



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO

Campus Recife

Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança

Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental

JESSIKA MUNIZ HERCULANO BORBA

**SUPRESSÃO VEGETAL E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE A
PARTIR DOS EMPREENDIMENTOS IMPLANTADOS EM ÁREAS DE MATA
ATLÂNTICA DE PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 2012 a 2015**

Recife

2020

JESSIKA MUNIZ HERCULANO BORBA

**SUPRESSÃO VEGETAL E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE A
PARTIR DOS EMPREENDIMENTOS IMPLANTADOS EM ÁREAS DE MATA
ATLÂNTICA DE PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 2012 a 2015**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos

Coorientador: Dra. Tassiane Novacosque Feitosa Guerra

Recife

2020

B726s Borba, Jessika Muniz Herculano

2020 Supressão Vegetal e Compensação Ambiental: uma análise a partir dos empreendimentos implantados em áreas de Mata Atlântica de Pernambuco no período de 2012 a 2015 / Jessika Muniz Herculano Borba. – Recife: O Autor, 2020.

72f. il. Color.

TCC (Curso Superior Tecnológico em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, Departamento de Ambiente, Saúde e Segurança - DASS, 2020.

Inclui Referências

Orientadora: Prof Dra Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos

Coorientadora: Dra Tassiane Novacosque Feitosa Guerra

1. Monitoramento Ambiental - Pernambuco. 2. Análise Florística. 3. Sistema de Qualidade. 4. Plataforma Ambientais. I. Título. II. Ramos, Elba Maria Nogueira Ferraz (orientadora). III. Guerra, Tassiane Novacosque Feitosa (coorientadora). IV. Instituto Federal de Pernambuco.

CDD 354.33

JESSIKA MUNIZ HERCULANO BORBA

**SUPRESSÃO VEGETAL E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE A
PARTIR DOS EMPREENDIMENTOS IMPLANTADOS EM ÁREAS DE MATA
ATLÂNTICA DE PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 2012 a 2015**

Trabalho aprovado. Recife, 22.12.2020

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a Elba Maria Nogueira Ferraz

Examinadores:

Prof^o Dr. Anselmo César Vasconcelos Bezerra
(Examinador Interno)

Prof^o Dr. Everson Batista de Oliveira
(Examinador Externo)

Recife

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde, força e perseverança para superar as dificuldades encontradas. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco por me proporcionar educação de qualidade e em ter colaborado para meu ingresso no mercado de trabalho. A Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH, pela disponibilização dos dados para a realização da presente pesquisa.

A minha família, em especial ao meu esposo e avó materna, que sempre me apoiaram, encorajaram e nunca duvidaram do meu potencial e a minha mãe, que mesmo não estando mais em vida, sempre foi um espelho de ser humano humilde, mulher forte, mãe apaixonada, educadora exemplar e estudante persistente.

A todos que compõe o Departamento de Ambiente, Saúde e Segurança, em especial a minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Elba Maria Nogueira Ferraz, que com muita paciência e disponibilidade me auxiliou para a conclusão da presente pesquisa e que é um exemplo de profissional dedicada, mulher inspiradora, determinada e humilde. Também agradeço a minha coorientadora, Dr.^a Tassiane Novacosque Feitosa Guerra, que sempre esteve disponível para quaisquer dúvidas que surgissem.

Aos superiores diretos da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), em especial a Tatiana Trajano, Noélia Lopes e Leonardo Cipriano que me apoiaram, incentivaram e torceram para meu ingresso no curso e que em diversas vezes me liberaram para a participação de atividades extraclasse.

A todos os meus amigos que torceram para meu ingresso no curso, aos colegas de classe que serão futuros colegas da profissão, e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Diante da política pública de compensação ambiental, é possível minimizar os impactos sociais e ambientais provocadas pela supressão da vegetação para implantação de empreendimentos. Dessa forma, a presente pesquisa discute os mecanismos que orientam a supressão e a compensação da cobertura vegetal, no âmbito federal e estadual. A partir de dados fornecidos pela CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente, foram analisados 22 projetos de instalação de empreendimentos ocorridos na Região Metropolitana do Recife e na Zona da Mata de Pernambuco, no recorte temporal de 2012 a 2015. Todos os projetos apresentaram a necessidade de supressão da cobertura vegetal e o respectivo projeto de compensação. Com a intenção de contrapor os dados, foram elaboradas listas florísticas da compensação e da supressão, com os atributos funcionais das espécies, avaliada a quantidade de indivíduos suprimidos frente aos compensados e os requisitos quanto a estrutura dos projetos. Além disso, foram analisadas as plataformas virtuais, SGQA (Sistema de Gestão da Qualidade Ambiental) e o Sinaflor (Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais), utilizadas pela CPRH e IBAMA, respectivamente. Foi possível observar que dos 22 projetos apenas três apresentaram lista de espécies dos indivíduos suprimidos; 17 disponibilizaram a lista de espécies da compensação; sete a quantidade de indivíduos suprimidos e 18 o número de indivíduos utilizados na compensação ambiental. Detectou-se que entre os empreendimentos não é equitativa a proporção entre número de plantas suprimidas e compensadas, variando de 1:2,5 a 1:10. A análise florística evidenciou: 27 famílias e 58 espécies da supressão e 44 famílias e 172 espécies da compensação, ambas com grande variação entre os empreendimentos; que as espécies pioneiras (61,76%) e zoocóricas (79,41%) foram predominantes na supressão; e as espécies secundárias tardias (36,42%) e zoocóricas (75%) foram as mais utilizadas nas áreas de compensação. Diante de tais resultados foi possível ter um retrato das supressões e compensações ambientais ocorridas no estado de Pernambuco.

Palavras-chave: Monitoramento ambiental. Análise florística. Sistema de qualidade. Plataforma ambientais.

ABSTRACT

Given the public policy in environmental compensation, it is possible to reduce the social and environmental impacts caused by the vegetation suppression for the projects implementation. This way, this research discusses mechanisms that guide the suppression and compensation of vegetation cover, at the federal and state scope. Based on data provided by CPRH - State Environmental Agency, 22 development projects installations at Metropolitan Region of Recife and in the Zona da Mata of Pernambuco were analyzed, from 2012 to 2015. All projects presented the need to remove vegetation cover and it's respective project compensation. With intention of opposing the data, floristic compensation and suppression lists were drawn up, with the functional attributes of the species, the number of individuals suppressed compared to the plywoods and the requirements regarding the structure of the projects were evaluated. Also, the virtual platforms, SGQA (Environmental Quality Management System) and Sinaflor (National System for the Control of the Origin of Forest Products), used by CPRH and IBAMA, were respectively analyzed. It is possible to observe that between 22 projects, only three presented species list of the suppressed individuals; 17 made available the list of compensation species; 7 showed the number of individuals suppressed and 18 the number of individuals used in environmental compensation. It was found that among the enterprises, the proportion between the number of plants suppressed and compensated is not equitable, ranging from 1: 2.5 to 1:10. The floristic analysis showed: 27 families and 58 species of suppression, 44 families and 172 species of compensation, both with great variation between the enterprises; that pioneer (61.76%) and zoochoric (79.41%) species were predominant in suppression; and secondary species (36.42%) and zoochoric species (75%) were the most used in compensation areas. In view of these results it was possible to have a picture of the environmental suppression and compensation that occurred in the state of Pernambuco.

Keywords: Environmental monitoring. Floristic analysis. Quality control. Environmental platforms.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista resumo dos empreendimentos implantados no Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata de Pernambuco, no período 2012 a 2015.....	30
Tabela 2. Quantidade de indivíduos compensados e suprimidos	32
Tabela 3. Espécies listadas nas supressões de vegetação de empreendimentos ocorridos na Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata de Pernambuco, no período de 2012 a 2015	34
Tabela 4. Espécies listadas nas compensações florestais de empreendimentos ocorridos no Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata de Pernambuco, no período de 2013 a 2015	42

LISTA DE TABELAS

Figura 1. Estratégia de dispersão - supressão	40
Figura 2. Grupo ecológico - supressão.....	40
Figura 3. Estratégia de dispersão - compensação	62
Figura 4. Grupo ecológico - compensação.....	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 BASE LEGAL BRASILEIRA	14
3.1.1 Licenciamento ambiental e as diretrizes legais correspondentes	17
3.2 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	18
3.2.1 Compensar para recuperar e conservar: breve explanação das técnicas de restauração ambiental	20
3.3 A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO E O MONITORAMENTO EM CONSONÂNCIA COM O SUCESSO DA RESTAURAÇÃO AMBIENTAL	22
3.4 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL (SGQA) – CPRH	24
3.5 SISTEMA NACIONAL DE CONTROLE DA ORIGEM DOS PRODUTOS FLORESTAIS (SINAFLOR) – IBAMA	25
4 METODOLOGIA	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Projetos de supressão e compensação ambiental - CPRH	29
5.2 Análise florísticas das supressões e compensações	34
5.3 Análise das plataformas SGQA e Sinaflor	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	70

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios o homem interage diretamente com os subsídios que a natureza pode oferecer para a sua sobrevivência e continuidade da espécie, por meio dos recursos provenientes da caça, pesca e frutos para alimentação, tronco e folhagens para construção de cabanas, madeira para fogueiras, pele de animais para vestimentas, entre outros. O homem da atualidade também não encontra-se distante de tal relação, por mais que os meios para a sobrevivência tenham se modernizado, frente as matérias-primas encontradas e as possibilidades de permutação, reformulação e transformação hoje disponibilizadas. Ainda assim a busca pela sobrevivência e continuidade da espécie é o arcabouço central da humanidade (BRAGA et al, 2005; SÁNCHEZ, 2013).

Como destaca Gandolfi e Rodrigues (2007), o ser humano para atender as suas necessidades interfere no ambiente, gerando situações novas e mudando o equilíbrio do planeta, numa relação desproporcional entre o modo de viver e o de ocupar o espaço.

No entanto, tal necessidade de sobrevivência ultimamente tem ultrapassado os limites e a velocidade de resiliência da natureza, uma vez que a maneira predatória e indiscriminada da extração dos recursos-naturais e o manejo inadequado dos possíveis rejeitos gerados tem causado degradação ambiental. Como é possível exemplificar em alguns eventos ocorridos no decorrer dos anos, a saber: contaminação de mercúrio na Baía de Minamata, Japão, 1956 (ANDRÉ, 2015); vazamento de óleo na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, 2000 (KAMPEL, AMARAL, 2001); rompimento das barragens de rejeitos de mineração em Mariana, 2015 e Brumadinho, 2019, ambas em Minas Gerais (VENTURA, 2019); entre tantos outros casos já noticiados

Diante de tais evidências, fica claro que a relação do homem com a natureza faz parte de uma grande malha, onde tudo está correlacionado. As atividades econômicas podem proporcionar vários benefícios para a humanidade, mas concomitantes malefícios, inclusive os ambientais.

No que diz respeito ao uso do espaço físico, a utilização do solo está cada vez mais saturada, seja dentro dos grandes centros urbanos e/ou industriais, nos lugares onde outrora existiam ecossistemas hoje dão espaço a grandes empresas,

condomínios residenciais, refinarias, entre outros. Sabe-se que historicamente a implantação de empreendimentos, principalmente de médio e grande porte, vem contribuindo para a supressão da cobertura vegetal nos diferentes ecossistemas encontrados no Brasil, acarretando perda de habitats, redução drástica das populações e até extinções locais.

A partir de 1980 a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA fora implementada, através da Lei n.º 6.938/1981, onde abrange instrumentos para sua efetividade. Um deles é o licenciamento ambiental, onde tornou-se obrigatório em todo o território nacional, com o objetivo de autorizar e acompanhar a implantação e a operação de atividades, que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras.

Para a viabilidade das solicitações, outro instrumento pertencente da Política Nacional de Meio Ambiente é a Avaliação de Impactos Ambientais, considerada como elemento norteador para a respectiva factibilidade. Nesta etapa podem ser requeridos estudos ambientais complementares, tais como Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e/ou Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), quando estes forem necessários. O órgão licenciador, com base nestes estudos, define as condições nas quais a atividade deverá se enquadrar a fim de cumprir as normas ambientais vigentes.

Com o intuito de colaborar com a redução das perdas ambientais ao mínimo possível, a Lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional das Unidades de Conservação - SNUC, apresenta exigências para o empreendedor, com medidas compensatórias, reduzindo assim os riscos associados a perda de uma determinada vegetação, melhorando a qualidade ambiental das áreas afetadas pelo empreendimento.

A partir da resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA nº 04/2010, para o estado de Pernambuco, o órgão responsável pela análise e aprovação dos projetos que solicitam a supressão e compensação ambiental de uma determinada área é a Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH (PERNAMBUCO, 2010).

Assim, para avaliar os danos ambientais resultantes das supressões de vegetação torna-se importante mensurar suas perdas e compensações, como forma

de entender até que ponto os ecossistemas afetados pela implantação dos empreendimentos estão sendo compensados em parte ou não. Sabe-se que são inúmeros os danos, mas no caso de vegetação, apenas o componente lenhoso (árvores e arbustos) da vegetação é avaliado quantitativamente nos EIA-RIMA, antes da supressão, e sua compensação vem ocorrendo também apenas para os mesmos hábitos.

Diante deste cenário, busca-se com a presente pesquisa analisar e discutir dados de supressão e compensação da vegetação autorizados pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), tendo como recorte temporal, o período 2012-2015, e espacial para a Região Metropolitana do Recife (RMR) e a Zona da mata do estado de Pernambuco. Assim, pretende-se responder as seguintes perguntas norteadoras da pesquisa: 1) os projetos de compensação ambiental estão consoantes com as supressões de vegetação em termos florístico e de estrutura da vegetação?; e 2) a proporção de compensação dos indivíduos/espécies das diferentes categorias sucessionais e síndromes de dispersão é equivalente as perdas provenientes das supressões?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o processo de supressão e compensação ambiental da vegetação para instalação de empreendimentos no estado de Pernambuco a partir do sistema de acompanhamento dos órgãos ambientais.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma sistematização das normativas quanto aos procedimentos de supressão e compensação da vegetação no Brasil e no estado de Pernambuco.
- Verificar se os relatórios de compensação ambiental estão consoantes com as solicitações de supressão de vegetação, quanto a extensão de área,

formação vegetacional, quantidade de indivíduos, composição de espécies e outros aspectos pertinentes com a legislação.

- Analisar a aplicabilidade dos sistemas de controle e acompanhamento ambiental, no âmbito estadual e nacional.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diante do processo de desenvolvimento ocorrido em um território, é necessário que haja a correta e transparente administração de todas as riquezas, sejam elas naturais, culturais e/ou sociais. A preservação da história de uma sociedade está intimamente ligada com o respeito e a interação que ocorre diante dos tempos e do ambiente que a mesma encontra-se inserida. Tal percepção pode modificar a qualidade de vida de um povo para melhor ou acarretar perdas significativas (BRAGA et al, 2005; SÁNCHEZ, 2013).

O compromisso com a manutenção da vida humana e do meio ambiente é abordado como um paradigma, seja no século atual como em todos os outros. Braga registra que “para tanto, as sociedades humanas, desde as mais antigas até as mais modernas, auto dotaram-se de códigos, constituições, leis, políticas públicas, processos socioeconômicos e instruções postas a serviço desses” (BRAGA et al, 2005).

3.1 BASE LEGAL BRASILEIRA

Fica determinado, por meio do Art. 225 da Constituição Federal de 1988, que “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).

A Constituição ainda garante nos § 2º e 3º que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado”, além disso acrescenta que “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e

administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (BRASIL, 1988).

Antes mesmo da implementação da Constituição Federal, já existia a preocupação quanto a preservação e manutenção do meio ambiente, na qual fora sancionado por meio da Lei 6.938/1981, na qual dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA. Com o objetivo de “preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981).

Ainda no decorrer da redação é ratificado no Art. 4º, inciso I, que a PNMA propõe a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Em seguida, no Art. 10º, fica registrado que dependerão de licenciamento ambiental prévio, construções, instalações, ampliações e funcionamento de estabelecimentos e atividades que utilizarão os recursos ambientais, seja de forma efetiva ou potencialmente poluidoras, que possa causar degradação ambiental (BRASIL, 1981).

Na referida base legal são citados 13 instrumentos, que podem ser classificados como mecanismos utilizados pela Administração Pública para que os objetivos da política nacional sejam alcançados. Um deles é a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), também firmado na resolução CONAMA 01/1986. Que tem como principal objetivo, estabelecer definições, critérios, responsabilidades e diretrizes gerais para a análise de diversas atividades modificadoras do meio ambiente que possam ocorrer diante da instalação, operação e desativação de empreendimentos (BRASIL, 1986).

Com esse intuito, a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), previstos no artigo 9º, inciso III, definidos na resolução CONAMA n.º 237/1997, corroboram para assegurar que determinado projeto passível de causar danos ambientais, seja analisado de acordo com os prováveis impactos no meio ambiente, e que esses mesmos impactos sejam analisados e tomados em consideração no seu processo de aprovação (BRASIL, 1997).

No ano de 2000 foi estabelecido o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, regulamentado através da Lei 9.985/2000, com a finalidade de criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Tais unidades são caracterizadas como espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais com características naturais relevantes. A lei assegura a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (BRASIL, 2000).

A gestão do SNUC é realizada com a participação das três esferas do poder público (federal, estadual e municipal). O Ministério do Meio Ambiente é o órgão central com a finalidade de coordenar o SNUC; já o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA atua como órgão consultivo e deliberativo, na função de acompanhar a implementação do Sistema. Os órgãos executores do SNUC têm a função de implementar, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, mas nas respectivas esferas de atuação: na esfera federal, é representado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo; nas esferas estadual e municipal, pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente (BRASIL, 2000).

A referida base legal se subdivide em dois grupos: *unidades de proteção ambiental*, que permite o uso dos seus recursos sem que ocorra o consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais e *unidades de uso sustentável*, permitindo a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais. Em seu Art. 36º, é citado que em casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidades de conservação, do grupo proteção integral. Dessa forma, firma o compromisso de preservação e manutenção da biodiversidade existente no território nacional.

No âmbito estadual, o governo de Pernambuco, sancionou o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza - SEUC, Lei 13.787/2009, baseado no modelo nacional, onde a Agência Estadual de Meio Ambiente do Estado de Pernambuco - CPRH é o órgão responsável pela administração e gestão das

unidades de conservação. No que é apresentado na legislação nacional, a estadual reitera diante do Art. 47º a obrigação do empreendedor em apoiar a implantação e a manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, para os casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental (PERNAMBUCO, 2009).

Ainda com base no arcabouço legal no estado de Pernambuco, fora sancionado a resolução CONSEMA 04/2010, que estabelece a metodologia para a valoração ambiental diante do grau significativo de impactos ambientais, além de normas específicas para o procedimento da aplicação da compensação ambiental. Diante dos elementos presentes nos relatórios EIA/RIMA do empreendimento, caberá a CPRH analisar o grau de intensidade do impacto ambiental através da atribuição de pesos, conforme disposto no anexo da legislação em questão. No qual será atribuído um valor monetário para a compensação ambiental. Quanto a aplicação dos recursos da compensação ambiental, a resolução deixa claro que:

Parágrafo Único: É facultado ao empreendedor, apresentar propostas para o cumprimento da compensação, que serão analisadas e verificadas sua elegibilidade, em consonância com o Plano de Aplicação e Plano Operativo Anual da Compensação Ambiental (PERNAMBUCO, 2010).

3.1.1 Licenciamento ambiental e as diretrizes legais correspondentes

O Licenciamento Ambiental está previsto como um dos instrumentos da PNMA, no artigo 9º, inciso IV. Na qual será verificado, as licenças ambientais quanto a necessidade específica, de acordo com a natureza, características e peculiaridades das atividades ou empreendimentos a serem realizados, que tenham potencial para interferir no meio ambiente (BRASIL, 1997).

Conforme pontuado por Sánchez (2013), o processo de licenciamento ambiental iniciou no Brasil por volta da década de 1970 com o estado do Rio de Janeiro, a partir da emissão de autorização prévia para a operação ou funcionamento de instalação ou atividades real ou potencialmente poluidoras. Posteriormente outros decretos foram firmados, embora estivessem focados nas atividades industriais e certos projetos urbanos, como aterros de resíduos e loteamento.

Ainda segundo Sánchez (2013), a partir da PNMA, passam a ser passivos de licenciamento ambiental não somente atividades que venha causar poluição ambiental, mas qualquer forma de degradação. Remetendo uma evolução no entendimento das causas de deterioração da qualidade ambiental. A definição do processo de licenciamento ambiental é apresentada na legislação como:

Art. 1º - Para efeitos desta Resolução são adotadas as seguintes definições:
I – Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual ao órgão ambiental compete licença e localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadora de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (BRASIL, 1997).

Ainda segundo a legislação citada, o licenciamento ambiental pode ser concebido em três etapas: Licença prévia (LP), Licença de instalação (LI) e Licença de operação (LO). Ambas propostas para cada fase de avanço do empreendimento, podendo ser expedidas isoladamente ou sucessivamente de acordo com a natureza da solicitação (BRASIL, 1997).

A licença em questão, apresenta prazo de validade definido, de acordo com a autorização expedida, na qual o órgão ambiental pode estabelecer condicionantes, restrições e medidas de controle ambiental para tal atividade. O órgão ambiental diante da omissão ou falsa descrição de informações, violação ou inadequação de quaisquer condicionantes e/ou superveniência de graves riscos ambientais e de saúde, pode modificar os condicionantes e até suspender ou cancelar a licença expedida (BRASIL, 1997).

3.2 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

No dicionário da língua portuguesa, o ato de compensar configura-se como o estabelecimento de equilíbrio, também pode ser entendido como executar ação modificante ou supletiva, de forma a melhorar o desempenho de um sistema, em âmbito geral, ou quanto a uma situação específica. Quando o termo é atrelado ao meio ambiente, a compensação ambiental, obriga o empreendedor a ofertar à coletividade o benefício correlato ao dano legitimamente admitido pelos impactos ambientais não mitigáveis de empreendimentos considerados de significativo

impacto. Tal erro é atrelado a medidas legais e com efeito de consequências se não executadas (AURÉLIO, 2010; ICMbio, 2020).

Como pontuado por Sánchez (2013), os primeiros estudos ambientais no Brasil estão datados no início de 1970, também marcado pelo significativo crescimento da atividade econômica e pela expansão das fronteiras econômicas internas. Grandes obras apresentam-se como ícones no país, como exemplo a rodovia Transamazônica e a barragem de Itaipu. São episódios como esses que inicia a necessidade mais específica da implementação de arcabouço legal para viabilizar grandes obras de construção frente a preocupação de conservação da natureza.

De acordo com Farias (2008) a compensação ambiental foi estabelecida como um mecanismo para contrabalançar os impactos ambientais ocorridos pelo projeto, instalação e operação de um empreendimento ou previstos durante o processo do licenciamento ambiental. Dessa forma, faz-se como um instrumento que visa impossibilitar que algum dano gerado por empreendimentos com significativo impacto ambiental possa vim a ficar nulo, esquecido e/ou ileso.

É necessário salientar que, mesmo que seja amplamente custosa, a compensação, enquanto última medida adotada, jamais reconstituirá a integridade ambiental ou a qualidade plena do meio que foi afetado (MILARÉ, 2011).

Ressalta-se que as Compensações Ambientais adquirem reconhecimento e notoriedade no âmbito da Avaliação de Impactos Ambientais no processo de licenciamento ambiental e no processo técnico-jurídico de controle social vinculado a partir da anuência, com a admissão de condicionantes e obrigações, advindos de órgãos intervenientes e sociedade civil. Portanto, o processo de licenciamento ambiental é crucial para a definição dos condicionantes de cobrança e quitação das compensações ambientais aos empreendedores, sendo de suma importância a atuação dos analistas dos órgãos licenciadores e sociedade civil (MILARÉ, 2011).

Os desafios da compensação ambiental estão ligados principalmente no sucesso da intervenção, quanto a reconstrução dos ecossistemas naturais, e para que isso ocorra a restauração deve ser realizada de forma criteriosa. É possível correlacionar, para os que tem pouca familiaridade no assunto, que os termos compensar e/ou restaurar estejam somente atrelados ao componente arbóreo de um

local. No entanto, o processo de restauração está atrelado na reconstrução e manutenção da comunidade funcional (GANDOLFI e RODRIGUES; 2007).

Nesse cenário, é muito comum, principalmente em matriz de agricultura, a formação de florestas “vazias” devido à restauração apenas do componente arbóreo, ainda que com elevada diversidade (MARTINS et al, 2015).

Os processos ecológicos não podem ser trabalhados de forma unitária, todos são dependentes e estão conectados entre si. A ausência da fauna em remanescentes florestais compromete o funcionamento adequado do ambiente, uma vez que os propágulos dispersos por estes não estarão presentes na região. Assim como áreas com inexistência da flora não se tornam atrativas para a fauna, já que não dispõe de abrigo e alimento para sua sobrevivência (GANDOLFI e RODRIGUES, 2007; CASTRO, 2007).

Dessa forma, diante da literatura e da legislação brasileira é possível apontar que das medidas usualmente adotadas: evitar, mitigar ou compensar, a medida mais desejável é a de prevenção, buscando evitar que um dano se concretize, por meio de iniciativas prévias de planejamento. Caso inevitavelmente venha ocorrer danos ambientais, recorre-se a mitigação, ação que tenta reduzir as possíveis consequências. Se a mitigação for inviável ou caso o dano já tenha sido causado, utiliza-se como último recurso a compensação ambiental.

3.2.1 Compensar para recuperar e conservar: breve explanação das técnicas de restauração ambiental

Apesar da presente pesquisa não ter como objetivo trabalhar a restauração florestal optou-se em trazer uma breve explanação sobre a questão, considerando que as compensações ambientais ocorrem por meio do uso de técnicas de recuperação e, portanto, é de suma importância entender até que ponto as compensações, através do plantio de espécies lenhosas, como vem ocorrendo, pode se caracterizar de fato uma compensação ambiental e contribuir para a restauração florestal.

Como apontado por Gandolfi e Rodrigues (2007), até recentemente o termo “restauração” estava atribuído ao processo de estabelecer as condições originais de

um local, levando em consideração as características clímax¹ para o modelo de restauração. No entanto, as ações e várias trajetórias ocorridas no ambiente traduzem mudanças de seus componentes.

A restauração é definida como a restituição de um ecossistema degradado ao mais próximo possível da sua condição original (BRASIL, 2000).

Dentro da visão tradicional, a metodologia de restauração era definida com base nas características de uma única comunidade clímax, escolhida pelo restaurador na paisagem regional, considerando que haveria um único ponto de equilíbrio possível dos ecossistemas naturais para cada condição do ambiente. Escolhida essa comunidade única, caracterizada por meio de um levantamento florístico e fitossociológico, os resultados obtidos orientavam a escolha das espécies do dossel a serem implantadas, a definição do número de indivíduos de cada espécie e a distribuição espacial desses indivíduos em campo. Essa opção conceitual levava a um único método de restauração, o “plantio de mudas”, pois era o único que permitiria reproduzir no campo os parâmetros estruturais da comunidade modelo (GANDOLFI e RODRIGUES; 2007).

Galdolfi e Rodrigues (2007) enfatizam que a partir dos estudos mais recentes foi possível ampliar tal realidade e descaracterizar a existência de um modelo pré-definido para a restauração ambiental, passando para uma proposta de restauração dos processos que levem a uma comunidade funcional, onde fauna e flora estabeleçam conexões muito próximas.

A partir do zoneamento ambiental é possível identificar as áreas que necessitam de maior complexidade de implantação, o conhecimento do uso e a ocupação atual e histórica da área também se faz necessário para definição de quais técnicas de restauração ambiental será melhor empregada.

Nas propostas de restauração florestal é recomendado observar alguns aspectos/etapas antes de definir as técnicas a serem adotadas, a saber: proteção da área; adequação do local a ser restaurado; avaliar se a área degradada, em sua totalidade e/ou em parte, tem potencial de auto recuperação ou não apresenta esse potencial.

A primeira etapa se refere ao isolamento da área e a retirada dos fatores de degradação que possam ser encontrados, tais como fogo, gado, descarga d'água, pode ser considerada como pré-requisito para qualquer ação de restauração. A

¹ Clímax: Considera-se como clímax o ecossistema ou comunidade vegetal ou animal que se observa no estágio “final” da sucessão, em equilíbrio dinâmico (ARONSON, J. et al., 2011).

segunda remete as características físicas e químicas do solo, assim como o restabelecimento da dinâmica de água do solo (RODRIGUES, et al, 2009).

Para as áreas com potencial de autorecuperação são citadas as técnicas/ações de controle de competidores, indução de banco de sementes autóctone, condução da regeneração natural, adensamento e enriquecimento com mudas ou sementes. Para as áreas sem potencial de auto recuperação é essencial a introdução de espécies arbustivas–arbóreas, seja por mudas ou sementes, e/ou a introdução de ilhas de diversidade. A transferência de serapilheira e do banco de sementes alóctone, transplante de plântulas e/ou indivíduos jovens alóctones e a introdução de poleiros naturais e artificiais também são ações indicadas para as áreas sem potencial, as quais visam trazer diferentes formas de vida e biodiversidade para a área degradada (GALDOLFI e RODRIGUES; 2007).

A introdução de espécies que tenham algum interesse econômico também deve ser levada em consideração nas propostas de recuperação. A exemplo da implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs) nos quais se combinam espécies arbóreas (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal e que promovem benefícios econômicos e ecológicos (GALDOLFI e RODRIGUES, 2007).

Apesar do avanço no conhecimento das técnicas de recuperação o quadro atual das compensações florestais no Brasil está pautado em uma única técnica, a de plantio de mudas de espécies arbustivo-arbórea, deixando de considerar o potencial existente nas áreas de compensação e em seus entornos.

3.3 A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO E O MONITORAMENTO EM CONSONÂNCIA COM O SUCESSO DA RESTAURAÇÃO AMBIENTAL

Uma das metodologias a serem utilizadas para a recuperação de uma área é o zoneamento da paisagem em questão. Diferenciando o potencial e as possibilidades de cada zona, assim como prescrevendo para cada uma delas a solução mais adequada (GANDOLFI e RODRIGUES; 2007; SÁNCHEZ, 2013).

Os resultados dos estudos de base formam uma descrição e análise da situação atual de uma área de estudo feita por meio de levantamentos de componente e processos do meio ambiente físico, biótico e antrópico de

suas interações, o que usualmente chamamos de diagnóstico ambiental (SÁNCHEZ, 2013).

O objetivo da adequação ambiental é a reconstrução dos ecossistemas naturais, e o seu êxito está diretamente associado ao restabelecimento das interações entre todos os processos ecológicos. Com isso o diagnóstico ambiental reflete as ações que serão implantadas/executadas na área aproveitando seu potencial.

Considerando que se desejem realizar trabalhos de recuperação de áreas degradadas, é importante que nesse diagnóstico sejam reconhecidas as potencialidades de auto-recuperação de cada situação ambiental, de forma a permitir a definição de ações de restauração que possam aproveitar e/ou conduzir os processos de restauração. Dessa forma é possível que pelo menos parte da vegetação natural se restabeleça a partir de ações de indução e condução da própria regeneração natural. Isso tem como consequência não só a redução dos custos da adequação, mas também uma garantia maior de sucesso dessas ações (RODRIGUES, et al, 2009).

A checagem de campo constitui outra importante fase do diagnóstico ambiental, assim como a obtenção de imagens aéreas, no entanto uma não substitui a outra, são complementares. O resultado final é um mapa com a visualização exata de cada fragmento existente (RODRIGUES, et al, 2009).

Assim como o processo de diagnóstico ambiental faz-se importante em áreas a serem recuperadas, o seu monitoramento é tão necessário quanto. Toda e qualquer ação/intervenção no meio ambiente precisa de acompanhamento dos vários componentes existentes. De tal forma que as compensações ambientais certamente seriam mais exitosas se as etapas de diagnóstico e monitoramento fossem exigidas e praticadas.

A aferição do desempenho ambiental, no que se refere ao componente biótico, pode ser desenvolvida a partir de indicadores relativos com cada variável. A sensibilidade de construção de cada indicador dependerá de cada região e os componentes pertencentes a ela e o seu respectivo bioma.

Para a avaliação e o monitoramento de projetos de restauração é importante considerar que, para as diferentes etapas do processo de restauração, são necessárias diferentes variáveis de avaliação, que permitam a confirmação das ações de restauração e perpetuação no tempo. Para tanto, é importante empregar indicadores que avaliem não só a ocupação gradual e crescente da área por indivíduo de espécies nativas, mas também a distribuição dessas espécies em grupos funcionais. (RODRIGUES et al, 2009).

Dessa forma, tais indicadores colaboram não só para a avaliação de recuperação da paisagem como também das formas de vida e da dinâmica vegetal existente. Além disso, é um fator que pode vim a garantir a perpetuidade do remanescente florestal, caso não ocorra nenhuma perturbação externa em sua área.

3.4 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL (SGQA) – CPRH

Diante da necessidade de uniformizar a apresentação das informações relacionadas ao controle e monitoramento ambiental dos empreendimentos e atividades potencialmente poluidores e/ou causadores de degradação do meio ambiente, foi instituída a Instrução Normativa CPRH Nº 001/2017, o Sistema de Gestão da Qualidade Ambiental – SGQA, no âmbito do estado de Pernambuco (CPRH, 2017).

A partir do SGQA é possível a viabilização e a gestão dos trâmites entre empreendedor e poder público com a finalidade de emissão de Licenças Ambientais, Auto de Infrações - AU, Termos de Ajustes de Condutas - TAC ou Termo de Compromisso – TC, conforme padrões e condicionantes estabelecidos pelo órgão ambiental.

O objetivo geral do SGQA é viabilizar a solicitação, entrada, recepção/distribuição, análise, tratamento, síntese e divulgação das informações relativas à qualidade ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores e ou causadores de degradação ambiental e seus entornos (CPRH, 2017).

O sistema é apresentando a partir de 3 componentes: 1- recursos físicos e computacionais, 2- corpo técnico da CPRH e 3- agentes externos à CPRH. O primeiro corresponde a toda e qualquer forma de coleta de dados, análise e geração de relatórios e pareceres; a partir desse é apresentado o Plano de Gestão da Qualidade Ambiental – PGQA onde é possível a produção de programas ambientais com medidas para evitar, mitigar, eliminar ou compensar os efeitos adversos da atividade ou empreendimento. O segundo e o terceiro são respectivamente, os participantes e setores da equipe gestora do órgão ambiental e empreendedores e/ou infratores ambientais.

A plataforma solicita informações mínimas necessárias para a análise do pleito, como a identificação e qualificação do interessado, a identificação da consultoria ou do técnico responsável pela elaboração do PGQA, dados da equipe multidisciplinar, das medidas de monitoramento, como também do cronograma dos programas e da entrega dos relatórios de execução das respectivas medidas.

A partir do PGQA é possível que o órgão fiscalizador tenha maior garantia quanto aos programas de controle e monitoramento a serem apresentados pelo empreendedor, uma vez que no termo de referência atrelado ao mesmo, já é apresentado programas mínimos para serem estabelecidos.

Corresponde a um plano abrangente, instituído pela Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH com o intuito de uniformizar e agregar a apresentação das informações relacionadas ao controle/monitoramento ambiental, comumente dispersas em uma série de tipologias de estudos, como o Plano de Controle Ambiental, Plano de Monitoramento Ambiental, Planos Básicos Ambientais, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e similares. Desta forma, a instituição do PGQA permite maior celeridade na produção e análise de tais informações (CPRH, 2017).

Por meio da apresentação pelo empreendedor dos programas de controle e monitoramento ambiental, o órgão fiscalizador, em tese assegura legalmente a realização de tal proposta, corroborando para que de fato seja realizado o que fora planejado.

3.5 SISTEMA NACIONAL DE CONTROLE DA ORIGEM DOS PRODUTOS FLORESTAIS (SINAFLOR) – IBAMA

Por intermédio da Lei Nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, fica determinado no Art.35, que para o controle da origem da madeira, do carvão e de outros produtos ou subprodutos florestais deverá ser incluído em um sistema nacional que tenha a capacidade de integrar os dados dos diferentes entes federativos, coordenado, fiscalizado e regulamentado pelo órgão federal competente do Sisnama (BRASIL, 2012).

Dessa forma, o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor), foi instituído pelo Ibama, através da Instrução Normativa nº 21,

de 24 de dezembro de 2014. A partir dele, as atividades florestais a serem exercidas por pessoa física ou jurídica que, por norma específica, necessitem de licença ou autorização do órgão ambiental competente deverão ser cadastradas e homologadas no sistema (IBAMA, 2014).

Como é o caso das supressões de vegetação para uso alternativo do solo e obras sujeitas ao Licenciamento Ambiental, seja no âmbito Federal, Estadual e/ou Municipal, entre outras atividades expostas na referida base legal.

A partir do Art. 12. permanece exposto a obrigatoriedade do cadastro do Responsável Técnico no Sinaflor. E para efeito de elaboração do projeto técnico, cabe ao empreendedor ou responsável técnico, que seja atendido no mínimo os seguintes itens expostos no normativo: I - vincular o(s) imóvel(is) rural(is); II - indicar a atividade florestal que será exercida no imóvel rural ou no polígono do empreendimento; III - vincular o(s) responsável(is) técnico(s) pela elaboração e execução do projeto técnico; IV - apresentar dados georreferenciados da atividade florestal; V - apresentar cronograma de exploração e, quando couber, volumetria a ser explorada durante o período de validade da autorização; VI - apresentar inventário florestal, quando couber; VII - prestar informações técnicas da atividade florestal que será exercida, de acordo com normas federais, estaduais e municipais (IBAMA, 2014).

A contar da já citada Instrução Normativa Nº 21/2014 e da Instrução Normativa Nº 4/2019, o sistema Sinaflor será implementado em âmbito nacional e com isso todas as atividades florestais, empreendimentos de base florestal e processos correlatos sujeitos ao controle por parte dos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama e serão efetuadas necessariamente por meio do mesmo (IBAMA, 2014).

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida com base em análise documental proveniente de dados secundários de supressão de vegetação e de compensação ambiental, levando em conta um recorte temporal e espacial de desenvolvimento das atividades. Também foi desenvolvida a etapa de revisão da legislação ambiental, no que se refere a compensação da vegetação no âmbito nacional e estadual. Esta

etapa teve como intuito analisar as estratégias apresentadas na base legal e por ventura tecer críticas e/ou sugestões. Além disso, foi realizada análise dos sistemas implantadas e utilizadas pelos órgãos ambiental no contexto nacional e estadual, quanto a proteção e o acompanhamento ambiental dos empreendimentos e atividades potencialmente poluidoras e/ou causadoras de degradação ambiental.

Para acesso aos relatórios de solicitações de supressão e compensação da vegetação estabeleceu-se contato com a Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH. A partir da disponibilização dos documentos pela referida Agência, foram selecionados 22 relatórios, dentre 70, englobando o período de 2012 a 2015 realizados na Região Metropolitana do Recife e na Zona da Mata de Pernambuco. A escolha dos respectivos relatórios ocorreu por amostragem intencional, onde foram selecionados os relatórios com maior quantidade de informações, notadamente sobre as espécies de plantas e seus quantitativos da supressão e da compensação, como forma de maior contribuição para a pesquisa.

De posse da documentação foram montados os bancos de dados seguindo as seguintes etapas: I) compilação dos dados de identificação dos empreendimentos e outros relativos à sua caracterização; II) compilação dos dados florísticos relativo as espécies das supressões e das compensações listadas nos relatórios; III) levantamento na literatura das informações sobre síndrome de dispersão, categoria sucessional e origem das espécies citadas nos relatórios de supressão e compensação; e IV) análise dos dados.

Na etapa de identificação dos empreendimentos buscou-se inicialmente selecionar aqueles com maior número de informações sobre as plantas, ou seja, dos 70 relatórios disponibilizados pela CPRH foram considerados apenas 22. Assim, na caracterização desses empreendimentos foram consideradas as seguintes informações: a) nome do empreendimento; b) localização; c) área da supressão; d) nº de indivíduos da supressão; e) área da compensação; f) nº de indivíduos da compensação; g) tempo de monitoramento e h) nome do viveiro florestal.

A segunda etapa, consistiu na montagem dos bancos de dados florísticos. Assim, foram montados dois bancos, um com as plantas da supressão e o outro com as plantas citadas nas compensações. Em ambos os tipos de relatórios (supressão e de compensação) as informações obtidas foram do nome científico da planta, seu nome popular e a família botânica. Vale destacar que foram consideradas aquelas

plantas que estivessem identificadas pelo menos até família, uma vez que apenas o nome popular não tem nenhum valor de informação, para análises dessa natureza, pois não teria como identificar, já que não tem coleta da planta, bem como não tem como atribuir a essas prováveis morfoespécies nenhum atributo funcional. As implicações da falta de identificação serão apresentadas nos resultados relativos a essa abordagem.

Concluída a etapa de montagem dos dois bancos de espécies, foi o momento de fazer as suas complementações e ajustes para conseguir ter o perfil dos atributos funcionais das espécies que foram usadas nas compensações e que tiveram indivíduos suprimidos. Assim, inicialmente foi atribuída a cada espécie/morfoespécie a sua família botânica correspondente, o autor das espécies, que em boa parte dos relatórios não é apresentado, e observada as sinonímias para que uma mesma espécie não fosse tratada como duas. Feito isso, para todas as plantas que tiveram sua identificação completa, ou seja, a nível específico, foi o momento de consultar na literatura listas florísticas e/ou fitossociológicas de TCC, dissertações, teses, relatórios e/ou trabalhos de restauração florestal e artigos científicos que continham informações sobre síndrome de dispersão, categoria sucessional e origem das espécies. Inicialmente a busca ocorreu em trabalhos desenvolvidos em Pernambuco e para aquelas espécies que não foram possíveis conseguir a informação foram feitas consultas em outras listagens fora do Estado. Para as espécies que não conseguimos de forma alguma a informação foi colocada “sem classificação”.

Quanto a síndrome de dispersão foi adotado o sistema de Van der Pijl (1972), em que as espécies são classificadas em anemocóricas, zoocóricas e autocóricas. Em relação ao grupo sucessional foi adotada a classificação sugerida por Gandolfi et al. (1995), em que as espécies são classificadas em pioneira, secundária inicial, secundária tardia e sem caracterização, para aquelas espécies com carência de informações. No tocante a área de ocorrência da espécie, ou seja, a sua origem, foi considerada a *priori* se a espécie era nativa do Brasil ou exótica. Se nativa foi levantado o ecossistema de ocorrência da espécie. Em caso de registro para mais de um bioma, como é o caso das espécies de ampla distribuição, foi colocado o nome dos diferentes ecossistemas.

A análise dos dados florísticos foi realizada a partir da comparação, a *priori*, das plantas do componente arbóreo que foram citadas nos relatórios como

suprimidas face as que foram citadas como compensadas. Entretanto, algumas plantas citadas são pertencentes a outros hábitos, que não arbóreo, o que compromete a comparação de algumas informações. Assim, foi avaliada a quantidade total e por espécie de indivíduos que foram compensados em relação aos que foram suprimidos e se a espécie vegetal que foi utilizada na compensação ambiental é pertencente ao mesmo bioma da supressão.

Por fim, também foi analisado as plataformas online de acompanhamento ambiental, o Sistema de gestão da Qualidade Ambiental (SGQA) e o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor), utilizados pelo CPRH e pelo IBAMA, respectivamente. Para esse fim, fora utilizado os manuais explicativos do passo a passo de ambas as plataformas, que encontram-se disponíveis nos sites oficiais de ambos os órgãos.

Dessa forma, fora analisado a necessidade de implantação das plataformas, se os manuais encontram-se de fácil acesso, como também se os mesmos apresentam linguagem acessível e compreensível e se as informações solicitadas aos empreendedores são suficientes e claras diante da finalidade de supressão e compensação ambiental.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Projetos de supressão e compensação ambiental - CPRH

Através da análise dos 22 projetos, disponibilizados pela CPRH, para o período de 2012 a 2015, evidencia-se simplicidade de detalhes e informações, no que se pressupõe serem importantes para a viabilidade das solicitações (Tabela1). Tais informações descrevem desde a existência de um recurso hídrico na localidade, o número de espécies que serão utilizadas na compensação ambiental até o nome do viveiro florestal que será utilizado.

O que contribui para a inexistência de um padrão de relatório a ser apresentado, dificultando a análise e a localização das informações. É possível destacar entre os 22 relatórios algumas referências existentes em alguns e outros não, como é o caso: a) somente sete citam a área em hectares que sofreu

supressão; b) apenas sete relatórios apresentam a quantidade de indivíduos que foram suprimidos; e c) quatro projetos não citam o número de indivíduos que serão utilizados na compensação.

Tabela 1. Lista resumo dos empreendimentos implantados no Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata de Pernambuco, no período 2012 a 2015. Considerar Nc = Não é citado.

Nº	Tipologia	Município	Informações quanto a supressão		Informações quanto a compensação			
			Supressão (ha)	Nº indivíduos supressão	Área da Compensação (ha)	Nº de Indivíduos Compensação	Tempo de monitoramento	Nome do Viveiro
1	Supermercado	Abreu e Lima	Nc	152	0,3289	770	2 anos	Nc
2	Industrial	Cabo de Santo Agostinho	0.4466	Nc	0,45	2.000	3 anos	Nc
3	Habitacional	Jaboatão dos Guararapes	Nc	Nc	11,2	16.000	Nc	Jardim botânico do Recife e outro
4	Industrial	Vitória de Santo Antão	Nc	Nc	1	1.111	Nc	Nc
5	Não é citado	Ipojuca	Nc	Nc	0,35	Nc	Nc	Nc
6	Habitacional	Jaboatão dos Guararapes	Nc	Nc	0,096	160	Nc	Nc
7	Pedreira	Cabo de Santo Agostinho	Nc	Nc	1.658	1.550	Nc	Nc
8	Não é citado	São Lourenço da Mata	Nc	Nc	2,34	3.898	3 anos	Nc
9	Parque ecológico	Recife	0,0911	Nc	0,5926	152	4 anos	Nc
10	Não é citado	Ipojuca	Nc	Nc	Não é citado	Nc	Nc	Nc
11	Habitacional	Goiana	Nc	35	0,25	350	Nc	Nc

Nº	Tipologia	Município	Informações quanto a supressão		Informações quanto a compensação			
			Supressão (ha)	Nº indivíduos supressão	Área da Compensação (ha)	Nº de Indivíduos Compensação	Tempo de monitoramento	Nome do Viveiro
12	Fábrica	Ipojuca	Nc	40	8	100	Nc	Nc
13	Cemitério	Igarassu	Nc	Nc	2,1787	600	Nc	Nc
14	Fábrica	Ipojuca	Nc	Nc	0,3236	174	3 anos	Nc
15	Habitacional	Jaboatão dos Guararapes	1,672014	36	Nc	360	1 ano e 3 meses	Nc
16	Habitacional	São Lourenço da Mata	0,19	Nc	0,19	317	Nc	Nc
17	Comercial	Paulista	2,9	Nc	2,9	5000	Nc	Nc
18	Complexo portuário	Cabo de Santo Agostinho	1.4023	90	1.4023	Nc	3 anos	Viveiro florestal Suape
19	Habitacional	São Lourenço da Mata	Nc	Nc	6	10000	Nc	Nc
20	Habitacional	Camaragibe	Nc	91	Nc	390	1 ano	Nc
21	Habitacional	Camaragibe	Nc	142	Nc	800	Monitoramento durante os três primeiros meses, após o plantio.	Nc
22	Habitacional	Ilha de Itamaracá	3.4641	Nc	4,85	Nc	Semestral (não é citado tempo total).	Nc

Fonte: Autoria própria (2020)

Com base nesses dados, é possível destacar que a falta de padronização compromete não somente a análise, mas também a evidência e a veracidade das informações necessárias.

Em relação à quantidade de indivíduos suprimidos e compensados, somente seis empreendimentos apresentaram números absolutos de indivíduos suprimidos e compensados. Desses, todos apresentaram números superiores quanto a compensação ambiental, alguns apresentando até 100% de acréscimo (Tabela 2). Entretanto, visivelmente não se mantém uma proporção entre número de plantas suprimidas e compensadas na comparação dos empreendimentos, variando a relação de 1:5, 1:10 (em dois empreendimentos), 1:2,5, 1:4,28 e 1:6,3. Como estamos falando em indivíduos, é claro, que esses números com decimal, não se aplicam, uma vez que não tem um indivíduo e uma parte de outro.

Tabela 2. Quantidade de indivíduos compensados e suprimidos

Empreendimento	01	11	12	15	20	21
Indivíduos suprimidos	152	35	40	36	91	142
Indivíduos compensados	770	350	100	360	390	900

Fonte: Autoria própria (2020)

Ainda é importante considerar, na relação do número de indivíduos suprimidos e compensados, que nessa análise certamente precisaria de uma avaliação minuciosa de empreendimento por empreendimento para avaliar quais foram as espécies suprimidas? E as compensadas? Quais as características dessas espécies? Por exemplo, quanto a sua reprodução, grau de raridade e ocorrência no bioma, etc. Se, por exemplo, for uma espécie de sexo separado, que suas flores são dioicas², precisaria de um número bem maior de indivíduos a serem compensados, para aumentar a chance de quando adultos terem indivíduos de ambos os sexos na população e possibilitar sua reprodução, claro que ainda na dependência do vetor de polinização e dos fatores ambientais.

É plausível também destacar, que a técnica utilizada nas compensações é o plantio de mudas e que nesse plantio muitos dos indivíduos morrem e as vezes por

² Dioicas: Considera plantas dioicas as produzem apenas flores do mesmo sexo (GANDOLFI e RODRIGUES, 2007).

não ter o monitoramento e acompanhamento em campo, por parte do órgão fiscalizador, o número de indivíduos que de fato vão permanecer em campo pode ser bem menor do que aquele calculado. Sabemos que o monitoramento é previsto e visa corrigir exatamente aspectos dessa natureza, a exemplo do replantio, mas também é fato que nem sempre o monitoramento e o replantio ocorrem de forma adequada.

Há aproximadamente 20 anos, nos projetos de restauração, o plantio de mudas era muito utilizado, diante da necessidade, do executor, de projetar uma comunidade funcional com base em um padrão já existente. Dessa forma, acreditava-se ser possível prever tanto as espécies arbustivo-arbóreas como também o número exato de indivíduos de cada uma delas (GANDOLFI e RODRIGUES; 2007). No entanto, a tendência mais recente é considerar que as mudanças sucessionais na vegetação podem seguir múltiplas trajetórias e não um único ponto clímax ideal. Assim, é nesse contexto, que também deveria ser planejada as compensações, mesmo adotando o plantio de mudas, que essa técnica não seja a única utilizada e, principalmente, que possa considerar as condições bióticas da área receptora da compensação, como a presença de banco de sementes no solo, presença de regenerantes, condições da matriz de entorno, entre outras características que podem contribuir para um resultado ambientalmente positivo da compensação.

Ainda conforme a análise dos relatórios, somente dois dos 22 projetos citaram a localização do viveiro florestal, no qual possivelmente foram adquiridas as mudas para as suas respectivas compensações da vegetação. Saber o viveiro de procedência das mudas trata-se de uma informação importante para uma análise criteriosa da qualidade do que está sendo usado no plantio, bem como serve para resgate de informações sobre as espécies, não contidas nos relatórios, mas que são extremamente úteis, a exemplo das listas apenas com nomes populares, e se o viveiro tem protocolo de marcação de árvores matrizes para coleta de sementes e produção das mudas. Este último aspecto é de suma importância para ter uma ideia da variabilidade genética dos indivíduos plantados e do provável sucesso e/ou insucesso do plantio.

Além disso, fora também observado, que somente alguns projetos citam a localização da área onde ocorreu a compensação, deixando margem de dúvida

quanto à ocorrência das demais compensações, bem como da possibilidade de aproveitamento dessas áreas de compensação em relação ao potencial de autorecuperação, mesmo que associado ao plantio, conforme ponderado anteriormente. Sendo assim, 12 projetos não foram mencionados o tempo de monitoramento após a compensação ambiental.

Conforme Rodrigues et al. (2009), os indicadores de monitoramento abrangem aspectos mais amplos do que apenas a avaliação fisionômica da área restaurada. Mas também, a reconstrução dos processos ecológicos mantenedores da dinâmica vegetal, permitindo assim, que as áreas restauradas, sejam sustentáveis no tempo e que cumpram seu papel na conservação da biodiversidade remanescente.

5.2 Análise florísticas das supressões e compensações

No que se refere as informações da supressão da vegetação, somente três dos 22 projetos apresentaram a lista das famílias e espécies (Tabela 3). No total foram listadas 27 famílias, distribuídas em 58 espécies/morfoespécies. Desse total, 51 foram identificadas a nível específico, seis a nível de gênero e uma apenas até família. Constata-se que o número total de espécies entre os poucos empreendimentos que apresentaram a lista de supressão é bastante variado, sendo de respectivamente 19, 40 e 6 espécies para os empreendimentos 1, 3 e 12.

Tabela 3. Espécies listadas nas supressões de vegetação de empreendimentos ocorridos na Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata de Pernambuco, no período de 2012 a 2015. Para cada espécie foi atribuída a sua origem, síndrome de dispersão (Dis), bioma de ocorrência (Bio) e grupo ecológico (Gec) correspondente. Nat = espécie nativa da mata atlântica, Ext = exótica, Mat = Mata Atlântica, Dbi = Diversos Biomas, Caa = Caatinga, Cer = cerrado, Ama = Amazônia, Zoo = Zoocórica, Ane = Anemocórica, Aut = Autocórica, Pio = Pioneira, Sci = Secundária inicial, Sct = Secundária tardia, Sc = Sem classificação e Clx = Climax.

Lista de espécies da supressão									
Família/Espécie	Nome popular	Origem	Dis	Bio	Gec	Empreendimentos			
						1	3	12	
Alismataceae									
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau.	-	Nat/Erva	-	-	-			x	
Anacardiaceae									
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira vermelha	Nat	Zoo	Mat	Pio	x			
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	Nat	Zoo	Mat	Sct	x	x		x
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	Nat	Zoo	Mat	Pio	x			
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Ext	-	-	-	x			
Araliaceae									
<i>Cecropia glaziovii</i> Snehl.	Embaúba	Nat	Zoo	Mat	Pio			x	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec	Embaúba	Nat	Zoo	Mat	Pio	x			x
Areaceae									
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Ext	-	-	-	x			
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq	Dendezeiro	Ext	-	-	-			x	
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	Nat	Zoo	Mat	Pio	x			
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaíba	Nat	Zoo	Mat	Sct				x
<i>Desmonchus</i> sp.	Palmeira trepadeira	-	-	-	-			x	
Asteraceae									
<i>Vernonia cf. brasiliiana</i> (L) Druce	Assa-peixe	Nat	Ane	Mat	Sc			x	
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) Macleish.	Candeia	Nat	Ane	Mat	Pio	x			

Lista de espécies da supressão								
Família/Espécie	Nome popular	Origem	Dis	Bio	Gec	Empreendimentos		
						1	3	12
<i>Wedelia</i> sp.	-	-	-	-	-			x
Boraginaceae								
<i>Cordia nodosa</i> Lam	Pau de formiga	Nat	Ane	Mat	Pio			x
Clusiaceae								
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	Lacre	Nat	Zoo	Mat	Pio			x
Euphorbiaceae								
<i>Sapium glandulosum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	Nat	Aut	Mat	Sci	x		
<i>Sapium lanceolatum</i> Müll.Arg.	Burra leiteira	Ext	-	-	-			x
Fabaceae								
<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth	Angelim	Nat	Zoo	Mat	Sci			x
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell) Stellfeld	Chefre de bode	Nat	Ane	Mat	Sci			x
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Ingá	Nat	Zoo	Mat	Pio	x		x
<i>Senna georgica</i> H.S. Irwin & Barneby	Lava prato	Nat	Aut	Mat	Pio			x
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC) Kuntze	Maricá	Ext	-	-	-			x
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard.	Sombreiro	Ext	-	-	-	x		
<i>Bauhinia</i> sp.	-	-	-	-	-			x
<i>Mimosa</i> sp. 1	-	-	-	-	-			x
<i>Samanea</i> sp. 1	-	-	-	-	-			x
Flacourtiaceae								
<i>Casearia</i> sp.	-	-	-	-	-			x

Lista de espécies da supressão								
Família/Espécie	Nome popular	Origem	Dis	Bio	Gec	Empreendimentos		
						1	3	12
Heliconaceae								
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Heliconia	Nat	Zoo	Mat	Sc			x
Lamiaceae								
<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke	Tamanqueiro	Nat	Zoo	Mat	Pio			x
Lauraceae								
<i>Persea americana</i> Mill	Abacateiro	Ext	-	-	-			x
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Breyn	Canela da Índia	Ext	-	-	-			x
Lecythidaceae								
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Biriba	Nat	Zoo	Mat	Sci			x
Malvaceae								
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Araticum bravo	Nat	Zoo	Mat	Pio			x
<i>Triumfetta</i> sp.	Carrapicho	-	-	-	-			x
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau de jangada	Nat	Zoo	Mat	Pio			x
Melastomataceae								
<i>Miconia prasina</i> (Sw) DC	Sabiazeira	Nat	Zoo	Mat	Pio			x
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D. Don	-	Nat	Zoo	Mat	Pio			x
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	-	Nat	Aut	Mat	Pio			x
Melastomateceae	-	-	-	-	-			x
<i>Miconia cuspidata</i> Mart. Ex Naudin	-	Nat	Zoo	Mat	Sct			x
Meliaceae								

Lista de espécies da supressão								
Família/Espécie	Nome popular	Origem	Dis	Bio	Gec	Empreendimentos		
						1	3	12
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Carrapeta graúda	Nat	Zoo	Mat	Sct		x	
Moraceae								
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	Ext	-	-	-	x		
Musaceae								
<i>Musa paradisiaca</i> L	Bananeiras	Ext	-	-	-			x
Myrtaceae								
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá da praia	Nat	Zoo	Mat	Pio		x	
<i>Syzygium cumini</i> L	Azeitona roxa	Ext	Zoo	Dbi	Pio	x		x
<i>Psidium guajava</i> L	Goiabeira	Nat	Zoo	Mat	Pio	x	x	
<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	Jambo	Ext	-	-	-		x	
Poaceae								
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. Ex: J. C. Wendl	Bambuzal	Ext	-	-	-		x	x
<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv.	-	Ext	-	-	-		x	
Rhamnaceae								
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart	Juazeiro	Ext	-	-	-	x		
Rubiaceae								
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Nat	Zoo	Mat	Sct	x		
Sapindaceae								
<i>Cupania revoluta</i> Radlk.	Caboatã de rego	Nat	Zoo	Mat	Sci		x	
<i>Talisia esculenta</i> (A. St. -Hil.) Radlk.	Pitomba	Nat	Zoo	Mat	Sci	x		

Lista de espécies da supressão								
Família/Espécie	Nome popular	Origem	Dis	Bio	Gec	Empreendimentos		
						1	3	12
Solanaceae								
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	Nat	Zoo	Mat	Pio		x	
Tiphaceae								
<i>Typha dominguensis</i> Pers.	-	Ext	-	-	-		x	
Verbenaceae								
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Tucaneiro	Nat	Zoo	Mat	Pio		x	

Fonte: Autoria própria (2020)

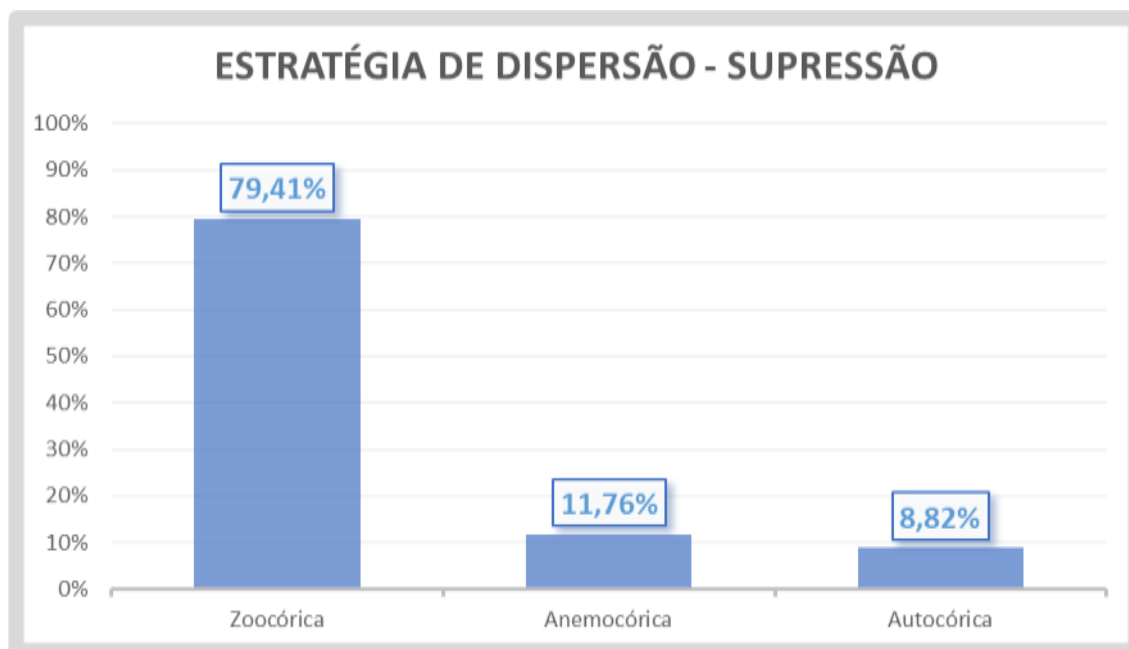
Na análise dos poucos empreendimentos com dados de supressão é importante ponderar os seguintes aspectos, para uma melhor compreensão desses números: I) as extensões das áreas (em hectares) de supressão são semelhantes? II) se sim, qual o tipo de vegetação presente nas áreas de supressão? III) eram áreas abertas ou ainda com remanescente de vegetação nativa? São essas e outras perguntas que podem ajudar a entender o porquê de tanta variação no número de espécies suprimidas entre os levantamentos.

Quanto ao bioma de origem verifica-se que do grupo de espécies identificadas a nível específico (51), 34 espécies são nativas da mata atlântica de Pernambuco e 16 espécies são exóticas, sendo estas pertencentes aos biomas cerrado, caatinga e outros (Tabela 3). Esses dados mostram que essas três áreas de supressão, para implantação dos empreendimentos, ou são áreas abertas com árvores espaçadas e com entrada e/ou cultivo de espécies exóticas ou se forem fragmentos de floresta atlântica, estes se encontram em estágio avançado de degradação, inclusive com elevada presença de espécies exóticas.

Para entender melhor sobre as características funcionais das espécies da supressão e conseqüentemente sobre o *status* de degradação dessas áreas foi pesquisada os atributos funcionais das 34 espécies nativas listadas na Tabela 03. Assim constatou-se que a zoocoria foi à síndrome de dispersão predominante,

respondendo por 79,41% das espécies (Figura 1). E quanto ao grupo ecológico 61,76% das espécies são pertencentes ao grupo das pioneiras (Figura 2).

Figura 1. Estratégia de dispersão - supressão



Fonte: Autoria própria (2020)

Figura 2. Grupo ecológico - supressão



Fonte: Autoria própria (2020)

Os resultados relativos aos grupos ecológicos das espécies reforçam que essas três áreas de supressão possivelmente apresentavam elevado grau de degradação e se eram fragmentos florestais da floresta atlântica certamente

encontravam em estágio bem inicial da sucessão, devido ao elevado percentual de espécies pioneiras registradas (61,76%), além do quantitativo de exóticas comentado anteriormente. Por outro lado, a grande maioria dessas espécies (79,41%) tem dependência da fauna para dispersar os seus propágulos e áreas abertas e/ou degradadas não representam boas áreas de habitat para a fauna nativa.

Ainda é importante observar que as dificuldades de coleta, esforço e tempo de coleta dedicados em campo e a correta identificação das espécies durante os estudos ambientais, para fins das licenças e autorização da supressão, são aspectos que influenciam bastante na lista florística final apresentada e conseqüentemente deve ter forte desdobramento para as compensações.

Do total de 17 empreendimentos que apresentaram a lista de espécies da compensação foram registradas o total de 44 famílias botânicas, distribuídas em 172 espécies/morfoespécies. Desse total, 165 foram identificadas a nível específico e sete apenas até gênero (Tabela 4).

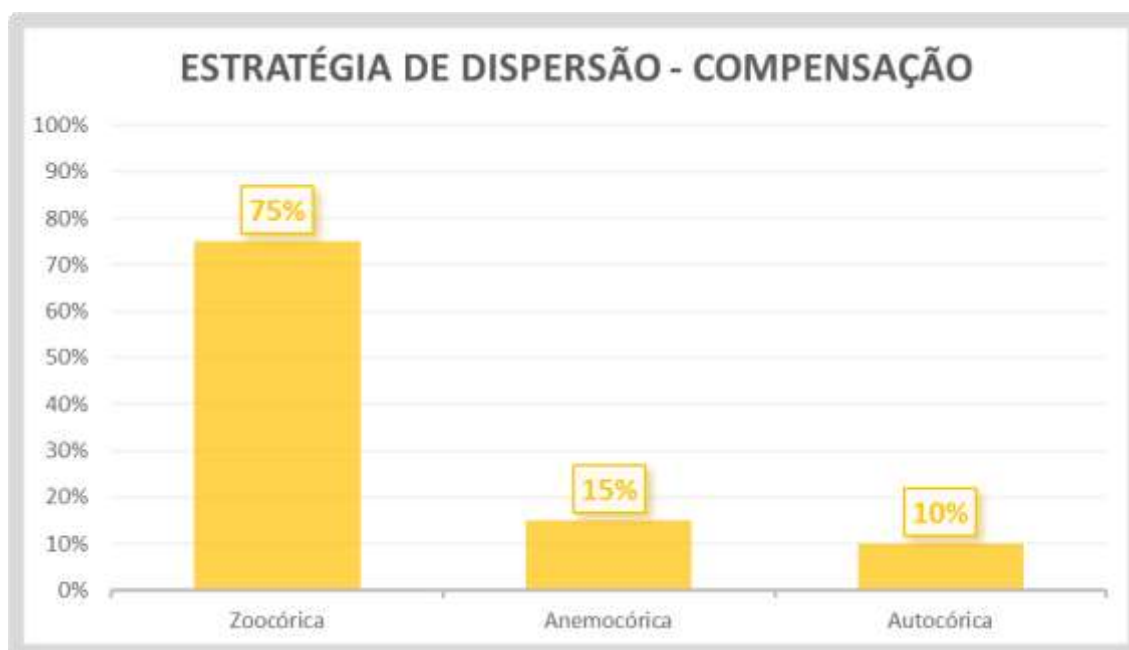
Apesar do número de espécie/morfoespécie identificadas a nível de gênero ser baixa na prática, nenhuma espécie de compensação não poderia deixar de ter sua identificação completa, uma vez que não conheço a espécie essa pode ser, por exemplo, exótica, pode ter uma exigência a sombra e por exemplo ser plantada em condição de luz direta, entre outros problemas relacionados aos atributos da espécie e uma devida compensação.

Das 165 espécies usadas na compensação, em áreas de mata atlântica de Pernambuco, constata-se que 19 espécies são exóticas e o restante são todas nativas do bioma e de seus ecossistemas associados (Tabela 4). Neste último caso, apenas a compensação relativa ao empreendimento 2 ocorreu em área de manguezal, sendo as duas espécies usadas na compensação (*Rhizophora mangle* e *Conocarpus erectus*) apropriadas ao tipo de ecossistema que ocorreu a supressão. Apesar do relatório da supressão não indicar quais foram as espécies que sofreram supressão. Assim, fica a dúvida, por exemplo, se na área de supressão não ocorria *Avicennia schaueriana* Stap. & Leech. ex Mold e *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn., que juntamente com *R. mangle* compõem as três espécies características e comuns aos manguezais de Pernambuco.

O número de espécies/morfoespécies usado na compensação foi bastante variado entre os empreendimentos (Tabela 4), indo de apenas duas espécies (empreendimento 2) até o máximo de 54 espécies/morfoespécies (empreendimento 16). Sabe-se que esse número pode variar mesmo, a depender de vários aspectos, como o tipo de ecossistemas de referência, o tamanho de área da supressão e os respectivos números de espécies e indivíduos suprimidos, disponibilidade de mudas no local/região para usar no plantio de compensação, entre outros aspectos. Entretanto, é importante garantir que essas áreas de compensação abriguem certa biodiversidade, que no futuro possam servir de áreas de habitat e que possibilite as populações estabelecidas, com o passar do tempo, se reproduzir e dar continuidade e/ou iniciar o processo de sucessional da área e não apenas atender a uma exigência de cunho legal.

Acrescido aos aspectos ponderados anteriormente é importante ainda considerar na lista de espécies a serem indicadas nas compensações os seus atributos funcionais. Para a listagem avaliada constata-se que das 146 espécies nativas foi possível classificar, com base na literatura, a síndrome de dispersão de 140 espécies. Desse total, observa-se que zoocoria foi a síndrome predominante, respondendo 75% do total de espécies, seguida da anemocoria e da autocoria (Figura 3).

Figura 3. Estratégia de dispersão - compensação

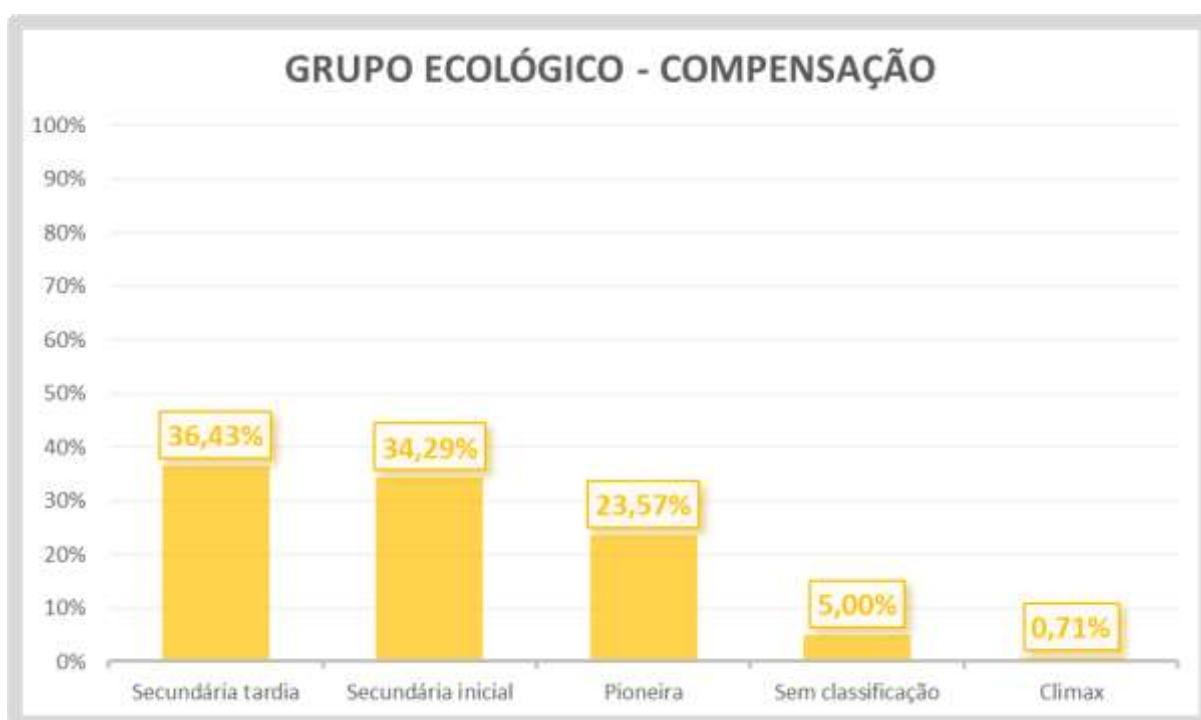


Fonte: Autoria própria (2020)

O predomínio de espécies zoocóricas, usadas nas compensações, é, *a priori*, um dado bem positivo, considerando que essa é a síndrome predominante em fragmentos de floresta tropical úmida, como a mata atlântica (GUERRA et al., 2017). Entretanto, se em cada área de compensação não ocorrer na prática o desenvolvimento da comunidade resultante da compensação, mas apenas o estabelecimento de poucas espécies e/ou indivíduos, esta área não atenderá a função de um ser habitat atrativo da fauna dispersora e conseqüentemente essas espécies que tem dependência do dispersor não vão ter êxito em sua germinação e estabelecimento.

Quanto a classificação das espécies no atributo funcional de grupo ecológico constata-se que o grupo das secundárias tardias foi o mais representativo, respondendo por 36,42% do total de espécies nativas, seguido com valores bem próximo das secundárias iniciais, com 34,28% das espécies (Figura 4).

Figura 4. Grupo ecológico - compensação



Fonte: Autoria própria (2020)

Importante observar nesses resultados que se considerarmos a classificação em apenas dois grupos: o das pioneiras, representado pelas espécies pioneiras e as secundárias iniciais; e o das não pioneiras, formado pelas secundárias tardias e

clímax (KAGEYAMA et al., 1989), o grupo das espécies da fase inicial do processo de sucessão é superior (57,86%) ao grupo das espécies da fase final ou avançada da sucessão (37,14%). No conjunto das áreas de compensação (17 empreendimentos), de certa forma, é um dado positivo, partindo do princípio de que essas compensações ocorrem em áreas abertas e, portanto, é indicado o uso de espécies de preenchimento, que consigam crescer rápido nessas áreas com incidência direta de luz no solo, para proporcionar condições ao desenvolvimento das espécies da fase final da sucessão, uma vez que são essas que devem formar a comunidade florestal futura.

Seguindo a lógica de que a compensação tenha sido realizada com plantio de preenchimento, seguido do plantio de diversidade, é premente, desde o momento de implantação, a ação de monitoramento, avaliação e correção, caso contrário, é forte a possibilidade de ao final ter apenas a colocação de mudas, as quais algumas vão pegar, crescer e se desenvolver, mas a maioria morre e conseqüentemente a função ecológica e de minimizar um pouco da perda proveniente da supressão não é atendida.

Ainda pode ser pouco compensador esse resultado final se desde o princípio da indicação das espécies a serem plantadas não é seguido o indicativo do uso de espécies nativas do bioma/ecossistema onde está ocorrendo a compensação, de aproveitamento do potencial de autorecuperação que essa área receptora tem para auxiliar na compensação (diagnóstico), se o elenco de espécies não abrange os diferentes atributos funcionais de síndrome de dispersão, grupo funcional e de disponibilidade de recurso para a fauna herbívora em diferentes períodos do ano e se o número de indivíduos a serem compensados por espécie não leva em consideração as características reprodutivas das mesmas. Enfim, são muitos os critérios a serem considerados, mas certamente são determinantes para atingir o objetivo final de melhoria do meio ambiente e da biodiversidade, pelo menos numa escala local.

5.3 Análise das plataformas SGQA e Sinaflor

Com a utilização da tecnologia nas atividades diárias é possível obter maior celeridade e confiabilidade no tratamento de dados. Dessa forma, plataformas online

corroboram para que as informações e suas respectivas análises ocorram de forma mais rápida, dinâmica e até mais ecológica, sem a geração/utilização de papel para tal fim. Com isso, o SGQA e o Sinaflor possibilitam não só para a CPRH e o IBAMA, respectivamente, mas também para os agentes externos, tais benefícios.

Quanto a plataforma do SGQA, é possível abordar aspectos positivos, como a exigência de informações mínimas para o empreendedor, consultoria ou técnico e também da equipe multidisciplinar. Assegurando assim, para a órgão fiscalizador não somente a capacitação técnica da equipe como também a responsabilidade legal de cumprimento das medidas que serão conduzidas.

Outra particularidade, é a exigência de programas ambientais mínimos pré-estabelecidos pela plataforma, para cada tipo de empreendimento. Tal premissa, colabora para que as práticas já adotadas sejam amplamente difundidas e que tenham um histórico de sucesso na execução. Excluindo assim, possíveis técnicas sugeridas pelo empreendedor que não apresentem resultados satisfatórios para a recuperação ambiental.

Em particular, para a temática de recuperação ambiental é citado o programa de Recuperação de Áreas Degradadas, onde é exigido a lista e a identificação de espécies vegetais por família, nome científico e respectivo nome vulgar; o que favorece a identificação e a correlação quanto o bioma correspondente a ser trabalhado.

Além de citar/sugerir os programas ambientais, é solicitado nos termo de referência de apresentação da plataforma, a estrutura específica de formatação que deve ser apresentada: seja com regras de tabulação, registros fotográficos, base cartográfica e impressão. Também é disponibilizado arquivo em padrão editável, para que o empreendedor insira as informações necessárias. Dessa forma, restringe e torna mais objetivo os processos de controle e monitoramento ambiental.

A produção e execução do PGQA é de responsabilidade do interessado no empreendimento (empreendedor ou infrator), através de equipe competente, que responde administrativa e legalmente pela veracidade das informações apresentadas. (CPRH, 2017).

Realizando um breve comparativo, entre os relatórios utilizados para a análise da presente pesquisa, no qual não apresentam modelo pré-estabelecido, e o sistema implementado pela CPRH, é possível destacar vantagens em relação a

segunda proposta. Seja pela disponibilização de um arquivo padrão, onde todas as informações necessárias devam ser preenchidas como a correlação de programas ambientais específicos para cada tipo de implantação de empreendimento. Elementos esses, que tornam a plataforma do SGQA muito positiva, uma vez que é possível destacar, pelos relatórios analisados, a escassez ou ausência de informações.

Quanto a nível federal, o sistema implementado pelo IBAMA (Sinaflor), dispõe de maior robustez, uma vez que controla outros processos (madeira, carvão e outros produtos florestais). Quanto o que é citado do monitoramento ambiental, temática específica da presente pesquisa, a plataforma apresenta manuais com passo a passo de fácil entendimento e planilhas padrão para importação de dados. Também possibilita, para o empreendedor/ produtor rural e responsável Técnico o acompanhamento do projeto em tempo real.

Quanto as especificações técnicas, é possível destacar que para o preenchimento do inventário florestal, as informações sejam adicionadas de forma individual e única, evitando repetições e/ou erros. O nome científico, nome popular, volume, área basal e localização da latitude e longitude também precisam ser preenchidas no inventário. Outra solicitação é a classificação do tipo de destinação a ser feita para cada árvore, como exemplo a unidade do bulbo, o metro cúbico da casca, o quilograma de folhas e raízes, entre outras.

Para o projeto de autorização de supressão da vegetação, deve ser informado não somente a sua respectiva finalidade e extensão, mas também a proximidade de unidades de conservação, corredores ecológicos, terras indígenas, cavidades naturais (cavernas) e bacias hidrográficas.

A “Declaração de Corte”, citado na plataforma merece destaque, uma vez que é possível realizar a gestão do que de fato está sendo suprimido. Em resumo, o empreendedor deverá apresentar cronograma de exploração de volumetria em um período mínimo de dois trimestres. Com isso, após a exploração das árvores é necessário realizar a declaração no sistema dos dados e volume real de cada indivíduo (número da árvore, diâmetro, comprimento e volume real). Dessa forma, somente serão liberados pela plataforma os volumes efetivamente explorados, e não o volume apresentado no inventário florestal.

As etapas pré, exploratórias e pós exploratórias devem ser descritas na plataforma. Sejam elas de planejamento da rede viária, delimitação das unidades de trabalho, microzoneamento, inventário florestal, definição das árvores para corte, derruba, arraste, operações de pátio, transporte, descarregamento, como também a avaliação de danos, o monitoramento da floresta, tratamentos silviculturais, dentre outros.

Por fim, é possível a partir da plataforma Sinaflor a identificação dos “Erros de Importação”. Tais erros podem ocorrer em virtude da digitação dos dados, descrição de nomes vulgares ou científicos divergentes da nomenclatura catalogada no SISTAXON³, modificações nos campos da planilha padrão, entre outros.

Correlacionando ambos os sistemas acima descritos, é possível classificar que o utilizado pelo IBAMA requer maior quantitativo de informações e detalhes. Dessa forma, torna-se mais completo e criterioso, reduzindo assim a ausência ou dubiedade de informações. No entanto, para a CPRH, tais apontamentos podem ser vistos como sugestão de melhoria contínua dos processos, para o refinamento e o aprimorando da plataforma já implementada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no aparato legal brasileiro é possível realizar a supressão de vegetação de um determinado perímetro, desde que o mesmo tenha viabilidade e aceitação pelo órgão ambiental de sua respectiva jurisdição. No entanto medidas compensatórias também são submetidas, com a intenção de redução dos impactos que poderão ser causados.

Diante do recorte espacial e temporal da presente pesquisa, foi possível constatar a necessidade da apresentação de dados mínimos como também a indicação da quantidade, metragem e da listagem das espécies de indivíduos que serão suprimidos.

³ O SISTAXON é o Sistema de Informações Taxonômicas, que tem por finalidade Armazenar, processar e disponibilizar dados e informações sobre classificação taxonômica, distribuição, biologia, ecologia e conservação das espécies de fauna e flora que compõem a biodiversidade brasileira. É o acervo utilizado como base para identificação das espécies brasileiras (IBAMA, 2014).

Através da análise dos relatórios disponibilizados pela CPRH, foi possível observar que poucos apresentaram números absolutos de indivíduos suprimidos frente aos compensados e esses com proporções desiguais, podendo variar de 1 indivíduo suprimido para 10 compensados, ou de 1 para 6,3 indivíduos compensados. Valores esses que se configuram como irrealistas, visto que não é possível existir partes de um indivíduo.

Quanto aos projetos de compensação ambiental, em que outrora eram vistos com a necessidade, por parte do executor, em projetar um recorte de uma comunidade funcional, onde não era considerado a possibilidade de a vegetação seguir múltiplas trajetórias e apresentar outros pontos clímax. No entanto, constata-se necessário não somente se deter a quantidade de indivíduos compensados e se os mesmos ocorrem no bioma igualmente suprimido, mas também a garantia do predomínio da diversidade, em conjunto com as ações de monitoramento, avaliação e correção.

Quanto as plataformas de monitoramento ambiental, utilizadas pela CPRH e IBAMA, ambas destacam-se por serem tão essenciais para o atual momento, onde a praticidade, dinamicidade e a redução da geração de papel para o meio ambiente, são tão necessárias.

De forma comparativa, a plataforma do IBAMA apresenta maior robustez, uma vez que a mesma é utilizada não somente para casos de supressão e compensação ambiental. Dessa forma, é possível destacar itens de contribuição para a plataforma do CPRH, como: a) indicação quanto a localização do empreendimento (área urbana ou rural); b) apresentação de quadro resumo do planejamento das atividades que serão realizadas antes, durante e depois da exploração; c) indicação de proximidade de unidades de conservação, corredores ecológicos, terras indígenas, cavidades naturais (cavernas) e bacias hidrográficas; d) medição da destinação do material de cada árvore (bulbo, casca, cipó, folhas, lenha, raízes, entre outros; d) apresentação do cronograma de exploração com os prazos para as etapas de corte, derruba, arraste, transporte, dentre outros; e) apresentação de declaração de corte, realizando a gestão do que efetivamente está sendo explorado e f) disponibilização de arquivos editáveis também em formato Libre Office.

Sendo assim, concluo que o presente estudo reforçou a importância da análise criteriosa, por parte do órgão fiscalizador, quanto as solicitações de supressão da vegetação e compensações ambientais, além de apresentar as funcionalidades e aplicabilidades das plataformas utilizadas pelos Estado de Pernambuco e pelo órgão federal.

REFERÊNCIAS

CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇO DE CALDAS, 12., 2015, **Anais**. Minas Gerais, MG. **Caso Minamata**: Lições aprendidas e próximos passos da sociedade. V.7, N.1 2015.

AURELIO, **Dicionário da Língua Portuguesa**. 5ª Edição. Edição Positivo Soluções Didáticas LTDA. 2010

ARONSON, J. et al. **Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica**. Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, 2011.

BRAGA, B.P.F. et al. **Introdução a Engenharia Ambiental**, Prentice Hall, São Paulo, 318 p, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Brasília, DF, 31 Agosto. 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 14 de dez. de 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986. **Estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental**. Brasília, DF.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Lei nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Institui o Licenciamento Ambiental**. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Brasília, DF, 18 jul. 2000.

BRASIL. LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 17 de nov. de 2020.

CASTRO, Cibele Cardoso de. **Manejo Ambiental e restauração de áreas degradadas**. Coordenação Fundação Cargill. São Paulo: Fundação Cargill, 2007.

CPRH. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 001/2017**. Recife, 20 de janeiro de 2017. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Instru%C3%A7%C3%A3o%20Nor

mativa%20CPRH%20N%C2%BA%20001%202017;5403;20170418.pdf>. Acesso em: 17 de nov. de 2020.

FARIA, Ivan Dutra. **COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: OS FUNDAMENTOS E AS NORMAS; A GESTÃO E OS CONFLITOS**. Brasília, junho de 2008. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-43-compensacao-ambiental-os-fundamentos-e-as-normas-a-gestao-e-os-conflitos>> Acesso em: 17 de nov. de 2020.

GANDOLFI, et al. **Manejo Ambiental e restauração de áreas degradadas**. Coordenação Fundação Cargill. São Paulo: Fundação Cargill, 2007.

GANDOLFI, et al. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta, no município de Guarulhos – SP**. Revista Brasileira de Botânica, v.55, n.4, p.753-767, 1995.

GUERRA, T. N. F. et al. Urban or rural areas: which types of surrounding land use induce stronger edge effects on the functional traits of tropical forests plants? **Applied Vegetation Science**, p.1-12, 2017.

IBAMA. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 21, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2014**, Publicada no DOU de 27/12/2014, Seção 1, páginas 102 a 107. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/sinaflor/2018/2018-06-13-lbama-IN-IBAMA-21-24-12-2014-SINAFLOR-DOF-compilada.pdf>. Acesso em: 17 de nov. de 2020.

ICMBio. **Compensação ambiental**. Disponível em: < <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/compensacao-ambiental> >. Acesso em: 14 de dez. de 2020.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**. n.41/42, p.83-93, 1989.

KAMPEL, Milton e AMARAL, Silvana. **Imagens TM/Landsat na detecção de mancha de óleo na Baía da GuanabaraRJ - Brasil**. Anais X SBSR, Foz do Iguaçu, 2001. Disponível em: < <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.19.12.23/doc/0801.809.252.pdf>>. Acesso em: 14 de dez. de 2020.

Manual de Licenciamento ambiental: guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2004. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_sebrae.pdf> Acesso em: 17 de nov. de 2020.

MARTINS, Sebastião Venâncio et al. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados**. 2º EDIÇÃO. Editora UFV, 2015.

MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente**: A Gestão Ambiental em Foco: Doutrina, Jurisprudência. Ed. Rev. Atuale Reform. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. 2011.

MOTA, Larissa da Rocha. **COMPOSIÇÃO E ATRIBUTOS FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES CULTIVADAS NOS VIVEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE E PRESENTES NA REGENERAÇÃO**. Orientadora: Elba Nogueira. 2019. TCC (Graduação) – Curso Tecnológico em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

PERNAMBUCO. Conselho Estadual de Meio Ambiente. Lei nº 04 de Novembro de 2010. **Estabelecer metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental**. Recife, PE, 05 Nov. 2010.

PERNAMBUCO. Lei nº 13.787, de 08 de junho de 2009. **Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC**. Recife, PE, Jun 2009.

RODRIGUES, et al. **Pacto pela restauração da mata atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. 2ª Ed. São Paulo-SP, p. 65, Oficina de Textos, 2013.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 2 ed. Berlim: Springer – Verlag, 1972. 161p.

VENTURA, Manoel. **Rompimentos das barragens de Mariana e de Brumadinho colocam em xeque modelo de mineração no Brasil**. Jornal O Globo 03/02/2019. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/rompimentos-das-barragens-de-mariana-de-brumadinho-colocam-em-xeque-modelo-de-mineracao-no-brasil-23424169>>. Acesso em: 17 de nov. de 2020.