-CONCEITUAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA PERSPECTIVA SISTÊMICA

Em termos gerais, a recuperação da qualidade ambiental pode ser compreendida como uma condição (*sine qua non*) para alcançar um meio ecologicamente equilibrado e, portanto, mandatária conforme a Constituição Federal:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida [...]. §1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I preservar e restaurar os

processos ecológicos essenciais [...] §2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado [...] na forma da lei (BRASIL, 1988, s/p.).

Com esta finalidade, a legislação ambiental se apresenta como um conjunto de normas para orientar o comportamento do indivíduo e, dessa forma, disciplinar as atividades humanas. Nesse sentido, a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) proporcionou uma regulamentação sistêmica, estabelecendo princípios e instrumentos jurídico-econômicos (DERANI; SOUZA, 2013; BARBOSA; NÓBREGA, 2013). Logo, para que o meio econômico seja capaz de crescer e desenvolver sem exaurir os recursos do meio natural, a recuperação de áreas degradadas tornou-se um dos princípios da política ambiental instituída pela Lei Federal 6938 de 1981:

Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: [...] VIII - recuperação de áreas degradadas [...] (BRASIL, 1981, p.1).

Como um mecanismo de controle, a tutela jurídica busca harmonizar a proteção da natureza ao atendimento das necessidades e direitos humanos que, inevitavelmente, resultam no empreendimento de atividades modificadoras do meio ambiente (GOULART; FERNANDES, 2012). Com esse intuito, são instituídos instrumentos, tanto de caráter preventivo, quanto corretivo que, comumente, envolvem medidas punitivas (BARBOSA; NÓBREGA, 2013; WEBER, 2014). Entre os instrumentos preventivos à degradação estão os estudos de impacto ambiental, instituídos pela Resolução Conama 01 de 1986:

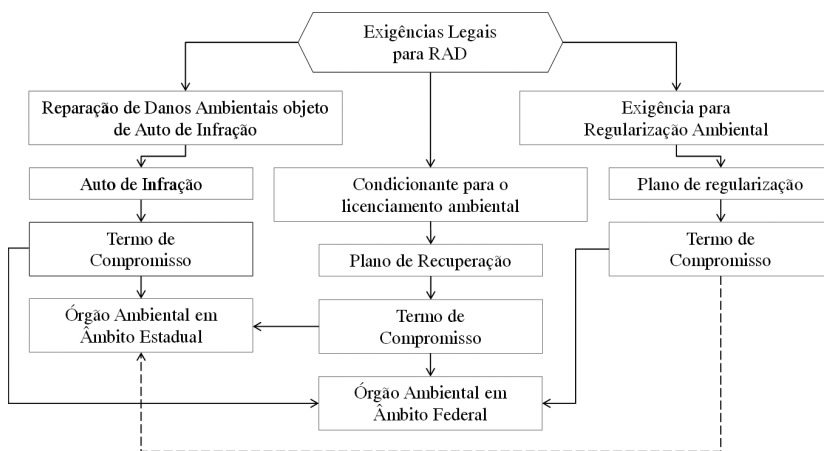
Art. 2º. Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente (BRASIL, 1986, p.1).

Contudo, quando os danos ao meio ambiente já ocorreram, além das multas e a restrição de direitos, previstas na Lei Federal 9605 de 1998,

a pena ainda pode implicar na privação de liberdade. Como alternativa, pode ser determinada a prestação de serviços à comunidade, tal como a execução de medidas em apoio à recuperação de áreas degradadas para fins de compensação ambiental (BRASIL, 1998).

A esse respeito, vale destacar que a proteção de valores ambientais envolve interesses indisponíveis. Quando um dano ambiental ocorre, este não afeta apenas a comunidade local ou uma cidade, mas também toda comunidade integrada, e é nessa perspectiva que se faz necessária uma visão sistêmica do ordenamento jurídico, para uma tutela mais efetiva do meio ambiente. Portanto, entre as motivações para uma proposta de recuperação está a finalidade de promover a reparação de danos ambientais, a qual, juntamente com os condicionantes estabelecidos para a emissão de licenças e a regularização de imóveis, está entre as principais demandas normativas (Figura 1).

Figura 1 - Principais demandas para recuperação de áreas degradadas



Para tanto, a responsabilização com vistas à reparação de danos tem encontrado adesão no regime jurídico da recuperação ambiental, sendo a obrigatoriedade de reverter a degradação um dos princípios de suma importância para efetivação da sustentabilidade no país (BEDRAN; MAYER, 2013; SOUZA; HARTMANN; SILVEIRA, 2015; SOUZA, 2016; RIBEIRO et al., 2016).

Ademais, vale ressaltar que os pressupostos normativos da recuperação ambiental antecedem a própria legislação brasileira, tendo

origem em fontes internacionais construídas ao longo dos anos, em grande parte na forma de acordos, tratados, convenções e protocolos, entre os quais podem ser destacados: Protocolo de Genebra para proibição de armas biológicas (1925), Acordo do rio Reno contra poluição (1963), Conferência sobre o meio ambiente humano (1972), Protocolo de Montreal sobre a camada de ozônio (1987), Declaração de Taranco sobre meio ambiente (1995), Protocolo de Kyoto (2005), e o mais recente Acordo de Paris sobre o clima (2015), entre tantos outros (HOSHI, 2012; JAQUES, 2014; DUBOIS; MOROSINI, 2015; PAVONI; PISELLI, 2016).

Como discutido anteriormente, as alterações ambientais decorrem de atividades humanas e, como consequência da demanda gerada por um padrão insustentável de crescimento, tem sido intensificada a degradação da qualidade ambiental. Conforme o estudo da Lei Federal 6938 de 1981, essa degradação pode ser entendida como a alteração adversa das características do meio ambiente (BRASIL, 1981). Em consonância, pelo Decreto Federal 97632 de 1989, é considerada como degradação a resultante dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou são reduzidas algumas de suas propriedades, tais como a capacidade produtiva dos solos, a qualidade do ar ou escassez de recursos hídricos (BRASIL, 1989).

Para a Norma Técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT 13030 de 1999, que orienta a elaboração de projetos de reabilitação ambiental, as áreas degradadas são aquelas com diversos graus de alteração, tanto de fatores bióticos, tal como a vegetação, quanto de componentes abióticos, como água e o solo (BRASIL, 1999).

Por sua vez, a Instrução Normativa do MMA 05 de 2009 define como área degradada aquela em que ocorre a alteração da qualidade biótica, edáfica e hídrica devido à destruição, remoção ou expulsão da flora, fauna e solo, mesmo que de forma parcial (BRASIL, 2009). Nesse sentido, a Instrução Normativa do IBAMA 04 de 2011 faz uma diferenciação destes graus parciais de alteração, de modo que, conforme o caso, a área pode estar degradada ou, em condição menos extrema, simplesmente perturbada. Nessa perspectiva, a área perturbada corresponde àquela que, encerrado o processo de degradação, ainda mantém meios de regeneração. Por sua vez, a área degradada seria aquela impossibilitada de retornar naturalmente a um ecossistema semelhante ao estado anterior a degradação (BRASIL, 2011). Esta distinção também é feita nos termos do Decreto Federal 7830 de 2012 (BRASIL, 2012), que considera como área alterada e área degradada aquelas com e sem capacidade de regeneração natural, respectivamente.

Segundo a Coordenação Especial de Restauração de Áreas Degradadas (CERAD, 2013), o conceito que vem se firmando é o da restauração ecológica, definido como uma estratégia de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Entretanto, como discutido a diante, certas normativas fazem uma diferenciação terminológica, tratando a restauração como um caso particular que não deve ser confundido com outras estratégias de recuperação, entre as quais a reabilitação e a redesignação.

O Código Florestal vigente, instituído pela Lei Federal 12651 de 2012, apresenta tanto o termo restauração quanto a expressão recuperação no estabelecimento de seus princípios para o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2012a). Na referida norma o termo restauração é utilizado uma única vez. Em contraste, o termo recuperação é aplicado para referir-se à recuperação da capacidade de uso do solo (artigo 3º), de áreas (artigos 15, 41, 51 etc.), da vegetação (artigos 41, 44, 61A) e do meio ambiente (artigos 50, 59 e 79). Assim, conforme a interpretação da CERAD (ibid), a leitura sistemática possibilita considerar que o termo recuperação é empregado de maneira genérica, englobando os demais, entendimento este compartilhado pela abordagem desenvolvida no presente estudo. Outro termo bastante usado na mesma normativa é recomposição, referindo-se à vegetação (artigos 7º, 46, 54 etc.) e áreas (artigos 12, 13, 15, 41 e outros), sendo conceituado em regulamentação dada pelo Decreto Federal 7830 de 2012 como a “restituição de ecossistema ou de comunidade biológica nativa degradada ou alterada a condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original” (BRASIL, 2012b).

No referido Código Florestal (BRASIL, 2012a), também é empregado o termo regeneração, muitas vezes composto com a expressão natural como em: condução da regeneração natural de espécies nativas (inciso I, §13, artigo 61A); e permitir a regeneração natural da vegetação (inciso II, artigo 66). Nesse sentido, a regeneração pode ser considerada um processo de auto recuperação, isto é, uma revegetação capaz de ocorrer sem apoio antrópico (APARICIO et al., 2014). Entretanto, como estratégia de recuperação, a regeneração pode ser conduzida pelo homem, visando criar condições favoráveis, desde o controle de fatores de perturbação, até a aplicação de técnicas de apoio, como a nucleação (LEAL FILHO; SANTOS; FERREIRA, 2013). Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC tem-se que:

[...] recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original; [...] restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (BRASIL, 2000, p.1).

Contudo, ressalta-se que a definição apresentada por uma determinada norma se faz para os efeitos de sua aplicação, isto é, para se transpor o entendimento para outros casos deve-se realizar uma interpretação sistemática, examinando a sua relação com as demais normas aplicáveis (CARVALHO, 1999), tal como realizado neste estudo.

Como exemplo de regulamentação suplementar, temos as normativas do Estado de São Paulo que, devido ao seu desenvolvimento e importância, tendem a ser referência para o restante do país (DURIGAN et al., 2010), razão pela qual é discutida na sequência a evolução de seu regime jurídico aplicável à recuperação ambiental.

As normativas estaduais estabelecidas pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), que fixavam orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, empregavam o termo recuperação florestal definido como a “restituição de uma área desflorestada, perturbada ou degradada à condição de floresta nativa, de acordo com o projeto previamente elaborado de ocupação da área” (SÃO PAULO, 2008, p.4). Contudo, além das áreas anteriormente compostas por fisionomias florestais, existem áreas em ambientes originalmente compostos por formações campestres e outras formas de vegetação nativa a serem recuperadas. Assim, revogando tais normas a Resolução SMA 32 de 2014 passou aplicar o termo restauração ecológica, definida como “intervenção humana intencional em ecossistemas degradados ou alterados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica” (SÃO PAULO, 2014, p.2).

Esta normativa (SÃO PAULO, op. cit.) estabelece a restauração ecológica como instrumento aplicável, tanto em áreas rurais quanto urbanas, cuja recomposição, nos termos definidos pela norma federal (BRASIL, 2012b), é seu principal objetivo. Logo, tem-se que essa norma trata a restauração como uma expressão de caráter geral, que não visa necessariamente retornar a área para uma condição próxima a sua original, mas à uma condição capaz de manter sua estrutura e autos-sustentabilidade. No entanto, como a composição, estrutura e restabelecimento da diversidade,

a função do ecossistema na área também deveria ser considerada como aspecto fundamental para atingir os objetivos da restauração ecológica, entre os quais está a autos-sustentabilidade, considerada como a “habilidade que a comunidade final tem para sobreviver com pouca ou nenhuma manutenção” (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 252).

Nessa perspectiva, a abordagem dada pela norma paulista não se alinha com normativas federais que dão ênfase à funcionalidade, tal como o SNUC (BRASIL, 2000) e diretrizes da ABNT (1999), em que são distinguidas as estratégias de reabilitação, recuperação e restauração. Conforme a ABNT (1999), a recuperação visa a função original da área, já a reabilitação pode ser mais flexível, buscando uma adequação ao uso futuro, que pode ser tanto a função produtiva, quanto o retorno dos processos naturais. Em contraste, a restauração consiste na estratégia mais ambiciosa, que visa a reposição das exatas condições ecológicas anteriores a degradação.

A partir do exposto, constata-se que a recuperação ambiental no Brasil está amplamente normatizada, sendo uma síntese dos aspectos teórico-conceituais realizada nos Quadros 1 e 2, e uma cronologia das principais normativas apresentada na Figura 2.

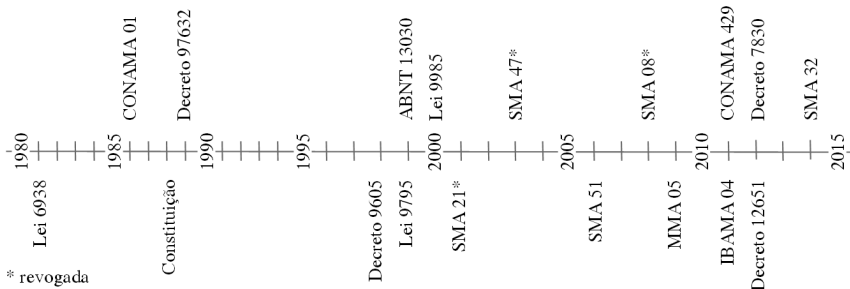
Quadro 1 - Síntese de referências normativas sobre a condição ambiental (diagnóstico)

	Aspecto conceitual	Referência
Processo de degradação	Alteração adversa de características dos componentes ambientais	Lei Federal 6938 de 1981
	Resultante de danos, pela perda de propriedades ambientais	Decreto Federal 97632 de 1989
Área degradada	Área com diversos graus de alteração dos fatores bióticos e abióticos	Norma ABNT 13030 de 1999
	Área onde a flora, fauna e solo foram comprometidos, com alteração biótica, edáfica e hídrica	Instrução MMA 05 de 2009
	Área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe ao anterior	Instrução IBAMA 04 de 2011
	Área que se encontra alterada em função de impacto antrópico, sem capacidade de regeneração natural	Decreto Federal 7830 de 2012
Área perturbada	Área que após o processo de degradação ainda mantém meios de regeneração biótica	Instrução IBAMA 04 de 2011
	Área que após o impacto manteve sua capacidade de regeneração natural	Decreto Federal 7830 de 2012

Quadro 2 - Síntese de referências normativas sobre o estado futuro pretendido (prognóstico)

	Aspecto conceitual	Referência
Recuperação	Conjunto de procedimentos para recomposição da área e o restabelecimento da sua função original	Norma ABNT 13030 de 1999
	Restituição a uma condição não degradada, mas que pode ser diferente da condição original	Lei Federal 9985 de 2000
Recomposição	Restituição de ecossistema ou de comunidade nativa degradada ou alterada a condição não degradada, que pode diferir da condição original	Decreto Federal 7830 de 2012
		Resolução SMA 32 de 2014
Reabilitação	Retorno da função produtiva da área ou dos processos naturais, visando adequação ao uso futuro	Norma ABNT 13030 de 1999
Restauração	Reposição das exatas condições ecológicas da área degradada, de acordo com um plano estabelecido	Norma ABNT 13030 de 1999
	Restituição de um ecossistema ou população silvestre o mais próximo possível da condição original	Lei Federal 9985 de 2000
	Intervenção intencional em ecossistemas para desencadear, facilitar ou acelerar a sucessão ecológica	Resolução SMA 32 de 2014

Figura 2 - Cronologia de normativas correlatas a recuperação ambiental no Brasil



Como pode ser observado na Figura 2, a Lei Federal 6938 de 1981 deu início a um processo de normatização das principais diretrizes normativas correlatas à recuperação ambiental no país, que se aprofundou nos anos seguintes, sobretudo a partir do final da década de 1990. Contudo, apesar do evidente empenho na criação de diretrizes, a falta de alinhamento de aspectos teóricos, resumidos nos Quadros 1 e 2, representa

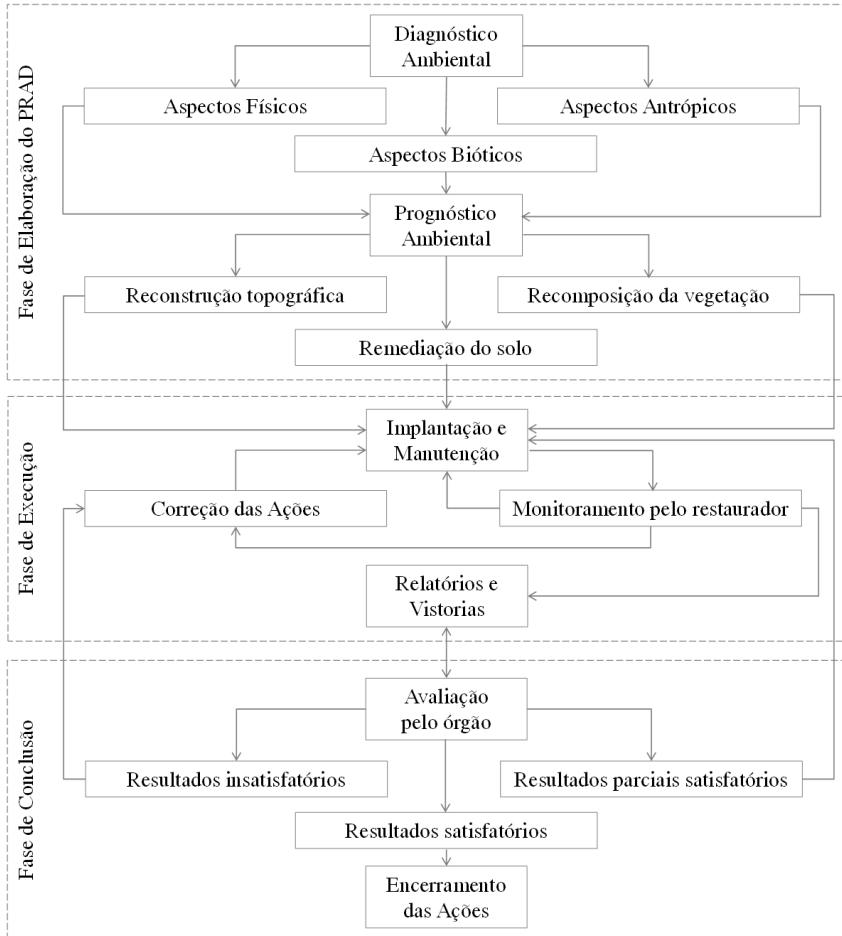
uma problemática a ser superada para o avanço da recuperação ambiental como estratégia de política pública ambiental no Brasil.

2 ASPECTOS PRÁTICOS: SISTEMATIZAÇÃO DO ESCOPO E DIRETRIZES OPERACIONAIS

Como discutido anteriormente, podem ser destacadas três demandas principais para proposição de um plano de recuperação de área degradada (PRAD), sendo as quais: a exigência para o licenciamento ambiental de uma atividade; condicionante para regularização ambiental de um imóvel; e a reparação de dano objeto de auto de infração ambiental. Em geral, para o atendimento dessas demandas, as fases do plano de recuperação incluem as etapas de planejamento e execução do diagnóstico e prognóstico ambientais, bem como a manutenção e avaliação dos resultados alcançados (Figura 3).

Analisando a Figura 3, nota-se que a etapa de elaboração do PRAD concentra-se no conhecimento da condição atual da área e na projeção do estado futuro pretendido, a ser alcançado por ações de reconstrução topográfica, remediação do solo e recomposição da vegetação. Por sua vez, destaca-se que os processos de implantação e manutenção durante a execução do PRAD não são lineares, visto que podem ser exigidos ajustes durante a avaliação pelo órgão ambiental. Essa abordagem por meio de processos cíclicos é importante como mecanismo de gestão para assegurar que o PRAD alcance resultados satisfatórios.

Figura 3 - Perspectiva sistêmica dos aspectos práticos nas principais fases de um PRAD



Entre os empreendimentos que requerem o PRAD para fins de licenciamento ambiental estão as atividades minerárias. Para a mineração, o PRAD é exigido tanto para os empreendimentos maiores, quanto para os de menor porte, sendo, para esse último, requerido na forma de capítulo dos Planos e Relatórios de Controle Ambiental:

Art. 1º Os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório do Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada (BRASIL, 1989, 1p.).

Em ambos os casos, determina-se que a recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido na ocasião do licenciamento da atividade, contudo “deverá ser objeto de autorizações específicas se houver intervenções em áreas de preservação permanente e em vegetação nativa” (SÃO PAULO, 2006, p. 1).

Para o cumprimento da legislação aplicável, especialmente no que concerne aos procedimentos relativos à reparação de danos ambientais, a Instrução Normativa do IBAMA 04 de 2011 resolve:

Art. 1º. Estabelecer procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD [...] §2º. O PRAD deverá reunir informações, diagnósticos, levantamentos e estudos que permitam a avaliação da degradação ou alteração e a consequente definição de medidas adequadas à recuperação da área (BRASIL, 2011, p. 1).

Pela análise das diretrizes, verifica-se que o conteúdo mínimo depende da abrangência do PRAD, que pode ser simplificado para pequenas propriedades e posses rurais familiares, ou para os médios e grandes imóveis rurais quando as áreas alteradas forem de tamanho inferior ou equivalente ao das pequenas propriedades (BRASIL, 2011). No entanto, para qualquer fim, o PRAD deve propor medidas que assegurem a proteção das áreas contra fatores que possam dificultar ou impedir o processo de recuperação. Além disso, o plano precisa dar atenção especial à proteção do solo e dos recursos hídricos e, caso se façam necessárias, técnicas de controle da erosão também deverão ser executadas. Contudo, especificamente para os casos de recuperação obrigatória, o PRAD precisa ser elaborado de acordo com um termo de referência e acompanhado de documentos cadastrais e informações georreferenciadas (Figura 3).

Nas propostas de implantação direta das mudas, sementes ou outros propágulos, devem ser utilizadas espécies nativas da região, sendo que a definição do número dessas e de indivíduos por hectare deverá

considerar pesquisas publicadas, informações técnicas e atos normativos disponíveis, visando a maior diversidade possível e a compatibilidade com a fitofisionomia local.

Destaca-se que na propriedade ou posse do agricultor familiar, do empreendedor familiar rural ou dos povos e comunidades tradicionais, poderão ser utilizados Sistemas Agroflorestais (SAF), forma de uso da terra em que espécies lenhosas perenes são cultivadas consorciadas a espécies herbáceas ou animais, com benefícios resultantes de interações ecológicas e econômicas. O monitoramento deve ocorrer por alguns anos após a implantação do PRAD, através da apresentação de relatórios regulares para fins de avaliação (vide fase de conclusão na Figura 3), exceto para os pequenos proprietários rurais ou legítimos detentores de posse rural familiar, que ficam isentos desta obrigação.

Em caráter suplementar, nos municípios paulistas os procedimentos das normativas federais concorrem com aqueles definidos pelas resoluções da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA), entre as quais destaca-se a Resolução SMA 32 de 2014, que revoga diretrizes anteriores, em especial, dadas pelas Resoluções SMA 21 de 2001, 47 de 2003 e 08 de 2008, denotando a constante transformação, não apenas de aspectos conceituais, mas também das orientações quanto às práticas operacionais.

Conforme a normativa paulista, o PRAD poderá estabelecer como estratégias o plantio de mudas ou técnicas como a nucleação, a semeadura direta, a indução ou condução da regeneração natural que, no que se relacionada às práticas de manutenção, precisam contemplar: a proteção das áreas, eliminando fatores impeditivos à sobrevivência e crescimento das plantas; o controle de espécies problemáticas; e o enriquecimento de áreas, priorizando-se espécies ameaçadas e zoocóricas (SÃO PAULO, 2014).

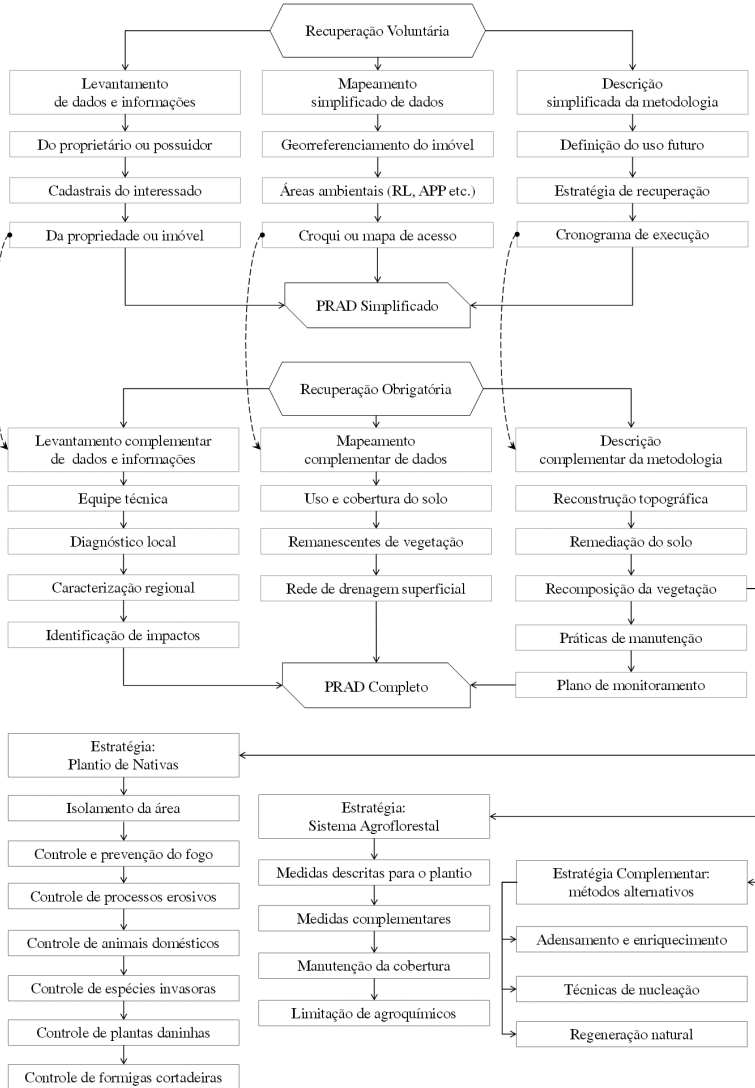
Como conteúdo mínimo o PRAD deve abranger informações sobre o meio físico, ocorrência de remanescentes naturais na região, ocupação e uso da área no entorno, histórico de degradação, metodologia para eliminação dos fatores impeditivos e para a condução do processo de regeneração natural, além de práticas para a manutenção da área recuperada.

Pela análise da Figura 4 adiante, destaca-se que também deve ser descrito como será executado o monitoramento da recuperação, considerando o estabelecimento e desenvolvimento da cobertura florestal,

incremento da riqueza de espécies, evidências de processos erosivos (assoreamento, sulcos, ravinas, voçorocas etc.), bem como a ocorrência de perturbações (antrópicas ou naturais).

Quanto aos casos de regularização ambiental do imóvel, as principais demandas tratam da recuperação das áreas especialmente protegidas, sobretudo, das áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL), para as quais a Instrução Normativa MMA 5 de 2009 estabelece os procedimentos aplicáveis (BRASIL, 2009), suplementada pela Resolução CONAMA 429 de 2011 que trata especificamente das áreas de preservação consideradas de interesse social (BRASIL, 2011).

Figura 4 - Escopo e procedimentos operacionais de um PRAD



Conforme a normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA), a recuperação de APP e RL não depende de autorização prévia pelo órgão ambiental competente, mas poderá ser comunicada a este, fornecendo como informações básicas: dados do proprietário ou possuidor do imóvel

e da propriedade ou posse; localização georreferenciada do imóvel e das áreas a recuperar; bem como a metodologia simplificada de recuperação a ser adotada, incluindo o cronograma de execução. Contudo, nos casos não voluntários de recuperação, isto é, naqueles decorrentes de submissões ao licenciamento, cumprimento de obrigações judiciais ou ajustamento de conduta, o PRAD deve ser previamente aprovado pelo órgão competente. Nesses casos, o plano deve ser complementado pelo mapeamento e caracterização do uso e da cobertura do solo, dos remanescentes de vegetação nativa e da rede de drenagem superficial natural na área a ser recuperada (vide Figura 4).

A apresentação e justificativa da metodologia também são exigidas, abrangendo a quantidade das espécies nativas a serem plantadas e a proposta para a condução do processo de regeneração natural. Práticas a serem executadas para a prevenção de fatores de degradação, tais como, isolamento ou cercamento da área, prevenção do fogo, competição de plantas invasoras, controle da erosão, também devem ser informadas. Finalmente, as plantas ameaçadas de extinção na região, assim como as práticas de manutenção da área recuperada e o cronograma de execução devem ser previamente aprovados junto ao órgão ambiental.

Se for proposta a indução e condução da regeneração natural, o número de espécies e de indivíduos por hectare (plantados ou germinados) deve buscar valores próximos aos da fitofisionomia local, considerando o incremento de novas plantas a partir da rebrota.

Como estratégia de manutenção da área, nos casos de plantio de espécies nativas em linha, a entrelinha poderá ser ocupada com espécies herbáceas exóticas de adubação verde ou por cultivos anuais, no máximo até o terceiro ano da implantação do PRAD, que deverá ser monitorado no mínimo por três anos, embora o órgão competente possa aferir sua eficácia a qualquer tempo.

Assim, a normativa prevê que a recuperação de APP e RL poderá ser tanto por condução da regeneração natural de espécies nativas, quanto pelo plantio de espécies nativas (mudas, sementes, estacas etc.), de forma isolada ou conjugada, bem como com uso de SAF. Contudo, tratando-se de APP não poderá haver comprometimento de sua estrutura e funções ambientais, especialmente da: estabilidade das encostas e margens dos corpos de água; manutenção dos corredores de flora e fauna; manutenção da drenagem e dos cursos de água; manutenção da biota; e da manutenção da qualidade das águas.

No caso de recuperação de áreas de preservação permanente de interesse social deve ser observada a metodologia disposta na Resolução Conama 429 de 2011, no entanto, esta adota as mesmas diretrizes estabelecidas pela normativa do MMA, cujos requisitos mínimos estão resumidos no Quadro 3.

Quadro 3 - Síntese dos requisitos mínimos conforme a estratégia de recuperação

Medidas de implantação, manutenção e monitoramento na RAD	Estratégia		
	Regeneração natural	Plantio de nativas *	Sistema Agroflorestal
Proteção com isolamento ou cercamento da área	X	X	X
Controle e erradicação de espécies vegetais ruderais e exóticas invasoras	X	X	X
Medidas de prevenção, combate e controle do fogo	X	X	X
Preparo do solo e controle da erosão	X	X	X
Prevenção e controle do acesso de animais domésticos	X	X	
Conservação e atração de animais nativos dispersores de sementes	X	X	
Coroamento, controle de daninhas, de formigas cortadeiras e adubação		X	X
Compatibilidade com fitofisionomia local		X	
Distribuição no espaço considerando grupos funcionais		X	
Manutenção da fisionomia nativa, mantendo a cobertura do solo			X
Estabelecimento de 500 indivíduos/ha com 15 espécies perenes nativas			X
Limitação do uso de agroquímicos, priorizando a adubação verde			X
Restrição do uso da área para pastoreio de animais domésticos			X
Garantir manutenção da função ambiental da área de preservação			X
Consórcio de espécies perenes, nativas ou exóticas não invasoras, destinadas a produção e coleta de produtos não madeireiros			X

* conjugado ou não com a regeneração natural.

* conjugado ou não com a regeneração natural.

Por derradeiro, embora a Norma ABNT 13030 de 1999 não represente disposição legal obrigatória, a mesma proporciona subsídios técnicos que possibilitam a gestão ambiental do empreendimento, podendo ser adotada de forma voluntária, sem prejuízo no atendimento das determinações legais aplicáveis (BRASIL, 1999). No que esta norma se

diferencia das diretrizes já discutidas, pode-se destacar algumas orientações. Utilizar amplamente as características constitutivas e comportamentais do sistema local é uma dessas particularidades importantes, visando à economia e eficiência, assim como o desempenho futuro da área. Outro diferencial relevante é a avaliação dos impactos e efeitos ambientais nas fases de implantação, operação, abandono e desativação do empreendimento nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

CONCLUSÃO

A partir das normas discutidas, constatou-se que a recuperação ambiental está amplamente normatizada, tanto em esfera federal, quanto estadual paulista, abordada nesse estudo dada a sua importância como referência de legislação suplementar no cenário nacional. Nesse sentido, constatou-se que o regime jurídico da recuperação ambiental tem buscado sua efetivação por meio de condicionantes para a regularização de imóveis, assim como para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente. Complementarmente, sem prejuízo de outras sanções aplicáveis, a reparação de danos ambientais também constitui uma das principais exigências do regime normativo.

Dessa forma, os resultados alcançados corroboram a hipótese de que a recuperação de áreas degradadas está entre as principais estratégias de política pública ambiental no Brasil. Por outro lado, verificou-se, além disso, que essa numerosidade de normas ainda carece de um alinhamento, tanto de aspectos teórico-conceituais, quanto de procedimentos operacionais, que estão em constante transformação.

Pelo exposto, e considerando o momento em que o Brasil está consolidando um novo Código Florestal, espera-se que a abordagem sistêmica e multidisciplinar, ora apresentada, possa contribuir para a diminuição da lacuna existente entre o componente técnico/científico e o jurídico, bem como para o debate e mobilização, necessários para aliar de forma harmoniosa as diretrizes aplicáveis à recuperação ambiental como estratégia para a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

APARICIO, P. S.; SOTTA, E. D.; GUEDES, M. C.; APARÍCIO, W. C. S.; OLIVEIRA, L. P.; SOUZA, R. N. Níveis de regeneração natural em

floresta de terra firme no Amapá Brasil. *Revista Árvore*, v. 38, n. 4, p. 699-710, 2014.

ARONSON, J.; BRANCALION, P. H. S.; DURIGAN, G.; RODRIGUES, R. R.; ENGEL, V. L.; TABARELLI, M.; TOREZAN, J. M.; GANDOLFI, S.; MELO, A. C. G.; KAGEYAMA, P. Y.; MARQUES, M. C. M.; NAVE, A. G.; MARTINS, S. V.; GANDARA, F. G.; REIS, A.; BARBOSA, L. M.; SCARANO, F. R. What Role Should Government Regulation Play in Ecological Restoration? Ongoing Debate in São Paulo State, Brazil? *Restoration Ecology*, v. 19, n. 6, p. 1-6, 2011.

ASSIS, G. B.; SUGANUMA, M. S.; MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no Estado de São Paulo (1957-2008). *Revista Árvore*, v. 37, n. 4, p. 599-609, 2013.

BALIM, A. P. C.; MOTA, L. R.; SILVA, M. B. O. Complexidade ambiental: o repensar da relação homem-natureza e seus desafios na sociedade contemporânea. *Revista Veredas do Direito*, v. 11, n. 21, p. 163-186, 2014.

BARBOSA, E. M.; NÓBREGA, M. F. O direito ambiental em perspectiva: da hermenêutica-sistêmica ao saber ambiental. *Revista Veredas do Direito*, v. 10, n. 20, p. 179-205, 2013.

BEDRAN, K. M.; MAYER, E. A responsabilidade civil por danos ambientais no direito brasileiro e comparado: Teoria do Risco Criado versus Teoria do Risco Integral. *Revista Veredas do Direito*, v. 10, n. 19, p. 45-88, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução n.º 01 de 1986*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução n.º 429 de 2011*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. *Instrução n.º 04 de 2011*. Disponível em: <www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=216807>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução n.º 05 de 2009*. Disponível em: <<http://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id4914.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Constituição Federal*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Lei Federal n.º 6938 de 1981*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Lei Federal n.º 9605 de 1998*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Lei Federal n.º 9795 de 1999*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Lei Federal n.º 9985 de 2000*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Lei Federal n.º 12651 de 2012a*. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto Federal n.º 7830 de 2012b*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm>. Acesso em 01 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto Federal n.º 97.632 de 1989*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRESSANE, A.; MOCHIZUKI, P. S.; ROVEDA, J. A. F.; SALVADOR, N. N. B. Sistema de apoio à gestão de áreas verdes na preservação permanente de corpos hídricos urbanos. *Revista Ciência Florestal*, v. 26, n. 3, p. 957-969, 2016.

BRESSANE, A. ROVEDA, J. A. F. ROVEDA, S. R. M. M. MOCHIZUKI,

P. S. MARTINS, A. C. G. MEDEIROS, G. A. PECHE FILHO, A.; RIBEIRO, A. I. Aplicação do processo analítico hierárquico na construção de um sistema fuzzy de apoio ao planejamento do uso futuro na recuperação de áreas degradadas: estudo de uma cava mineral na Serra do Japi. *Revista Geociências*, v. 34, n. 1, p. 82-102, 2015a.

BRESSANE, A.; MOCHIZUKI, P. S.; ROVEDA, J. A. F.; ROVEDA, S. R. M. M.; MEDEIROS, G. A.; RIBEIRO, A. I.; MARTINS, A. C. G. Sistema de apoio à gestão de áreas verdes urbanas. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 10, n. 1, p. 30-42, 2015b.

CARVALHO, P. A. S. A questão da interpretação das leis. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 3, n. 27, 23 dez. 1998. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/28>>. Acesso em: 04 mai. 2016.

CERAD. COORDENADORIA ESPECIAL DE RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. *Políticas Públicas para Restauração Ecológica e Conservação da Biodiversidade*. São Paulo: CERAD, 2013.

DERANI, C.; SOUZA, K. S. Instrumentos econômicos na política nacional do meio ambiente: Por uma economia ecológica. *Revista Veredas do Direito*, v. 10, n. 19, p. 247-272, 2013.

DUBOIS, S. M.; MOROSINI, F. C. Mudanças climáticas: os desafios do controle do direito internacional ambiental e do protocolo de Kyoto em particular. *Revista Veredas do Direito*, v. 13, n. 26, p. 195-210, 2016.

DURIGAN, G.; ENGEL, V. L.; TOREZAN, J. M.; MELO, A. C. G.; MARQUES, M. C. M.; MARTINS, S. V.; REIS, A.; SCARANO, F. R. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore*, v. 34, n. 3, p. 471-485, 2010.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *Global Forest Resources Assessment: Main report*. Rome: FAO, 2010.

GOULART, L. H.; FERNANDES, J. L. direito à propriedade e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado: a colisão de direitos fundamentais. *Revista Veredas do Direito*, v. 9, n. 17, p. 133-161, 2012.

HOSHI, S. S. C. A carta da terra e o princípio da integridade ecológica.

Revista Veredas do Direito, v. 9, n. 17, p. 31-60, 2012.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. *Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração*. Brasília: IBAMA, 1990.

JAQUES, M. D. A tutela internacional do meio ambiente: um contexto histórico. *Revista Veredas do Direito*, v. 11, n. 22, p. 299-315, 2014.

LEAL FILHO, N.; SANTOS, G. R.; FERREIRA, R. L. Comparando técnicas de nucleação utilizadas na restauração de áreas degradadas na Amazônia brasileira. *Revista Árvore*, v. 37, n. 4, p. 587-597, 2013.

NOBRE, A. D. *O Futuro Climático da Amazônia: Relatório de Avaliação para a Articulação Regional Amazônica*. Rio de Janeiro: Fundo Vale, 2013.

PAVONI, R.; PISELLI, D. The sustainable development goals and international environmental law: normative value and challenges for implementation. *Revista Veredas do Direito*, v. 13, n. 26, p. 13-60, 2016.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

RIBEIRO, A. I.; LONGO, R. M.; FENGLER, F. H.; MEDERIOS, G. A.; BRESSANE, A.; CROWLEY, D. E.; MELO, W. J. Use of self-organizing maps in the identification of different groups of reclamation sites in the amazon forest-Brazil. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, v. 11, n. 6, p. 827-833, 2016.

SÃO PAULO (estado). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução SMA 51 de 2006. *PRAD para o licenciamento de atividades minerais*. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2006_Res_SMA_51.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2016.

SÃO PAULO (estado). *Resolução SMA 08 de 2008*. Orientação para o reflorestamento de áreas degradadas. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2008_Res_SMA_08.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2016.

SÃO PAULO (estado). *Resolução SMA nº. 32 de 2014*. Disponível em: <

<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-32-2014/>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; VOLL, E.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; SOLLBERG, I.; SCHIAVETTI, A.; MORAES, M. E. B. Manejo agrícola no refúgio de vida silvestre de una: agroflorestas como uma perspectiva de conservação. *Revista Árvore*, v.38, n.2, p.241-250, 2014.

SOUZA, P. R. P. Os princípios do direito ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico. *Revista Veredas do Direito*, v. 13, n. 26, p. 289-317, 2016.

SOUZA, L. R.; HARTMANN, D.; SILVEIRA, T. A. Dano ambiental e a necessidade de uma

atuação proativa da administração pública. *Revista Veredas do Direito*, v. 12, n. 24, p. 343-373, 2015.

VON BERTALANFFY, L. *General system theory*. New York: George Brazillier, 1968.

WEBER, C. A política ambiental e criminal no estado ambiental. *Revista Veredas do Direito*, v. 11, n. 22, p. 113-142, 2014.

Artigo recebido em: 22/11/2016.

Artigo aceito em: 02/12/2016.

Como citar este artigo (ABNT):

BRESSANE, Adriano; RIBEIRO, Admilson Írio; MEDEIROS, Gerson Araujo. Recuperação ambiental como estratégia para sustentabilidade.. *Revista Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 13, n. 27, p. , set./dez. 2016. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/931>>. Acesso em: dia mês. ano.