

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

TIAGO LUNARDI LOPES

**EVOLUÇÃO HISTÓRICA E JURÍDICA DO PLANO DE
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS NO BRASIL:
CONCEITOS E PRINCIPAIS TÉCNICAS**

Mundo Novo – MS

Dezembro/2016

TIAGO LUNARDI LOPES

**EVOLUÇÃO HISTÓRICA E JURÍDICA DO PLANO DE
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS NO BRASIL:
CONCEITOS E PRINCIPAIS TÉCNICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Selene Cristina de Pierri Castilho

Mundo Novo – MS

Dezembro/2016

TIAGO LUNARDI LOPES

**EVOLUÇÃO HISTÓRICA E JURÍDICA DO PLANO DE
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS NO BRASIL:
CONCEITOS E PRINCIPAIS TÉCNICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

APROVADO EM 04 de novembro de 2016

Profa. Dra. Selene Cristina de Pierri Castilho - Orientadora - UEMS _____

Profa. Dra. Alessandra Ribeiro de Moraes – UEMS _____

Profa. Dra. Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaki - UEMS _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A minha orientadora Prof. Dra. Selene Cristina de Pierri Castilho, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos. A esta universidade, seu corpo docente e administração, que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

A minha mãe e demais familiares, pelo amor, incentivo e apoio incondicional!

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado!

*Tenha um orientador.
Viver sem é decidir na neblina, sabendo que o
resultado só será conhecido, quando pouco
resta a fazer.*

Roberto Shinyashiki

RESUMO

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) é um importante instrumento da gestão ambiental, pois mesmo sendo voltado para os aspectos de solo e vegetação, influencia positivamente na qualidade da água e do ar, e também, na fauna. Este trabalho teve como objetivo relatar informações levantadas em literatura a respeito da evolução histórica e jurídica do PRAD e elencar algumas técnicas mais utilizadas para a recuperação de áreas degradadas. Para a elaboração do presente trabalho foi realizado levantamento bibliográfico em literatura específica e na legislação a respeito do PRAD, pesquisando informações em artigos científicos referentes ao tema plataformas digitais, além de dissertações, teses e livros. Para a elaboração, condução e implantação de um PRAD são considerados requisitos fundamentais o conhecimento, que envolve o conjunto de referenciais teóricos, e as técnicas empregadas no projeto. Portanto o PRAD surge pela necessidade do homem de recuperar recursos e serviços ecossistêmicos degradados por ele próprio, e assim sendo, é de fundamental importância conhecer o processo histórico de formação da legislação ambiental brasileira como condição de compreensão das origens do direito ambiental.

Palavras-Chave: PRAD. Histórico. Técnicas de restauração.

SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Objetivos	8
2.1. Objetivo Geral	8
2.2. Objetivos Específicos:	8
3. Material e Métodos	8
4. Resultados e Discussão	9
4.1. Conceitos Fundamentais	9
4.1.1. Ambiente.....	9
4.1.2. Degradação Ambiental.....	9
4.1.3. Poluição.....	10
4.1.4. Impacto Ambiental.....	10
4.1.5. Recuperação Ambiental	11
4.1.6. Restauração Ambiental	11
4.1.7. Reabilitação Ambiental	11
4.2. Evolução Histórico-Normativa.....	11
4.3. Principais Conceitos e Técnicas Utilizadas em Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas... 17	
4.3.1. A Recuperação de áreas mineradas.....	17
4.3.1.1. Práticas de caráter topográfico:	17
4.3.1.2. Práticas de caráter edáfico:.....	17
4.3.1.3. Práticas de caráter hídrico:	18
4.3.1.4. Práticas de caráter vegetativo:	18
4.3.2. A Recuperação de matas ciliares.....	18
4.3.2.1. Regeneração natural	18
4.3.2.2. Nucleação	19
4.3.2.3. Modelos sucessionais	19
4.3.2.4. Sistemas agroflorestais (SAF)	19
5. Considerações finais	20
Referências	22

1. Introdução

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) é um importante instrumento da gestão ambiental, pois mesmo sendo voltado para os aspectos de solo e vegetação, influencia positivamente na qualidade da água e do ar, e também, na fauna. O PRAD tem como um dos seus principais objetivos garantir a segurança e a saúde pública, através da recuperação de ambientes degradados (LIMA et al, 2006).

No Brasil o primeiro relato de recuperação de áreas degradadas, foi o trabalho de restauração da Floresta Nacional da Tijuca, iniciado em 1861 pelo Major Manuel Gomes Archer, que utilizou mudas retiradas de florestas remanescentes para o reflorestamento da área, sendo plantadas mais de 60 mil mudas, com o objetivo de proteção dos mananciais (LIMA, 2007).

Após esse trabalho diversas leis foram criadas a fim de controlar, limitar e fiscalizar o uso dos recursos naturais. Entre as mais importantes está a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6938/81) a qual estabeleceu a obrigatoriedade ao poluidor de indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros (quando afetados) e que criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), com o intuito de estabelecer um conjunto articulado de órgãos e entidades responsáveis pela proteção e pela melhoria da qualidade ambiental, e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, que produz diversos atos normativos, estabelecendo normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do ambiente, visando à proteção e o uso racional dos recursos ambientais (MMA, 2016).

Em 1988 a Constituição Federal em seu Art. 225, definiu que todos têm direito ao ambiente “ecologicamente” equilibrado, sendo esse um bem de uso comum e essencial à qualidade de vida, sendo dever do estado e de todos os cidadãos o defendê-lo e preservá-lo (BRASIL, 1988).

Visando a preservação do ambiente e o desenvolvimento sustentável o Código Florestal de 1965, foi revogado em sua totalidade pela Lei 12.651/2012, que instituiu o Novo Código Florestal, e estabeleceu normas gerais, principalmente sobre, a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP) e as Áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, e prevendo instrumentos econômicos e financeiros para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Para que os órgãos ambientais pudessem controlar, monitorar e combater o desmatamento irregular em APPs e Reserva Legal em áreas de particulares, foi criado o Cadastro Ambiental Rural - CAR (Lei 12.651/2012), sendo um registro eletrônico, obrigatório

para todos os imóveis rurais. Nos casos em que a propriedade apresente irregularidades (degradação ou alteração) em suas APPs e/ou Reserva Legal far-se-á necessário à utilização do PRAD como ferramenta para regularização.

O PRAD visa reunir informações, diagnósticos, e estudos locais que permitam a avaliação da degradação ou alteração ambiental, e, por conseguinte, auxiliar na definição das medidas adequadas à recuperação da área (IBAMA, 2011). As etapas do PRAD devem considerar: o diagnóstico detalhado da área, a recuperação ou preparação do solo, o processo de revegetação, e o monitoramento e avaliação para correções necessárias (ICMBIO, 2014).

Existem vários modelos e técnicas para a recuperação de uma área degradada, sendo que a escolha depende da situação da área degradada e das condições de regeneração natural. Sendo assim, para cada caso de degradação, há um PRAD específico (PIOLLI; CELESTINE; MAGON; 2004).

Portanto o PRAD surge pela necessidade do ser humano de recuperar ambientes e recursos degradados, e assim sendo, é de fundamental importância conhecer o processo histórico de formação da legislação ambiental brasileira como condição de compreensão das origens do direito ambiental.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Conhecer a evolução histórica e jurídica do PRAD no Brasil e elencar algumas técnicas mais utilizadas para a recuperação de áreas degradadas.

2.2. Objetivos Específicos:

- I. Apresentar a evolução histórica do PRAD;
- II. Apresentar e discorrer sobre a evolução da legislação ambiental que serve como embasamento ao PRAD, em âmbito nacional e estadual;
- III. Apresentar alguns conceitos e técnicas utilizados no PRAD.

3. Material e Métodos

Para a elaboração do presente trabalho foi realizado levantamento bibliográfico em literatura específica e na legislação a respeito do PRAD no período de abril a junho de 2016. Para tal foi utilizada a biblioteca da Unidade Universitária de Mundo Novo, para a consulta de livros de referência na área de recuperação, assim como pesquisas de artigos científicos referentes ao tema em plataformas digitais de artigos como, Scielo e Google Acadêmico.

As pesquisas em plataformas digitais de busca de artigos foram realizadas durante os meses de fevereiro a junho de 2016 durante os quais foram pesquisados artigos referentes à: legislação aplicável ao PRAD, evolução histórica do PRAD, conceitos, métodos e técnicas de recuperação de áreas degradadas. Para a busca de artigos referentes à evolução histórica do PRAD as palavras chave foram: “história PRAD”, com retorno de 2.100 resultados no Google Acadêmico e nenhum resultado no Scielo, e “plano de recuperação de áreas degradadas”, com retorno de 131.000 resultados no Google Acadêmico e cinco resultados no Scielo. Para métodos e técnicas de RAD foram utilizadas as seguintes palavras chave: “restauração de áreas degradadas” com retorno de 25.300 resultados no Google Acadêmico e 59 resultados no Scielo; “técnicas de restauração florestal” com retorno de 17.800 resultados no Google Acadêmico e sete resultados no Scielo; “métodos de restauração ambiental” com retorno de 35.000 resultados no Google Acadêmico e três resultados no Scielo; “métodos de restauração de áreas degradadas” com retorno de 21.200 resultados no Google Acadêmico e nenhum resultado no Scielo. Destes foram consultados os artigos clássicos e os mais recentes que apresentavam maior relação com os objetivos deste trabalho.

4. Resultados e Discussão

4.1. Conceitos Fundamentais

4.1.1. Ambiente

O conceito de ambiente é amplo, multifacetado e maleável, pois compreende desde o ambiente natural ao não natural, e pode ser analisado sob diferentes perspectivas sendo ampliado ou reduzido de acordo com a necessidade de quem o analisa (SÁNCHEZ, 2013).

Na legislação brasileira, a definição de meio ambiente é trazida pela Lei Federal nº 6.938 de 1981, art. 3º, inciso I como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

4.1.2. Degradação Ambiental

Segundo Sánchez (2013), degradação ambiental pode ser conceituada como “qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais”, ou seja, perda ou deterioração da qualidade ambiental. Essas alterações podem ocorrer de maneira natural ou por influências antrópicas diretas e/ou indiretas, levando ao abandono e a desertificação das terras (ARAUJO, ALMEIDA, GUERRA, 2010).

De acordo com a Lei Federal nº 6.938 de 1981, art. 3º, inciso II “degradação da qualidade ambiental, é alteração adversa das características do meio ambiente” (BRASIL,

1981). Sendo assim, Área degradada é aquela, que após sofrer um forte impacto, perde a sua capacidade de retornar ao seu estado original ou de equilíbrio naturalmente, ou seja, ela perde sua resiliência (MARTINS, 2013).

4.1.3. Poluição

Na Política Nacional do Meio Ambiente a definição de poluição se confunde, em parte, com a definição de degradação ambiental e isso prejudica a compreensão e a diferenciação entre os dois conceitos. De acordo com a Lei Federal nº 6.938 de 1981, art. 3º, inciso III:

poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

Ao igualar degradação ambiental e poluição, “esta lei propõe uma definição demasiado ampla e subjetiva”, pois nem toda degradação ambiental está associada com a emissão de poluentes, como por exemplo, o desflorestamento de uma área (SÁNCHEZ, 2013).

Sánchez (2013) adota o conceito de poluição como “introdução no meio ambiente de qualquer forma de matéria ou energia que possa afetar negativamente o homem ou outros organismos”.

4.1.4. Impacto Ambiental

A NBR ISO 14001 (ABNT, 2015) define impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. Sob essa perspectiva o impacto é qualquer alteração ambiental que ocorra devido à ação humana.

Na legislação brasileira o termo impacto ambiental é trazido pela Resolução CONAMA nº1/86, como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente (...) resultante das atividades humanas”, porém a definição dada por essa norma é a mesma dada pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) para poluição.

Entretanto o conceito de poluição traz somente um sentido negativo ao impacto causado, diferentemente do conceito de impacto ambiental, que pode ser benéfico ou adverso,

ou seja, muito mais abrangente. Portanto “toda poluição causa impacto ambiental, porém nem todo impacto ambiental tem como causa a poluição”(SÁNCHEZ, 2013).

4.1.5. Recuperação Ambiental

De acordo com a Instrução Normativa do ICMBIO nº 11/2014 recuperação ambiental é a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”, ou seja, é a aplicação de um conjunto de técnicas de manejo, tendo em vista, tornar um ambiente degradado apto para um novo uso produtivo sustentável (SÁNCHEZ, 2013).

4.1.6. Restauração Ambiental

A restauração ambiental visa criar condições para que um ecossistema ou população silvestre que esteja degradada retorne suas características o mais próximo possível da sua condição original (SÁNCHEZ, 2013; ICMBIO nº 11/2014).

De acordo com Martins (2013) essa restauração visa causar o restabelecimento dos processos ecológicos responsáveis pela formação progressiva dos ecossistemas, estando sujeita a uma elevada diversidade de espécies nativas regionais.

4.1.7. Reabilitação Ambiental

Reabilitação ambiental é a reconstrução parcial, voltada a aspectos de função e composição considerados mais relevantes (CARPANEZZI; CARPANEZZI, 2003). Consiste na aplicação de um conjunto de técnicas de manejo que visam o retorno da área degradada a um estado biológico apropriado, a fim de atribuir a essa área uma função adequada ao uso humano, conduzindo-a a uma situação alternativa e estável (MARTINS, 2013).

4.2. Evolução Histórico-Normativa

Os primeiros registros de ações de restauração no Brasil datam ainda do século XIX, sendo o ambiente recuperado a Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro. A recuperação da floresta foi necessária visto que este ambiente sofreu diversos impactos após a introdução da cultura do café, no final do século XVIII, no Rio de Janeiro. As fazendas expandiram suas áreas de cultivo sobre a floresta nativa devastando-a (LIMA, 2007).

No mesmo período, outros impactos também ampliavam a degradação da floresta, como por exemplo, a expansão da área urbana da cidade provocada pela chegada da coroa portuguesa ao Rio de Janeiro, trazendo consigo cerca de 20 mil pessoas. O aumento populacional trouxe a tona problemas de infraestrutura (CARVALHO, 1990) e também o aumento da demanda por recursos ambientais como o aumento do consumo de água. Com a degradação da Floresta da Tijuca os mananciais estavam degradados causando problemas de abastecimento da cidade (LIMA, 2007).

Nesse sentido, visando solucionar o problema de déficit hídrico foi criada uma comissão, a qual tentou suprir as necessidades hídricas buscando água em outros rios da região, porém esses reforços não eram suficientes, principalmente nos períodos de seca. Assim, era cada vez mais claro que a destruição da vegetação no entorno das nascentes se combinava com chuvas menos abundantes e aumentava o déficit no abastecimento de água potável no município (DRUMOND, 1988).

Como a primeira tentativa de suprir déficit hídrico não se mostrou suficiente, a comissão considerou que a preservação florestal era condição fundamental para a solução do problema. Então em 1861 o major Manuel Gomes Archer é nomeado como “Administrador da Floresta da Tijuca” e inicia o processo de recuperação da área (LIMA, 2007). O major utilizou mudas de plantas de florestas remanescentes para o reflorestamento, sendo plantadas mais de 60 mil mudas até o ano de 1873, com o objetivo de proteger os mananciais da floresta (DRUMOND, 1988; LIMA, 2007).

Após a primeira década do século XX foi promulgado o Código Civil em 1916, com o intuito de proteger os interesses privados, norteando o processo de ocupação do território urbano (FREIRIA, 2015). Esse mesmo código em seu art. 584 proibia construções com potencial risco de poluir, ou inutilizar água de poço ou de fontes preexistentes, reconhecendo a importância da água enquanto recurso ambiental (BRASIL, 2003).

Logo após esse período começam a surgir às primeiras normas específicas voltadas para a proteção dos recursos ambientais (água e madeira) uma vez que essas matérias primas se tornavam escassas (FREIRIA, 2015).

Nesse contexto, na década de 1930, foram publicadas as primeiras normas do uso dos recursos naturais, sendo elas: o Código Florestal de 1934 (Decreto nº 23.793, de 23.01.1934) e o de Águas de 1934 (Decreto nº 24.643, de 10.07.1934).

O Código Florestal Brasileiro de 1934 foi a primeira norma a tratar da preservação das florestas, estabelecendo as diretrizes básicas para a exploração vegetal e apresentando as infrações e suas respectivas penas, para condutas danosas às florestas (NAZO, MUKAI, 2001). Essa norma já mencionava o pagamento de indenização por dano causado a floresta, sendo utilizado para a recuperação da mesma ou de outrem, em seu art. 76:

Art. 76 A importância paga com a indenização do dano causado a qualquer floresta, será aplicado no replantio, ou restauração, da mesma floresta, ou, não sendo possível, de outra próxima, adotando-se, em cada caso, por determinação do juiz do feito, ou do conselho florestal, as medidas convenientes, para assegurar a observância desta regra (BRASIL, 1934).

Além disso, o código estabeleceu critérios para exploração dos recursos florestais e desmatamento da vegetação existente nas propriedades privadas, desde que fosse preservado um percentual mínimo da vegetação nativa.

Com o aparecimento de novas fontes de energia e combustíveis, como o petróleo e as grandes hidrelétricas, o carvão vegetal, gradualmente, deixou de ter valor econômico significativo. E nesse período crescia a consciência da importância ambiental. Assim, na década de 1960, o Poder Legislativo iniciou os trabalhos para alterar o Decreto nº 23.793 de 1934 (CARVALHO, 2014).

Em 1965 é instituído o Novo Código Florestal (Lei 4771) que revogou, em sua totalidade, o Código Florestal de 1934. Inicialmente visava à proteção ambiental, e, com as alterações legislativas que ocorreram consolidou-se mecanismos de proteção ambiental como a Reserva Florestal Legal e as Áreas de Preservação Permanente (APP). Todavia, o entendimento de proteção nesse período continuou sendo utilitarista assim, como no Código anterior, pois a preocupação não era com o ambiente, mas com os recursos ambientais e sua utilidade imediata para a espécie humana (AHRENS, 2003).

Depois da publicação dessas normas, outras foram publicadas, porém sem a definição de instrumentos e diretrizes para uma abordagem mais sistemática dos impactos aos recursos ambientais (FREIRIA, 2015). Nesse aspecto, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), criada pela lei 6938 de 1981, se destacou, pois, esta norma definiu princípios e os instrumentos para a execução da política de meio ambiente, criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) composto por diversos órgãos, para desenvolver atividades em favor do ambiente, e obrigou o poluidor a indenizar ou reparar os danos ambientais e a terceiros, quando afetados por sua atividade (responsabilidade objetiva) (BRASIL, 1981).

Após a PNMA, outra norma de muita importância para o ordenamento jurídico brasileiro, em relação ao meio ambiente em seu caráter multidisciplinar, foi a Resolução 001 de janeiro de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que regulamentou a obrigatoriedade de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para determinados empreendimentos com potencial de degradação ambiental, no qual são planejadas as ações de minimização de impactos e mitigação de danos ambientais (SANTIAGO, 2012).

No ano de 1988 é publicada a Constituição Federal que engloba PNMA (Lei 6938/81), reservando um capítulo próprio para o ambiente (capítulo VI), que é disciplinado pelo art. 225, e como uma norma geral, suas regras e princípios são a base para a proteção e conservação ambiental (ALMEIDA, 2008). Assim estando precisamente expresso no *caput* desse artigo:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Pelo conteúdo do *caput* percebe-se que é direito de todos os brasileiros a qualidade de vida em um ambiente ecologicamente equilibrado, sendo responsabilidade do Poder Público a proteção do mesmo.

Após a publicação da Constituição Federal, vários atos normativos passaram a prever a recuperação de áreas degradadas como um instrumento de reparação ou prevenção dos possíveis impactos ambientais causados pelo homem no ambiente natural, sendo alguns destes descritos a seguir (ANDRADE, 2014).

O próximo ato normativo foi o Decreto-lei 97.632/89, que regulamentou a apresentação de EIA/RIMA para empreendimentos de exploração mineral, e definiu procedimentos para recuperação de áreas degradadas por mineração, como parte do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), sendo, juntamente, submetido à aprovação do órgão ambiental, estando válido para novos empreendimentos e também para os já existentes (BRASIL, 1989).

No fim do século passado, mais precisamente na década de 1990, período, no qual, as questões ambientais foram institucionalizadas, foram criados novos instrumentos legais, potencializados pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92), que foi o estopim de um longo processo de desenvolvimento de uma consciência ambiental, com objetivo de harmonizar as atividades econômicas com a proteção ambiental, assegurando assim um futuro sustentável para as gerações futuras (JACOBI, 1997).

Dois desses instrumentos legais tiveram maior destaque, a Resolução CONAMA 237 de 1997 e a Lei 9605 de 1998, a chamada Lei de Crimes Ambientais (BARBOSA, 2006; FREIRIA, 2015). A Resolução CONAMA 237/97 trata da revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Esse instrumento legal aponta que, para o licenciamento de empreendimentos causadores de impacto ambiental ser aprovado, um PRAD deverá ser desenvolvido (ANDRADE, 2014).

A Lei de Crimes Ambientais foi uma iniciativa importante de sistematização e tipificação dos crimes ambientais, dispondo de sanções administrativas e penais de condutas lesivas ao ambiente (COPOLA, 2012). Ficando, o infrator obrigado a recompor o ambiente degradado, por força de seu art. 23, II como precisamente expresso em:

Art. 23. A prestação de serviços à comunidade pela pessoa jurídica consistirá em: (...)
II - execução de obras de recuperação de áreas degradadas;
(...) (BRASIL, 1998)

Como pode ser observada, essa lei obriga o poluidor a recuperar a área degradada, porém não define como o PRAD deverá ser feito. Diante disso, já no século XXI, algumas das principais normas, ainda em âmbito federal, a tratar de maneira mais específica o PRAD são: a Resolução CONAMA 369/06, a Resolução CONAMA 429/11, a Instrução Normativa do IBAMA 04/11, a Lei 12651/12 (novo Código Florestal) e a Instrução Normativa ICMBIO11/2014.

A Resolução CONAMA 369/06 dispõe sobre a possibilidade de intervenção ou supressão da vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APP), em casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental. Já nos casos de pesquisa e extração mineral com supressão de APP, o empreendedor deverá realizar EIA/RIMA, sendo obrigado a recuperar o ambiente degradado (BRASIL, 2006).

Até esse momento, os atos normativos apresentados trazem em quais situações o PRAD deve ser elaborado, porém, nenhuma norma havia definido quais metodologias deveriam ser utilizadas no processo de recuperação de áreas degradadas, e é nesse sentido que foi publicada a Resolução CONAMA 429/11, que delibera sobre a metodologia de recuperação das APPs (BRASIL, 2011). Este ato normativo federal estabelece técnicas de recuperação e apresenta os requisitos e procedimentos mínimos necessários para condução da recuperação de áreas degradadas (BORGES et al., 2011).

Diante de um conjunto cada vez maior de atos normativos que exigem projetos ou ações de recuperação ambiental, foi publicada a Instrução Normativa do IBAMA nº 04/2011, para a padronização dos procedimentos para a elaboração do PRAD. Esse ato normativo expôs, de maneira objetiva, parâmetros e procedimentos que norteiam a elaboração do PRAD para fins de cumprimento da legislação ambiental, tanto para o licenciamento quanto para a reparação de dano ambiental (ANDRADE, 2014).

Na tentativa de acordar a preservação ambiental e o respeito à legislação com a agricultura e a realidade rural, foi promulgada a Lei 12651 de maio de 2012. Conhecida como “O Novo Código Florestal”, ela dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (FONSECA, 2012). Essa norma prevê incentivos à regularização ambiental das propriedades rurais, e cria o Cadastro Ambiental Rural (CAR) definido em seu art. 29 como “*registro público eletrônico de âmbito nacional, (...) com a finalidade de integrar as informações ambientais das*

propriedades e posses rurais”, visando controle, monitoramento, planejamento ambiental e combate ao desmatamento (BRASIL, 2012).

Considerando, especialmente, a Lei Federal nº 12.651/12 e a Resolução CONAMA nº 429/11 dentre outros normativos e a necessidade de estabelecer exigências mínimas e orientar a elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) foi editada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) a Instrução Normativa nº11 de 2014, com o objetivo de:

Art. 1º. Estabelecer procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental.

Por conseguinte, o PRAD deverá definir as medidas necessárias à recuperação da área degradada e propor métodos e técnicas a serem empregados de acordo com as peculiaridades de cada área e do dano observado, baseando-se em informações de caráter biótico e abiótico.

De acordo com essa norma, o PRAD precisa incluir medidas que assegurem a proteção das áreas degradadas de quaisquer fatores que possam dificultar ou, até mesmo impedir o processo de recuperação, devendo ainda dar atenção especial à proteção e conservação do solo e dos recursos hídricos.

Em âmbito estadual, a Constituição Estadual de Mato Grosso do Sul (1989), reserva um capítulo para o ambiente. Esse capítulo é composto por cinco artigos nos quais se reafirma o previsto no art. 225 da Constituição Federal. No art. 223 o responsável por exploração de recursos naturais fica obrigado a restaurar a área. Outras normas ambientais foram publicadas sem tratar especificamente sobre o PRAD, porém são relevantes para este trabalho, são elas: as Resoluções SEMAC nº 11 de 2014 e a Resolução SEMADE nº 09 de 2015.

A Resolução SEMAC nº 11/14 implantou e disciplinou os procedimentos relativos ao Cadastro Ambiental Rural. Foi definido por esta norma que, caso o proprietário de imóvel rural tenha áreas irregularmente desmatadas ou alteradas, no ato da inscrição ao CAR, deverá ser informado e anexados os Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas, quando já aprovados ou em tramitação. Já a Resolução SEMADE nº 09/15 definiu os empreendimentos nos quais, é requisito obrigatório para o licenciamento, a apresentação do PRAD.

Portanto, pode-se dividir a história da recuperação ambiental em três momentos principais, o primeiro foi com a preocupação em recuperar a floresta da Tijuca, devido à falta d'água e a escassez de madeira, no século XIX. Num segundo momento, ocorreu um

movimento que foi iniciado no final da década de 1930 com o objetivo de ocupar o interior do Brasil visando o desmatamento para a expansão da fronteira agrícola. E no terceiro momento, tem início a cerca de quatro décadas, caracterizado pela formação de consciência a respeito da importância do ambiente e então se começa a falar em recuperação ambiental (BARBOSA, 2006).

Por conseguinte, esse é um panorama geral da evolução histórica e das principais legislações editadas pelo Brasil, no âmbito federal e estadual, relacionadas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

4.3. Principais Conceitos e Técnicas Utilizadas em Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas.

A elaboração e execução de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas envolvem diferentes parâmetros para atender às instruções normativas. De acordo com Sánchez (2010), um dos requisitos fundamentais para a elaboração, condução e implantação de um PRAD é o conhecimento, que envolve o conjunto de referenciais teóricos e técnicas empregadas no projeto.

Trabalhos mais recentes voltados para a recuperação de áreas degradadas estão multidisciplinares e suas aplicações mais abrangentes. Contudo, é notório que a maioria dos trabalhos publicados se divide em duas grandes linhas de pesquisa: a recuperação de áreas mineradas, pois, é exigida pela regulamentação da PNMA art. 2º, inciso VIII, e a recuperação de matas ciliares que é exigida pelo Novo Código Florestal (1965) art. 44, que foi alterado pela Medida Provisória Nº 2.166-67 de 2001 (ANDRADE, 2014).

4.3.1. A Recuperação de áreas mineradas

A recuperação de áreas degradadas por mineração visa à regularização dos aspectos físicos, buscando a recuperação, restauração ou reabilitação do meio biótico, atuando sobre quatro aspectos do ambiente: topográfico, edáfico, hídrico e vegetativo (SÁNCHEZ, 2010).

4.3.1.1. Práticas de caráter topográfico:

Compreendem o reaquecimento do terreno, regularizando o perfil movimentado no processo de exploração mineral, através de práticas como a proteção de taludes, terraceamento, reposição do solo de cobertura e a subsolagem (TOLEDO; CERVENKA; GOLÇALVES, 1992).

4.3.1.2. Práticas de caráter edáfico:

Buscam a melhoria da fertilidade do solo através da correção da acidez, uso de adubação verde, adubação química e adubação orgânica. Proporcionam melhor cobertura vegetal do terreno diminuindo, portanto as perdas de solo e água (SÁNCHEZ, 2010).

4.3.1.3. Práticas de caráter hídrico:

O PRAD realizado em áreas de mineração, principalmente em minas de carvão deve considerar a estabilidade físico-química dos corpos hídricos, devido à drenagem ácida de mineração (DAM) que pode atingir os lençóis freáticos (ANDRADE, 2014).

A drenagem ácida de mineração (DAM) é uma solução aquosa ácida, gerada quando minerais sulfetados presentes em resíduos de mineração são oxidados por reação com água e oxigênio atmosférico. Trata-se de um dos mais graves impactos ambientais associados à atividade de mineração (MELLO; DUARTE; LADEIRA, 2014).

As atividades de recuperação devem também levar em consideração a posição futura do lençol freático, a qual pode aflorar durante as atividades de mineração, formando lagos artificiais (ANDRADE, 2014).

4.3.1.4. Práticas de caráter vegetativo:

São os métodos que utilizam a vegetação para proteger o solo contra a ação direta da precipitação, a fim de minimizar o processo erosivo (ZONTA et al, 2012). Essas práticas promovem a recuperação da comunidade vegetal na área a ser recuperada. O objetivo definido no PRAD irá orientar a condução da vegetação e definirá quais espécies deverão ser plantadas (SÁNCHEZ, 2010).

4.3.2. A Recuperação de matas ciliares

Dentre as técnicas que podem ser utilizadas para restituição da vegetação, as mais utilizadas como modelos em projetos de recuperação de áreas degradadas são: Regeneração Natural; Nucleação; Modelos Sucessionais e Sistemas Agroflorestais (MARTINS, 2013).

4.3.2.1. Regeneração natural

Um dos procedimentos mais importantes a ser adotado na restauração é o isolamento da área degradada dos fatores de perturbação. Nesse sentido, e considerando um ambiente favorável, muitas vezes basta remover os agentes degradantes e proteger as áreas para permitir que os processos ecológicos se restitua e que gerem a regeneração natural das espécies (MARTINS, 2013).

Dentre os fatores que influenciam no sucesso da regeneração natural de uma área destaca-se principalmente a capacidade de propágulos de fragmentos florestais adjacentes alcançarem a área em restauração, sendo que a via zoocórica é constituída dos principais dispersores de espécies pioneiras (MARTINS et al, 2014).

Os métodos para estimular ou conduzir a regeneração natural devem ser adotados sempre que possível, devido aos custos reduzidos e ao ganho em diversidade vegetal no local

ser restaurado e por evitar a interferência direta sobre ciclos naturais, aumentando a probabilidade de sucesso (CORRÊA, 2007; MARTINS et al, 2014).

4.3.2.2. Nucleação

A nucleação é um modelo que visa criar pequenos núcleos ou ilhas dentro da área degradada de forma a induzir a diversidade biológica, propiciando ambientes distintos. Essa técnica consiste no aproveitamento de fragmentos florestais presentes na área com potencial para atuar no processo de restauração como centros de expansão da vegetação e criar condições para atrair a fauna, gerando interações entre animais e plantas (SANT'ANNA; TRES; REIS, 2011).

Esse modelo pode ser utilizado quando se dispõe de pouco recurso financeiro para restauração ou se a área degradada a ser recuperada é muito extensa. Dependendo da proximidade entre os núcleos de vegetação, os custos podem ser aumentados ou reduzidos, ou seja, quanto menor à distância entre os núcleos mais rápido se torna o processo de sucessão (MARTINS, 2013).

4.3.2.3. Modelos sucessionais

A sucessão ecológica representa o conjunto de mudanças graduais, ordenadas e progressivas no ecossistema resultante da ação contínua dos fatores ambientais sobre os organismos e de interações de competição e coexistência de populações, ou seja, a comunidade controla a sucessão, porém o ambiente físico determina o padrão e a velocidade das mudanças (ODUM, 1997).

A utilização da sucessão ecológica para a restauração florestal é uma tentativa de proporcionar à regeneração artificial um modelo que segue as condições naturais de recuperação da floresta (MARTINS, 2013).

Durante a sucessão a composição em espécies da comunidade muda, assim como a disponibilidade de luz, umidade, calor, ventos e nutrientes. Partindo desse princípio, os modelos sucessionais buscam reunir espécies em grupos ecológicos de maneira que as espécies de sucessão inicial, pioneiras ou secundárias iniciais, possam fornecer sombreamento adequado às espécies de estágios finais de sucessão, secundárias tardias ou clímax (DUARTE; BUENO, 2006).

4.3.2.4. Sistemas agroflorestais (SAF)

São consórcios de cultivos agrícolas com espécies arbóreas que constituem os modelos mais empregados em PRADs, pois fornecem parâmetros e objetivos para avaliação e monitoramento da recuperação de áreas degradadas e restauração florestal (MARTINS,

2013). Nesse sentido, o Novo Código Florestal (Lei 12.651/12) em seu art. 3º, IX, alínea b, considera de interesse social a:

Exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área (BRASIL, 2012).

Além do mais, esse normativo considera a exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável como atividade de baixo impacto ambiental, prevendo a recomposição das APPs e da Reserva Legal em sistemas agroflorestais desde que sejam atendidas as condições previstas na lei (ANDRADE, 2014).

Para a restauração florestal através dos sistemas agroflorestais, dois modelos merecem maior destaque no aproveitamento da Reserva Legal: o SAF Temporário em Área Total e o SAF Permanente em Área Parcial (MARTINS, 2013).

O SAF Temporário em Área Total é utilizado em toda a faixa ciliar definida como APP, visando à redução de custos e a diminuição da competição de plantas agressivas com as mudas inseridas. É indicado o cultivo de leguminosas anuais, como o feijão, nas entrelinhas do reflorestamento (MARTINS, 2013).

Já o SAF Permanente em Área Parcial é um modelo indicado para pequenos produtores rurais. Esse modelo consiste em destinar uma parte da APP à restauração e preservação da mata ciliar e o restante da área é utilizado para a produção de produtos não madeireiros, sendo recomendada a utilização de espécies arbóreas nativas (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008).

5. Considerações finais

A recuperação de áreas degradadas surge no Brasil, pela necessidade de manter o fornecimento de água no Rio de Janeiro no século XIX. A partir desse período, o mito de que todos os recursos naturais eram ilimitados e que o ser humano poderia usufruir deles de maneira desmedida, começa a se desfazer.

Com o conhecimento de que as alterações ambientais afetavam diretamente ou indiretamente a qualidade de vida da população, o Estado começa a regular o uso de alguns recursos através de atos normativos, e então, surge à necessidade de recuperar os ambientes degradados.

Nesse sentido, a partir dos anos de 1960, com o incentivo do governo ao crescimento populacional e a ocupação de todo o território brasileiro, foi necessário o investimento, por parte do Estado, em pesquisas científicas para o desenvolvimento de técnicas de restauração de áreas degradadas. Ainda nesse período, o ordenamento jurídico ambiental começa a ficar mais robusto, com a publicação de mais normativos voltados à proteção dos recursos ambientais.

Nessa perspectiva, a evolução histórica e normativa do PRAD influenciou na formulação das técnicas de restauração, ora exigindo a recuperação, ora definindo parâmetros e indicadores para o monitoramento da poluição e da degradação dos ambientes.

Portanto, este trabalho buscou apresentar a evolução histórica do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e as principais normas que o embasa, expondo seus principais conceitos e algumas das técnicas mais utilizadas. Com isso, considera-se que estes objetivos tenham sido atingidos, pois todos os aspectos propostos a respeito do PRAD foram explanados.

Referências

ABDO, M. T.V.N.; VALERI, S.V.; MARTINS A.L.M. Sistemas Agroflorestais E Agricultura Familiar: Uma Parceria Interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**. São Paulo, 2008, 10p.

ABNT. **NBR ISO 14001:2015: Sistemas de Gestão Ambiental - especificação e diretrizes para uso**. 3ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2015, 41p.

AHRENS, S.O. “Novo” Código Florestal Brasileiro: Conceitos Jurídicos Fundamentais. In: VIII Congresso Florestal Brasileiro, 15p. São Paulo, SP, 2003. 1 CD-ROM..

ALMEIDA, P. S.O meio ambiente e sua sistematização constitucional: Breves considerações. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XI, n. 52, abr2008.

ANDRADE, G. F. de. **Proposta Metodológica de Indicadores para Recuperação de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro, RJ, 2014. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. 129p.

ARAÚJO, G.H.S.; ALMEIDA, J.R.; GUERRA, A.J.T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

BARBOSA, L.M. Recuperação Florestal De Áreas Degradadas No Estado De São Paulo: Histórico, Situação Atual E Projeções. In: **Manual para Recuperação de Áreas Degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares Do Interior Paulista**. Guaratinguetá/SP. P. 4-25. 2006.

BORGES, L.A.C.; REZENDE, J.L.P.; PEREIRA, J.A.A.; COELHO JÚNIOR, L.M.; BARROS, D.A. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, 2011.

BRASIL. Código Civil: Quadro Comparativo 1916/2002. 2003. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70309/704509.pdf?sequence=2>> Acesso: 01 de Abril de 2016.

_____. Decreto nº 23793, de 23 de janeiro de 1934. Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm> Acesso: 01 de julho de 2016.

_____. Constituição Da República Federativa Do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso: 01 de junho de 2016.

_____. Decreto Nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm> Acesso: 01 de julho de 2016.

_____. Instrução Normativa IBAMA nº4, de 13 de abril de 2011. Disponível em: <<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibmlink.php?numlink=216807>> Acesso: 01 de julho de 2016.

_____. Instrução Normativa ICMBIO Nº11, de 11 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_11_2014_estabelece_procedimentos_prad.pdf> Acesso: 01 de julho de 2016.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm> Acesso: 02 de julho de 2016.

_____. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2166-67.htm#art1> Acesso: 02 de julho de 2016.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm> Acesso: 02 de julho de 2016.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm> Acesso: 02 de julho de 2016.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm> Acesso: 03 de julho de 2016.

_____. Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso: 03 de julho de 2016.

_____. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso: 03 de julho de 2016.

_____. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>> Acesso: 05 de julho de 2016.

_____. Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>> Acesso: 05 de julho de 2016.

CARPANEZZI, A.A.; CARPANEZZI, O.T.B. Reabilitação ambiental de ecossistemas florestais: uma introdução. In: I Semana do Estudante Universitário: Florestas e Meio Ambiente. 2003. Curitiba: **Anais...**Curitiba, PR, Embrapa, 2003. 7p.

CARVALHO, C.D. **História da Cidade do Rio de Janeiro**. Secretaria Municipal de Cultura, Departamento Geral de Documentação e Informação Cultural. Rio de Janeiro. 1990.

CARVALHO, J. F. Energia e Sociedade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.28, n.82, p.30-38, 2014.

COPOLA, G. A Lei dos Crimes Ambientais comentada artigo por artigo: jurisprudência sobre a matéria. 2ª ed. Belo Horizonte: **Fórum**, 2012. 205 p

CORRÊA, R.S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado Manual para revegetação**. Editora Universa, Brasília, DF, 2007. 186p.

DRUMOND, J.A. O Jardim Dentro da Máquina: Breve história ambiental da Floresta da Tijuca. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, vol. I. 1988. 23p.

DUARTE, R.M.R., BUENO, M.S.G., Fundamentos Ecológicos Aplicados à RAD para Matas Ciliares do Interior Paulista. In: **Manual para Recuperação de Áreas Degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, p.30 – 41, 2006.

FONSECA, B.C.R.V. **As Principais Alterações Trazidas Pelo Novo Código Florestal Brasileiro**. Rio de Janeiro, RJ, 2012. Originalmente apresentado como trabalho de conclusão de curso de especialização, Escola de Magistratura do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012. 26p.

FREIRIA, R. C. Aspectos Históricos Da Legislação Ambiental No Brasil: Da Ocupação E Exploração Territorial Ao Desafio Da Sustentabilidade. **História e Cultura**, Franca, v. 4. p. 157-179. 2015.

JACOBI P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez; 1997.p.384-390.

LIMA, E.C. **A Importância Da Floresta Da Tijuca Na Cidade Do Rio De Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007. 48p.

LIMA, H.M.; FLORES, J.C.C.; COSTA, F.L. Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. **Revistada Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 59, p. 397-402, 2006.

MARTINS, S. V; SARTORI, M.; RAPOSO FILHO, F. L.; SIMONELI, M.; DADALTO, G.; PEREIRA, M. L.; SILVA, A.E.S. **Potencial de Regeneração Natural de Florestas Nativas nas Diferentes Regiões do Estado do Espírito Santo**. CEDAGRO. Vitória, ES, 2014, 102p.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas: como recuperar áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e áreas de mineração**. 3ª ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2013. 270 p.

MATO GROSSO DO SUL. **Mato Grosso do Sul. Constituição (1989)**. Constituição do Estado / Tribunal de Justiça. – Campo Grande : Tribunal de Justiça, 2016.. Disponível em: <https://www.tjms.jus.br/webfiles/producao/SPGE/revista/20160901_141624.pdf> Acesso em: 01 de abril de 2016.

_____. **Resolução SEMAC Nº 11 de 15 de julho 2014**. Disponível em: <<http://www.unisite.ms.gov.br/unisite/sites/imasul/index.php?inside=1&tp=3&comp=&show=6586>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

_____. **Resolução SEMAD N° 9, de 13 de maio de 2015.** Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/74/2015/06/Manual-2015.pdf>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

MELLO, J.W.V.; DUARTE, H.A.; LADEIRA, A.C.Q. Origem e Controle do Fenômeno Drenagem Ácida de Mina. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, N° 8, p.24-29 2014.

MMA. Ministério Do Meio Ambiente. **Sistema Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/legislacao/item/7763-sistema-nacional-do-meio-ambiente>> Acesso em: 05 de agosto de 2016.

NAZO, G.N.; MUKAI, T. Direito ambiental no Brasil: evolução histórica e a relevância do direito internacional do meio ambiente. **R. Dir. Adm.**, Rio de Janeiro, v. 224, p.117-145, 2001.

ODUM, E.P. **Fundamentos da ecologia.** Lisboa: Fundação ClousteGulbenkian,1997.

PIOLLI, A.L.; CELESTINE, R.M.; MAGON, R. **Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor.** Serra Negra – SP. 2004. 55p.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, 583p.

SÁNCHEZ, L.E. Planejamento e gestão do processo de recuperação de áreas degradadas. In: **Recuperação de áreas mineradas.** Brasília: Embrapa, 2010. Parte 2, Capítulo 2, p. 104 – 121.

SANTIAGO, T.M.O. **Análise de instrumentos da Política Nacional Do Meio Ambiente.** Lavras, MG, 2012. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Lavras, 2012. 149p.

SANT'ANNA, C.S.; TRES, D.R.; REIS, A. **Restauração ecológica: sistemas de nucleação.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA). 1ªed. São Paulo, SP, 2011. 66p.

SARTORI, R. A. **Guia Prático para Elaboração de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em APP.** Nota Técnica nº 03/2015. IBAM-PQGA. 2015.

TOLEDO, A.E.P.; CERVENKA, C.J.; GONÇALVES, J.C. **Recuperação de Áreas Degradadas.** 22 Ed. São Paulo, CESP, Série Pesquisa e Desenvolvimento, 59, 1992, 15 p.

ZONTA, J. H.; SOFIATTI, V.; COSTA, A.G.F.; SILVA, O.R.R.F.; BEZERRA, J.R.C.; SILVA, C.A.D.; BELTRÃO, N.E.M.; ALVES, I.; CARTAXO, W.V.; RAMOS, E.N.; OLIVEIRA, M.C.; CUNHA, D.S.; MOTA, M.O.S.; SOARES, A.N.; BARBOSA, H.F. **Práticas de Conservação de Solo e Água.** Embrapa, Circular Técnica 133. Campina Grande, PB. 2012.