
RECUPERACIÓN AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA SUSTENTABILIDAD

Adriano Bressane

Doctorando en Ciencias Ambientales por la Universidad Estadual Paulista (UNESP).
Máster en Ingeniería Urbana por la Universidad Federal de São Carlos (UFSCAR).
E-mail: adrianobressane@gmail.com

Admilson Írio Ribeiro

Postdoctoral por la University California Riverside (UCR), Estados Unidos.
Doctor y Máster en Ingeniería Ambiental por la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
Profesor de la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP).
E-mail: admilson@sorocaba.unesp.br

Gerson Araújo de Medeiros

Postdoctoral por la University of Alberta (UALBERTA), Canadá.
Doctor y Máster en Ingeniería Agrícola por la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
Profesor de la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP).
E-mail: gerson@sorocaba.unesp.br

RESUMEN

La transformación del ambiente por la sociedad es recurrente y se ha intensificado desde las primeras civilizaciones. Sin embargo, la ausencia de prácticas conservacionistas viene causando la degradación de áreas, cuya recuperación es fundamental para sustentabilidad. En este contexto, el presente artículo objetiva analizar la recuperación ambiental como política estratégica amparada en la legislación brasileña. Como metodología, una pesquisa documental fue desarrollada para abordaje analítica de normativas, discutidas en una perspectiva multidisciplinar, a partir de la visión de expertos en derecho e ingeniería, en el área de ciencias agrarias y ambientales. Como resultado, se constató una numerosidad de normas que indican un empeño significativo en la definición de directrices. Por otro lado, ese gran número de normativas, asociado a la falta de una linealidad, puede perjudicar su efectividad. Por lo tanto, se concluyó que la recuperación ambiental está ampliamente normalizada, constituyendo una de las principales estrategias de política pública ambiental adoptadas

en el Brasil, pero que aún carece de avances para aliar armoniosamente aspectos prácticos y teórico-conceptuales. Así, considerando el momento en que el Brasil está consolidando un nuevo Código Forestal, esperase que los resultados obtenidos puedan contribuir para el debate y movilización acerca de la recuperación ambiental como estrategia para sustentabilidad.

Palabras-clave: Áreas degradadas; Perspectiva sistémica; Política pública.

*ENVIRONMENTAL RECLAMATION AS
STRATEGY FOR SUSTAINABILITY*

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.*

INTRODUCCIÓN

La transformación del ambiente por la sociedad ocurre desde las primeras civilizaciones. No obstante, la preocupación en cuanto al impacto ambiental de las actividades antrópicas emergió en las últimas décadas, principalmente después de la Segunda Guerra Mundial, exigiendo lo repensar del relacionamiento humano con la naturaleza (HOSHI, 2012; BALIM; MOTA; SILVA, 2014).

Con el advenimiento de la mecanización y avances tecnológicos, la ausencia de prácticas conservacionistas tiene ocasionado la pérdida de la calidad ambiental, con efectos negativos sobre los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de servicios ecosistémicos (BRESSANE et al., 2015a). Consiguientemente, debido a la remoción de la flora y la expulsión de la fauna, la pérdida del suelo fértil y el comprometimiento de la calidad y régimen hídrico, surgen las áreas degradadas (IBAMA, 1990).

Aunque la tasa mundial de deforestación esté disminuyendo, aún es 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.). En Brasil, las tasas que llegaron a 23 mil km² ano⁻¹ de deforestación entre 2002 y 2003 (SOARES-FILHO et al., 2005), con pico de 27.772 km² en 2004, redujeron para 4,5 mil km² en el período de 2011 a 2012. A pesar de esta reducción, los efectos permanecen severos, con la ocurrencia de eventos climáticos extremos, como inundaciones en determinadas regiones y sequías prolongadas en otras (NOBRE, 2013; BRESSANE et al., 2016).

Luego, la recuperación ambiental representa un instrumento fundamental para la manutención de la biodiversidad, de la disponibilidad de recursos y servicios ambientales, así como para proveer condiciones esenciales al bien-estar y seguridad de la población humana (BRESSANE et al., 2015b).

Así, para orientar las prácticas de recuperación son instituidas directrices, tales como las normas del Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (IBAMA), del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Sin embargo, muchas veces las directrices normativas carecen de una discusión científica (ARONSON et al., 2011), sobre todo, porque en el Brasil la recuperación de áreas degradadas (RAD): *“se intensificó en las*

últimas décadas, pasando por una serie de transformaciones conceptuales y de paradigmas” (ASSIS et al., 2013, p.599). Como efecto, en el blanco de estas normas la diversidad de términos semejantes, sin embargo, con significados que en general no son equivalentes, perjudica la comprensión de las directrices y, de esa manera, puede comprometer el planeamiento y efectividad da RAD.

En ese contexto, el presente artículo objetiva analizar la recuperación de áreas degradadas como instrumento de la legislación brasileña. Así, se busca verificar la hipótesis de que la recuperación ambiental es una de las principales estrategias de política pública ambiental adoptadas en el país.

Como abordaje metodológico, una pesquisa cualitativa de base documental fue desarrollada, a partir del levantamiento y análisis integrada de las normativas y estudios de la literatura técnica aplicada, que constituyeron los principales materiales utilizados. Así, se buscó una perspectiva sistémica, apoyada en la visión multidisciplinar de expertos en derecho e ingeniería, en el área de ciencias agrarias y ambientales.

A perspectiva sistémica desarrollada en ese estudio se fundamenta en la Teoría General de Sistemas, en construcción desde las primeras nociones establecidas por Von Bertalanffy (1968). En esa perspectiva, consideró el conjunto de dispositivos normativos como componentes interdependientes e interactuantes que combinados forman el régimen jurídico de las prácticas de recuperación ambiental.

Para tanto, se partió del entendimiento de que las normativas son concebidas en contextos diversos, no raro seguidas de directrices operacionales que se aplican en diferentes condiciones, de manera conjunta y adaptativa. De ese modo, fue realizada un abordaje analítico del régimen jurídico, con foco en las directrices que reglamentan los derechos y deberes, prohibiciones y penalidades aplicables a los casos de recuperación ambiental.

1 ASPECTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES: CONTRIBUCIONES PARA UNA PERSPECTIVA SISTÉMICA

En términos generales, la recuperación de la cualidad ambiental puede ser comprendida como una condición (*sine qua non*) para alcanzar un medio ecológicamente equilibrado y, por lo tanto, mandataria conforme la Constitución Federal:

Art. 225. Todos tienen derecho al medio ambiente ecológicamente equilibrado, bien del uso común del pueblo y esencial a la sana cualidad de vida [...]. §1º Para asegurar la efectividad de ese derecho, incumbe al Poder Público: I preservar y restaurar los procesos ecológicos esenciales [...] §2º Aquel que explore recursos minerales queda obligado a recuperar el medio ambiente degradado [...] en la forma de la ley (BRASIL, 1988, s/p.).

Con esta finalidad, la legislación ambiental se presenta como un conjunto de normas para orientar el comportamiento del individuo y, de esa manera, disciplinar las actividades humanas. En ese sentido, la Política Nacional del Medio Ambiente (BRASIL, 1981) proporcionó una reglamentación sistémica, estableciendo principios e instrumentos jurídico-económicos (DERANI; SOUZA, 2013; BARBOSA; NÓBREGA, 2013). Luego, para que el medio económico sea capaz de crecer y desarrollar sin agotar los recursos del medio natural, la recuperación de áreas degradadas se tornó uno de los principios de la política ambiental instituida por la Ley Federal 6938 de 1981:

Art. 2º. La Política Nacional del Medio Ambiente tiene por objetivo la preservación, mejoría y recuperación de la cualidad ambiental propicia a la vida, visando asegurar, en el País, condiciones al desarrollo socioeconómico, a los intereses de la seguridad nacional y la protección de la dignidad de la vida humana, atendidos los siguientes principios: [...] VIII - recuperación de áreas degradadas [...] (BRASIL, 1981, p.1).

Como un mecanismo de control, la tutela jurídica busca armonizar la protección de la naturaleza al atendimento de las necesidades y derechos humanos que, inevitablemente, resultan en el emprendimiento de actividades modificadoras del medio ambiente (GOULART; FERNANDES, 2012). Con ese intuito, son instituidos instrumentos, tanto de carácter preventivo, como correctivo que, comúnmente, involucran medidas punitivas (BARBOSA; NÓBREGA, 2013; WEBER, 2014). Entre los instrumentos preventivos a degradación están los estudios del impacto ambiental, instituidos por la Resolución Conama 01 de 1986:

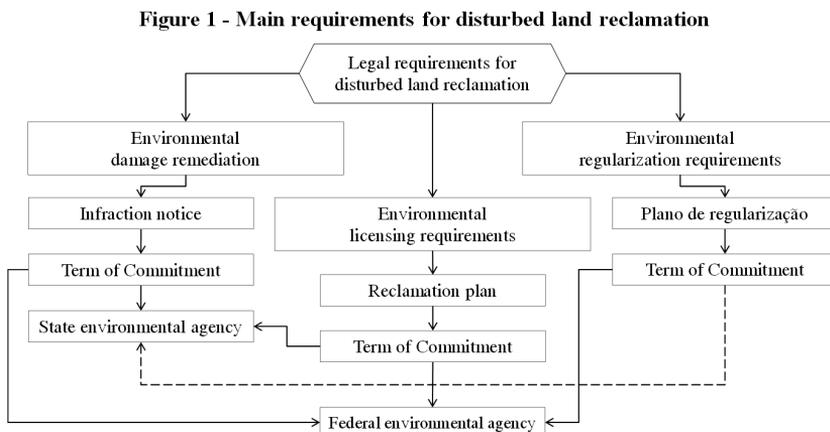
Art. 2º. Dependerá de elaboración del estudio de impacto ambiental y respectivo informe del impacto ambiental – RIMA, a ser sometidos a la aprobación del órgano

estatal competente, y del IBAMA en carácter supletivo, el licenciamiento de actividades modificadoras del medio ambiente (BRASIL, 1986, p.1).

Sin embargo, cuando los daños al medio ambiente ya ocurrieron, más allá de las multas y la restricción de derechos, previstas en la Ley Federal 9605 de 1998, la penalidad aún puede implicar en la privación de libertad. Como alternativa, puede ser determinada la prestación de servicios a la comunidad, tal como la ejecución de medidas en apoyo a la recuperación de áreas degradadas para fines de compensación ambiental (BRASIL, 1998).

A ese respecto, vale destacar que la protección de valores ambientales involucra intereses indisponibles. Cuando un daño ambiental ocurre, éste no afecta solo la comunidad local o una ciudad, sino también toda comunidad integrada, y es en esa perspectiva que se hace necesaria una visión sistémica del ordenamiento jurídico, para una tutela más efectiva del medio ambiente. Por lo tanto, entre las motivaciones para una propuesta de recuperación está la finalidad de promover la reparación de daños ambientales, lo cual, juntamente con los condicionantes establecidos para la emisión de licencias y la regularización de inmuebles, está entre las principales demandas normativas (Figura 1).

Figura 1 - Principales demandas para recuperación de áreas degradadas



Para tanto, la responsabilidad con vistas à reparación de daños ha encontrado adhesión en el régimen jurídico de la recuperación ambiental, siendo la obligatoriedad de revertir la degradación uno de los principios de suma importancia para efectucción de la sustentabilidad en el país (BEDRAN; MAYER, 2013; SOUZA; HARTMANN; SILVEIRA, 2015; SOUZA, 2016; RIBEIRO et al., 2016).

Además, vale resaltar que los presupuestos normativos de la recuperación ambiental anteceden la propia legislación brasileña, teniendo origen en fuentes internacionales construidas a lo largo de los años, en grande parte en la forma de acuerdos, tratados, convenciones y protocolos, entre los cuales pueden ser destacados: Protocolo de Ginebra para prohibición de armas biológicas (1925), Acuerdo del rio Reno contra polución (1963), Conferencia sobre el medio ambiente humano (1972), Protocolo de Montreal sobre la camada de ozono (1987), Declaración de Taranco sobre medio ambiente (1995), Protocolo de Kyoto (2005), y lo más reciente Acuerdo de Paris sobre el clima (2015), entre tantos otros (HOSHI, 2012; JAQUES, 2014; DUBOIS; MOROSINI, 2015; PAVONI; PISELLI, 2016).

Como discutido anteriormente, las alteraciones ambientales discurren de actividades humanas y, como consiguiente de la demanda generada por un padrón insustentable de crecimiento, ha sido intensificada la degradación de la cualidad ambiental. De acuerdo al estudio de la Ley Federal 6938 de 1981, esa degradación puede ser entendida como la alteración adversa de las características del medio ambiente (BRASIL, 1981). En consonancia, por el Decreto Federal 97632 de 1989, es considerada como degradación la resultante de los daños al medio ambiente, por los cuales se pierden o son reducidas algunas de sus propiedades, tales como la capacidad productiva de los suelos, la cualidad del aire o escasez de recursos hídricos (BRASIL, 1989).

Para la Norma Técnica de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas - ABNT 13030 de 1999, que orienta la elaboración de proyectos de rehabilitación ambiental, las áreas degradadas son aquellas con diversos grados de alteraciones, tanto de factores bióticos, tal como la vegetación, como de componentes abióticos, como agua y el suelo (BRASIL, 1999).

Por su vez, la Instrucción Normativa del MMA 05 de 2009 define como área degradada aquella en que ocurre la alteración de la cualidad biótica, edáfica e hídrica debido à destrucción, remoción o expulsión de la flora, fauna y suelo, mismo que de manera parcial (BRASIL, 2009).

En ese sentido, la Instrucción Normativa del IBAMA 04 de 2011 haz una diferenciación de estos grados parciales de alteraciones, de modo que, conforme el caso, el área puede estar degradada o, en condiciones menos extrema, simplemente perturbada. En esa perspectiva, el área perturbada corresponde aquella que, encerrado el proceso de degradación, aún mantiene medios de regeneración. Por su vez, el área degradada sería aquella imposibilitada de retornar naturalmente a un ecosistema semejante al estado anterior a degradación (BRASIL, 2011). Esta distinción también es hecha en los términos del Decreto Federal 7830 de 2012 (BRASIL, 2012), que considera como área alterada y área degradada aquellas con y sin capacidad de regeneración natural, respectivamente.

Segundo la Coordinación Especial de Restauración de Áreas Degradadas (CERAD, 2013), el concepto que viene firmándose es el de la restauración ecológica, definido como una estrategia de auxilio al restablecimiento de un ecosistema que fue degradado, dañado o destruido. No obstante, como discutido a delante, ciertas normativas hacen una diferenciación terminológica, tratando la restauración como un caso particular que no debe ser confundido con otras estrategias de recuperación, entre las cuales la rehabilitación y la redestinación.

El Código Forestal vigente, instituido por la Ley Federal 12651 de 2012, presenta tanto el término restauración como la expresión recuperación en el establecimiento de sus principios para el desarrollo sostenible (BRASIL, 2012a). En la referida norma el término restauración es utilizado una única vez. En contraste, el término recuperación es aplicado para referirse à recuperación de la capacidad del uso del suelo (artigo 3º), de áreas (artículos 15, 41, 51 etc.), de la vegetación (artículos 41, 44, 61A) e del medio ambiente (artículos 50, 59 e 79). Así, de acuerdo a la interpretación de la CERAD (ibid), la lectura sistemática posibilita considerar que el término recuperación es empleado de manera genérica, englobando a los demás, entendimiento este compartido por el abordaje desarrollada en el presente estudio. Otro término bastante usado en la misma normativa es recomposición, refiriéndose à vegetación (artículos 7º, 46, 54 etc.) y áreas (artículos 12, 13, 15, 41 y otros), siendo conceptuado en reglamentación dada por el Decreto Federal 7830 de 2012 como la “restitución de ecosistema o de comunidad biológica nativa degradada o alterada la condición no degradada, que puede ser diferente de su condición original” (BRASIL, 2012b).

En el referido Código Forestal (BRASIL, 2012a), también

es empleado el término regeneración, muchas veces compuesto con la expresión natural como en: conducción de la regeneración natural de especies nativas (inciso I, §13, artigo 61A); y permitir la regeneración natural de la vegetación (inciso II, artigo 66). Em ese sentido, la regeneración puede ser considerada un proceso de auto recuperación, es eso, una revegetación capaz de ocurrir sin apoyo antrópico (APARICIO et al., 2014). Sin embargo, como estrategia de recuperación, la regeneración puede ser conducida por el hombre, visando crear condiciones favorables, desde el control de factores de perturbación, hasta la aplicación de técnicas de apoyo, como la nucleación (LEAL FILHO; SANTOS; FERREIRA, 2013). Según el Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza – SNUC se tiene que:

[...] recuperación: restitución de un ecosistema o de una población silvestre degradada a una condición no degradada, que puede ser diferente de su condición original; [...] restauración: restitución de un ecosistema o de una población silvestre degradada lo más próximo posible de su condición original (BRASIL, 2000, p.1).

No obstante, se resalta que la definición presentada por una determinada norma se hace para los efectos de su aplicación, o sea, para transponerse el entendimiento para otros casos se debe realizar una interpretación sistemática, examinando su relación con las demás normas aplicables (CARVALHO, 1999), tal como realizado en este estudio.

Como ejemplo de reglamentación suplementar, tenemos las normativas del Estado de São Paulo que, debido a su desarrollo e importancia, tienden a ser referencia para todo el país (DURIGAN et al., 2010), razón por la cual es discutida en la secuencia la evolución de su régimen jurídico aplicable à recuperación ambiental.

Las normativas estatales establecidas por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de São Paulo (SMA), que fijaban orientaciones para la reforestación heterogéneo de áreas degradadas, empleaban el término recuperación forestal definido como *la* “restitución de un área desforestada, perturbada o degradada à condición de foresta nativa, de acuerdo con el proyecto de elaboración previa de ocupación del área” (SÃO PAULO, 2008, p.4). Sin embargo, además de las áreas anteriormente compuestas por fisionomías forestales, existen áreas en ambientes originalmente compuestos por formaciones campestres y otros moldes de vegetación nativa a ser recuperadas. Así, revocando tales normas la Resolución SMA

32 de 2014 pasó aplicar el término restauración ecológica, definida como “intervención humana intencional en ecosistemas degradados o alterados para desencadenar, facilitar o acelerar el proceso natural de sucesión ecológica” (SÃO PAULO, 2014, p.2).

Esta normativa (SÃO PAULO, op. cit.) establece la restauración ecológica como instrumento aplicable, tanto en áreas rurales como urbanas, cuya recomposición, en los términos definidos por la norma federal (BRASIL, 2012b), es su principal objetivo. Luego, se tiene que esa norma trata la restauración como una expresión de carácter general, que no visa necesariamente retornar el área para una condición próxima a su original, pero a una condición capaz de mantener su estructura y autos-sustentabilidad. Sin embargo, como la composición, estructura y restablecimiento de la diversidad, la función del ecosistema en el área también debería ser considerada como aspecto fundamental para alcanzar a los objetivos de restauración ecológica, entre los cuales está la autos-sustentabilidad, considerada como la “habilidad que la comunidad final tiene para sobrevivir con poca o ningún mantenimiento” (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 252).

En esa perspectiva, el abordaje dado por la norma paulista no se alinea con normativas federales que dan énfasis a la funcionalidad, tal como el SNUC (BRASIL, 2000) y directrices de la ABNT (1999), en que son distinguidas las estrategias de rehabilitación, recuperación y restauración. Conforme la ABNT (1999), la recuperación visa la función original del área, mientras la rehabilitación puede ser más flexible, buscando una adecuación al uso futuro, que puede ser tanto la función productiva, como el retorno de los procesos naturales. En contraste, la restauración consiste en la estrategia más ambiciosa, que visa la reposición de las exactas condiciones ecológicas anteriores a la degradación.

A partir del expuesto, se constata que la recuperación ambiental en Brasil está ampliamente normalizada, siendo una síntesis de los aspectos teórico-conceptuales realizada en los Cuadros 1 y 2, y una cronología de las principales normativas presentada en la Figura 2.

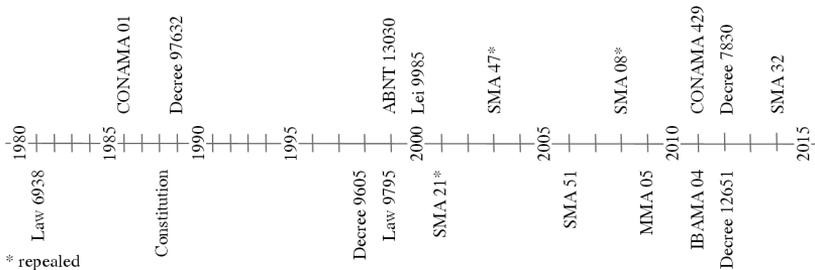
Cuadro 1 - Síntesis de referencias normativas sobre la condición ambiental (diagnóstico)

Aspecto conceptual		Referencia
Proceso de degradación	Alteraciones adversas de características de los componentes ambientales	Lei Federal 6938 de 1981
	Resultante de daños, por la pérdida de propiedades ambientales	Decreto Federal 97632 de 1989
Área degradada	Área con diversos grados de alteraciones de los factores bióticos y abióticos	Norma ABNT 13030 de 1999
	Área donde la flora, fauna y suelo fueron comprometidos, con alteraciones biótica, edáfica e hídrica	Instrução MMA 05 de 2009
	Área imposibilitada de retornar por una trayectoria natural, a un ecosistema que se asemeje al anterior	Instrução IBAMA 04 de 2011)
	Área que se encuentra alterada en función del impacto antrópico, sin capacidad de regeneración natural	Decreto Federal 7830 de 2012
Área perturbada	Área que tras el proceso de degradación aún mantiene medios de regeneración biótica	Instrução IBAMA 04 de 2011
	Área que tras el impacto mantuvo su capacidad de regeneración natural	Decreto Federal 7830 de 2012

Cuadro 2 - Síntesis de referencias normativas sobre el estado futuro pretendido (pronóstico)

Aspecto conceptual	Referência	
Recuperación	Conjunto de procedimientos para recomposición del área y el restablecimiento de su función original	Norma ABNT 13030 de 1999
	Restitución a una condición no degradada, pero que puede ser diferente de la condición original	Lei Federal 9985 de 2000
Recomposición	Restitución de ecosistema o de comunidad nativa degradada o alterada a condición no degradada, que puede diferir de la condición original	Decreto Federal 7830 de 2012
		Resolución SMA 32 de 2014
Rehabilitación	Retorno de la función productiva del área o de los procesos naturales, visando adecuación al uso futuro	Norma ABNT 13030 de 1999
Restauración	Reposición de las exactas condiciones ecológicas del área degradada, de acuerdo con un plan establecido	Norma ABNT 13030 de 1999
	Restitución de un ecosistema o población silvestre lo más próximo posible de la condición original	Lei Federal 9985 de 2000
	Intervención intencional en ecosistemas para desencadenar, facilitar o acelerar la sucesión ecológica	Resolución SMA 32 de 2014

Figura 2 - Cronología de normativas correlatas a la recuperación ambiental en el Brasil



Como puede ser observado en la Figura 2, la Ley Federal 6938 de 1981 dio inicio a un proceso de normalización de las principales directrices normativas correlatas a la recuperación ambiental em el país, que se profundó en los años siguientes, sobre todo hacia el final de la década de 1990. Sin embargo, a pesar del evidente empeño en la creación de directrices, la falta de alineamiento de aspectos teóricos, resumidos en los Cuadros 1 y 2, representa una problemática a ser superada para el avance de la recuperación ambiental como estrategia de política pública ambiental en el Brasil.

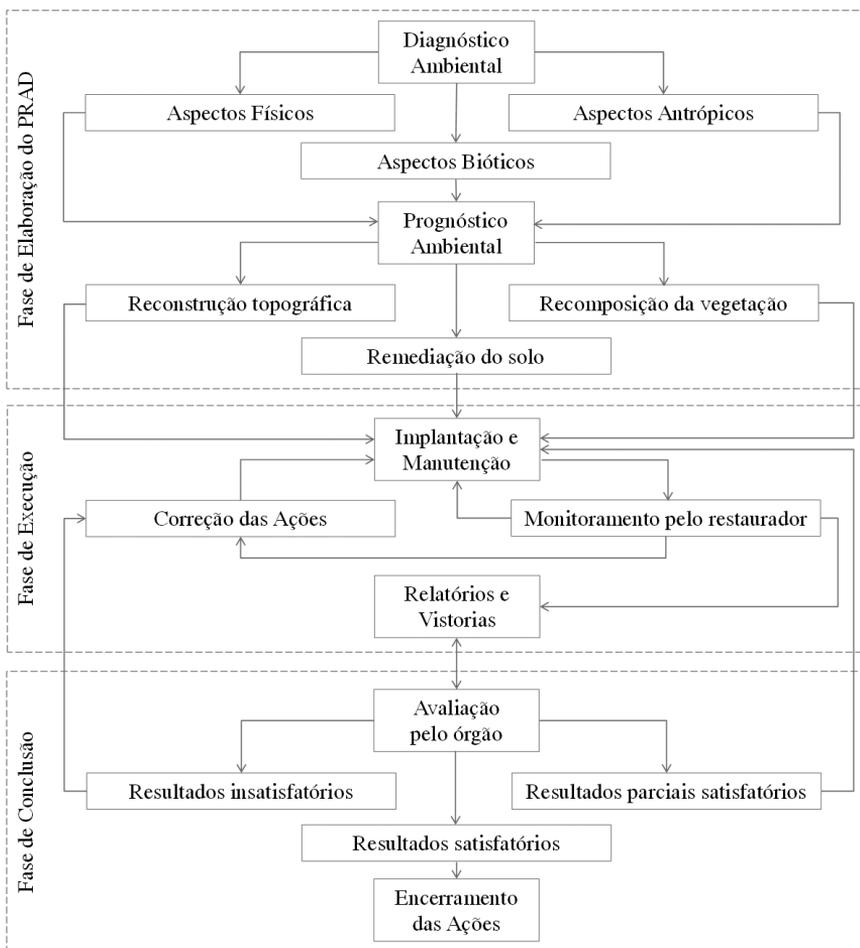
2 ASPECTOS PRÁCTICOS: SISTEMATIZACIÓN DEL ESCOPO Y DIRECTRICES OPERACIONALES

Como discutido anteriormente, pueden ser destacadas tres demandas principales para proposición de un plan de recuperación de área degradada (PRAD), siendo las cuales: la exigencia para el licenciamiento ambiental de una actividad; condicionante para regularización ambiental de un inmueble; y la reparación de daño objeto de auto de infracto ambiental. En general, para el atendimento de esas demandas, las etapas del plan de recuperación incluyen las etapas de planeamiento y ejecución del diagnóstico y pronóstico ambientales, bien como el mantenimiento y evaluación de los resultados alcanzados (Figura 3).

Analizando la Figura 3, se notas que la etapa de elaboración del PRAD se concentra em el conocimiento de la condición actual del área y

en la proyección del estado futuro pretendido, a ser alcanzado por acciones de reconstrucción topográfica, remediación del suelo y recomposición de la vegetación. Por su vez, se destaca que los procesos de implantación y mantenimiento durante la ejecución del PRAD no son lineares, visto que pueden ser exigidos ajustes durante la evaluación por el órgano ambiental. Ese abordaje por medio de procesos cíclicos es importante como mecanismo de gestión para garantizar que el PRAD logre resultados satisfactorios.

Figura 3 - Perspectiva sistémica de los aspectos prácticos en las principales fases de un PRAD



Entre los emprendimientos que requieren el PRAD para fines de licenciamiento ambiental están las actividades de minerías. Para la minería, el PRAD es exigido tanto para los emprendimientos grandes, como para los de menor porte, siendo, para este último, requerido en la forma de capítulo de los Planes e Informes de Control Ambiental:

Art. 1º Los emprendimientos que se destinan a la exploración de recursos minerales deberán, cuando de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental - EIA y del Informe del Impacto Ambiental - RIMA, someter a aprobación del órgano ambiental competente, plan de recuperación de área degradada (BRASIL, 1989, 1p.).

En ambos casos, determinase que la recuperación deberá tener como objetivo el retorno del sitio degradado a una forma de utilización, del acuerdo con un plan preestablecido en la ocasión del licenciamiento de la actividad, sin embargo “deberá ser objeto de autorizaciones específicas caso haya intervenciones en áreas de preservación permanente y en vegetación nativa” (SÃO PAULO, 2006, p. 1).

Para el cumplimiento de la legislación aplicable, especialmente en lo que concierne a los procedimientos relativos a reparación de daños ambientales, la Instrucción Normativa del IBAMA 04 de 2011 resuelve:

Art. 1º. Establecer procedimientos para elaboración de Proyecto de Recuperación de Área Degradada - PRAD [...] §2º. O PRAD deberá reunir informaciones, diagnósticos, levantamientos y estudios que permitan la evaluación de la degradación o alteración y la consecuente definición de medidas adecuadas a la recuperación da área (BRASIL, 2011, p. 1).

Por el análisis de las directrices, verificase que el contenido mínimo depende del alcance del PRAD, que puede ser simplificado para pequeñas propiedades y posesiones rurales familiares, o para los medianos y grandes inmuebles rurales cuando las áreas alteradas sean de tamaño inferior o equivalente al de las pequeñas propiedades (BRASIL, 2011). No obstante, para cualquier fin, el PRAD debe proponer medidas que aseguren la protección de las áreas contra factores que puedan dificultar o impedir el proceso de recuperación. Además, el plan precisa dar especial atención a protección del suelo y de los recursos hídricos y, caso se hagan necesarias, técnicas de control de la erosión también deberán ser ejecutadas. Sin embargo, específicamente para los casos de recuperación obligatoria, el

PRAD precisa ser elaborado de acuerdo con un término de referencia y acompañado de documentos catastrales e informaciones georreferenciadas (Figura 3).

En las propuestas de implantación directa de las mudas, semillas u otras plantas, deben ser utilizadas especies nativas de la región, siendo que la definición del número de esas y del individuo por hectárea deberá considerar pesquisas publicadas, informaciones técnicas y actos normativos disponibles, visando la mayor diversidad posible y la compatibilidad con la Fito fisionomía local.

Destacase que, en la propiedad o posesión del agricultor familiar, del emprendedor familiar rural o de los pueblos y comunidades tradicionales, podrán ser utilizados Sistemas Agroforestales (SAF), forma de uso de la tierra en que especies leñosas perenes son cultivadas consorciadas a especies herbáceas o animales, con beneficios resultantes de interacciones ecológicas y económicas. El monitoreo debe ocurrir por algunos años tras la implantación del PRAD, a través de la presentación de informes regulares para fines de evaluación (vide fase de conclusión en la Figura 3), excepto para los pequeños propietarios rurales o legítimos detentores de posesión rural familiar, que se quedan exentos de esta obligación.

En carácter suplementar, en los municipios paulistas los procedimientos de las normativas federales concurren con aquellos definidos por las resoluciones de la Secretaria Estadual del Medio Ambiente (SMA), entre las cuales se destaca la Resolución SMA 32 de 2014, que revoca directrices anteriores, en especial, dadas por las Resoluciones SMA 21 de 2001, 47 de 2003 y 08 de 2008, denotando la constante transformación, no solo de aspectos conceptuales, sino también de las orientaciones en cuanto las prácticas operacionales.

Conforme a normativa paulista, el PRAD podrá establecer como estrategias el plantío de mudas o técnicas como la nucleación, la sembradura directa, la inducción o conducción de la regeneración natural que, en lo que se relacionada con las prácticas de manutención, necesitan contemplar: la protección de las áreas, eliminando factores impeditivos a sobrevivencia y crecimiento de las plantas; el control de especies problemáticas; y el enriquecimiento de áreas, privilegiando especies amenazadas y zoocoria (SÃO PAULO, 2014).

Como contenido mínimo el PRAD debe abarcar informaciones sobre el medio físico, ocurrencia de remanecientes naturales en la región, ocupación y uso del área en el entorno, histórico de degradación,

metodología para eliminación de los factores impeditivos y para la conducción del proceso de regeneración natural, además de prácticas para el mantenimiento del área recuperada.

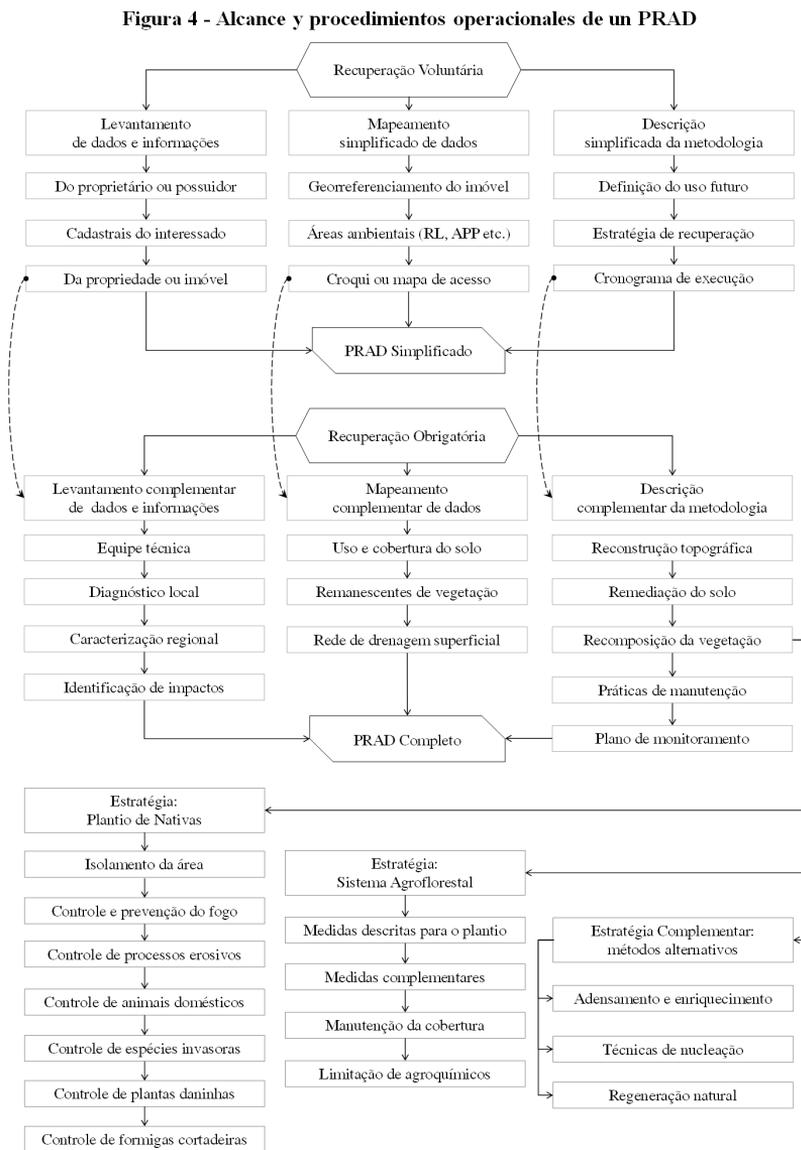
Por el análisis de la Figura 4 adelante, destacase que también debe ser descrito como será ejecutado el monitoreo de la recuperación, considerando el establecimiento y desarrollo de la cobertura forestal, incremento de la riqueza de especies, evidencias de procesos erosivos (sedimentación, surcos, quebradas, barrancos etc.), bien como la ocurrencia de perturbaciones (antrópicas o naturales).

Cuanto a los casos de regularización ambiental del inmueble, las principales demandas tratan de la recuperación de las áreas especialmente protegidas, sobre todo, de las áreas de preservación permanente (APP) y de reserva legal (RL), para las cuales la Instrucción Normativa MMA 5 de 2009 establece los procedimientos aplicables (BRASIL, 2009), suplementada pela Resolución CONAMA 429 de 2011 que trata específicamente das áreas de preservación consideradas de interesse social (BRASIL, 2011).

Conforme la normativa del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), la recuperación de APP y RL no depende de autorización previa del órgano ambiental competente, pero podrá ser comunicada a este, forneciendo como informaciones básicas: datos del propietario o poseedor del inmueble y de la propiedad o posesión; localización georreferenciada del inmueble y de las áreas a recuperar; bien como la metodología simplificada de recuperación a ser adoptada, incluyendo el cronograma de ejecución. Sin embargo, en los casos no voluntarios de recuperación, eso es, en aquellos decurrentes de sumisiones al licenciamiento, cumplimiento de obligaciones judiciales el ajustamiento de conducta, el PRAD debe ser previamente aprobado por el órgano competente. En esos casos, el plan debe ser complementado por el mapeo y caracterización del uso y de la cobertura del suelo, de los remanecientes de vegetación nativa y de la red de drenaje superficial natural en el área a ser recuperada (vide Figura 4).

La presentación y justificativa de la metodología también son exigidas, abarcando la cantidad de las especies nativas a ser plantadas y la propuesta para la conducción del proceso de regeneración natural. Prácticas a ser ejecutadas para la prevención de factores de degradación, tales como, aislamiento o cercamiento del área, prevención del fuego, competición de plantas invasoras, control de la erosión, también deben ser informadas. Finalmente, las plantas amenazadas de extinción en la región, así como las prácticas de mantenimiento del área recuperada y el cronograma de

Figura 4 - Alcance y procedimientos operacionales de un PRAD



ejecución deben ser previamente aprobados junto al órgano ambiental.

Caso sea propuesta la inducción y conducción de la regeneración natural, el número de especies y de individuos por hectárea (plantados o germinados) debe buscar valores próximos a los de la Fito fisionomía local, considerando el incremento de nuevas plantas a partir de la rebrota.

Como estrategia de mantenimiento del área, en los casos de plantío de especies nativas en línea, la entrelínea podrá ser ocupada con especies herbáceas exóticas de abono verde o por cultivos anuales, en el máximo hasta el tercer año de la implantación del PRAD, que deberá ser monitoreado como mínimo por tres años, aunque el órgano competente pueda evaluar su eficacia a cualquier tiempo.

Así, la normativa prevé que la recuperación del APP y RL podrá ser tanto por conducción de la regeneración natural de especies nativas, como por el plantío de especies nativas (mudas, semillas, estacas etc.), de modo aislado o conjugado, bien como con el uso de SAF. Sin embargo, se tratando de APP no podrá haber comprometimiento de la estructura y funciones ambientales, especialmente de la: estabilidad de las encuestas y márgenes de los cuerpos de agua; mantenimiento de los corredores de flora y fauna; mantenimiento del drenaje y de los cursos de agua; mantenimiento de la biota; y del mantenimiento de la calidad de las aguas.

En el caso de recuperación de áreas de preservación permanente de interés social debe ser observada la metodología dispuesta en la Resolución Conama 429 de 2011, sin embargo, esta adopta las mismas directrices establecidas por la normativa del MMA, cuyos requisitos mínimos están resumidos en el Cuadro 3.

Cuadro 3 - Síntesis de los requisitos mínimos conforme la estrategia de recuperación

Medidas de implantación, mantenimiento y monitoreo en la RAD	Strategy		
	Regeneración natural	Plantío de nativas *	Sistema Agroforestal
Protección con aislamiento o cercamiento del área	X	X	X
Control y erradicación de especies vegetales ruderales y exóticas invasoras	X	X	X
Medidas de prevención, combate y control del fuego	X	X	X
Preparo del suelo y control de la erosión	X	X	X
Prevención y control del acceso de animales domésticos	X	X	
Conservación y atracción de animales nativos dispersores de semillas	X	X	
Coronamiento, control de dañinas, de hormigas cortaderas y abono		X	X
Compatibilidad con Fito fisionomía local		X	
Distribución en el espacio considerando grupos funcionales		X	
Mantenimiento de la fisionomía nativa, manteniendo la cobertura del suelo			X
Establecimiento de 500 individuos/ha con 15 especies perenes nativas			X
Limitación del uso de agroquímicos, priorizando el abono verde			X
Restricción del uso del área para pastoreo de animales domésticos			X
Garantir mantención de la función ambiental del área de preservación			X
Consortio de especies perenes, nativas o exóticas no invasoras, destinadas a producción y coleta de productos no madereros			X

* conjugado o no con la regeneración natural.

Por último, mientras la Norma ABNT 13030 de 1999 no represente disposición legal obligatoria, la misma proporciona subsidios técnicos que posibilitan la gestión ambiental del emprendimiento, pudiendo ser adoptada de manera voluntaria, sin perjuicio en el atendimento de las

determinaciones legales aplicables (BRASIL, 1999). En que esta norma se diferencia de las directrices ya discutidas, se puede destacar algunas orientaciones. Utilizar ampliamente las características constitutivas y comportamentales del sistema local es una de esas particularidades importantes, visando la economía y eficiencia, así como el desempeño futuro del área. Otro diferencial relevante es la evaluación de los impactos y efectos ambientales en las fases de implantación, operación, abandono y desactivación del emprendimiento en las áreas de influencia directa e indirecta del emprendimiento.

CONCLUSIÓN

A partir de las normas discutidas, se constató que la recuperación ambiental está ampliamente normalizada, tanto en esfera federal, como estadual paulista, abordada en ese estudio dada su importancia como referencia de legislación suplementar en el escenario nacional. En ese sentido, se constató que el régimen jurídico de la recuperación ambiental tiene buscado su efectuaración por medio de condicionantes para la regularización de inmuebles, así como para el licenciamiento de actividades modificadoras del medio ambiente. Complementariamente, sin perjuicio de otras sanciones aplicables, la reparación de daños ambientales también constituye una de las principales exigencias del régimen normativo.

De ese modo, los resultados alcanzados corroboran a la hipótesis de que la recuperación de áreas degradadas está entre las principales estrategias de política pública ambiental en el Brasil. Por otro lado, se verificó, además de eso, que esa numerosidad de normas aún carece de un alineamiento, tanto de aspectos teórico-conceptuales, como de procedimientos operacionales, que están en constante transformación.

Por el expuesto, y considerando el momento en que el Brasil está consolidando un nuevo Código Forestal, se espera que el abordaje sistémico y multidisciplinar, ora presentada, pueda contribuir para la disminución del vacío existente entre el componente técnico/científico y el jurídico, bien como para el debate y movilización, necesarios para aliar de manera armoniosa las directrices aplicables a recuperación ambiental como estrategia para a sustentabilidad.

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 nº. 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 nº. 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 nº. 04 de 2011*. Disponível em: <www.diariodasleis.com.br/busca/exibelinck.php?numlink=216807>. Acesso em: 01 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução nº. 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 nº. 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. 109-133, set./dez. 2016. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/931>>. Acesso em: dia mês. ano.