

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL**

**USO DE TIPOS FUNCIONAIS DE PLANTAS PARA O ZONEAMENTO
AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM UMA ÁREA
DE RESTINGA**

MARCELO PAIXÃO REIS

CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ
2017

MARCELO PAIXÃO REIS

**USO DE TIPOS FUNCIONAIS DE PLANTAS PARA O ZONEAMENTO
AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM UMA ÁREA DE
RESTINGA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Fluminense como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, Modalidade Profissional, na área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Orientação: *D. Sc.* Luis Felipe Umbelino dos Santos.

CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ
2017

Dissertação intitulada “Uso de Tipos Funcionais de Plantas para o Zoneamento Ambiental em Unidades de Conservação em uma área de restinga”, elaborada por Marcelo Paixão Reis e apresentado publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, na área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense.

Aprovada em 26/10/2017

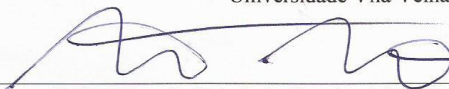
Banca Examinadora:



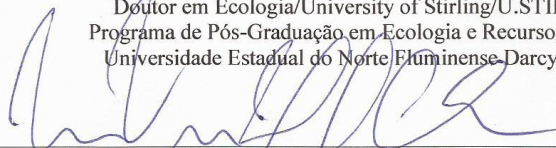
D.Sc. Luis Felipe Umbelino dos Santos - Orientador
Doutor em Ecologia/Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense



D.Sc. Ary Gomes da Silva - Co-Orientador
Doutor em Biologia Vegetal/ Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP
Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ecossistemas
Universidade Vila Velha



D.Sc. Marcelo Trindade Nascimento – Examinador Externo
Doutor em Ecologia/University of Stirling/U.STIRLING
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro



D.Sc. Marcos Vinicius Leal Costa – Examinador Externo
Doutor Biotecnologia Vegetal/ Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

*Dedico este trabalho aos meus pais Lidia e Paulo
Roberto por sempre me apoiarem e acreditarem
em mim.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, meus irmãos e toda minha família por todo apoio e por sempre estarem ao meu lado.

Agradeço a minha namorada Mariana pela compreensão, pela ajuda, pelos conselhos, pelo companheirismo e por sempre ficar ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço ao meu orientador prof. Dr. Luis Felipe Umbelino pela orientação, por sempre ter acreditado em mim e pela amizade.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Ary Gomes da Silva por me orientar, me acompanhar nos campos, por me abrigar e pela amizade.

Aos amigos Edinei e Silvana pela amizade e por terem me apoiado nos momentos em que mais precisei.

Ao Prof. Dr. Marcelo Trindade Nascimento, cujos ensinamentos até hoje me acompanham e por ter participado da banca de qualificação deste trabalho, ajudando a enriquecer ainda mais este trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcos Vinicius Leal Costa por gentilmente aceitar participar da banca avaliadora deste trabalho.

Aos amigos da Turma 2015 do Mestrado pela amizade e apoio.

À Prefeitura Municipal de São José de Ubá por permitir que eu me dedicasse a este mestrado e incentivar meu aperfeiçoamento.

Aos amigos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São José de Ubá pelo apoio e pela amizade.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense por todo apoio a este trabalho.

Ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo, através da equipe gestora do Parque Estadual Paulo César Vinha por todo apoio prestado.

Por último, agradeço a todos que de alguma forma participaram e me ajudaram nessa jornada.

*“Ai, Mata...
Um dia tão Atlântica
Hoje tão apequenada...
Suas cores tão viçosas
Parecem fazer serenata
Da grandeza do ontem
Que hoje resta...
Restinga!
Tantas mãos para te possuir
Tão poucas para te cuidar
E o vento sussurra em tuas folhas
Aqueles tão doces lamentos
Suuu
Suuuuuus
Sustentabilidade!”*

Marcela Pessôa

RESUMO

As restingas, ecossistemas associados ao Bioma Mata Atlântica, são caracterizadas por vegetação primária influenciada pelo mar, apresentando uma fisionomia única com diversas espécies endêmicas. Sua importância está não somente na sua biodiversidade, mas também pelos serviços ecossistêmicos oferecidos. Devido a sua localização privilegiada na região litorânea do país, a restinga sofre intensa degradação. Diversas Unidades de Conservação (UC) vem sendo criadas a fim de frear essa degradação acelerada. Na conservação de áreas protegidas diversos são os desafios, dentre eles a implementação dos instrumentos de gestão, como o plano de manejo. O número de UCs sem planos de manejo é preocupante e toda forma de auxílio visando facilitar esse processo é importante para mudar este cenário. Dentre as etapas envolvidas na elaboração de um plano de manejo está o diagnóstico da vegetação, onde após levantamento de dados primários e/ou secundários obtêm-se informações importantes para a gestão da UC como os tipos de fitofisionomias. Os dados sobre o meio biótico e abiótico da UC irão embasar o seu zoneamento ambiental, onde a mesma é dividida em diferentes zonas com normas e objetivos específicos. Na primeira parte deste trabalho, foram analisados os diagnósticos de vegetação nos planos de manejo de UCs da categoria Parque em áreas de restinga. Para isto, foi feita uma pesquisa no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) para localizar quais Parques ficam localizados em áreas de restinga e foi pesquisada a existência de seus planos de manejo. Os resultados mostraram que 75% dos Parques encontrados nas pesquisas apresentavam planos de manejo, diferente da média nacional de 37%. Dos 18 planos de manejo analisados, 15 utilizaram dados secundários e os validaram com dados primários, dados primários estes coletados na maioria das vezes através da metodologia Avaliação Ecológica Rápida (AER). Na segunda parte foi analisado o potencial da metodologia de análise e classificação da vegetação através de gradsects como uma ferramenta de auxílio no zoneamento ambiental em UCs. Foram instalados 46 transectos ao longo do gradiente praia-interior, amostrando 9 fitofisionomias de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV), Guarapari, ES. Foram registrados nos transectos todos os indivíduos de espécies de vegetais vasculares. Ao todo foram registradas 247 espécies, pertencentes a 84 famílias, sendo 96% destas espécies pertencentes ao grupo das angiospermas. A diversidade Shannon encontrada foi de $h' = 3,35$, superior a maioria dos trabalhos realizados em restinga com outras metodologias. A análise de agrupamento de espécies apontou um elevado número de espécies indicadoras de fitofisionomias. A análise dos planos de manejo de UCs da categoria Parque, em áreas de restinga, revelou que grande

parte dos levantamentos *in loco* são realizados através de metodologias de levantamentos rápidos, mostrando a importância deste tipo de metodologia na gestão das UCs, não só pela necessidade da elaboração dos planos de manejo, mas também para fornecer dados com rapidez aos gestores para que sejam tomadas ações tão rápidas quanto o surgimento de problemas. A metodologia de levantamento rápido da vegetação por gradsects baseada nos tipos funcionais de planta (TFP) possui potencial para ser utilizada por gestores de UCs uma vez que fornece dados rápidos, como as espécies que compõe uma comunidade vegetal, sua diversidade e uma relação de espécies indicadoras de fitofisionomias. Assim, esta metodologia é altamente recomendada para auxiliar na elaboração do zoneamento ambiental e no diagnóstico da vegetação de UCs, ajudando assim na elaboração de planos de manejo e na tomada de decisões pelos gestores.

Palavras-chave: Plano de Manejo, Unidade de Conservação, Restinga, Tipos Funcionais de Planta.

ABSTRACT

The Brazilian sand dunes vegetation, ecosystems associated to the Mata Atlântica Biome, are characterized as primary vegetation influenced by the sea, presenting a unique physiognomy with several endemic species. Its importance is not only in its biodiversity, but also in the ecosystem services it offers. Due to its privileged location in the coastal region of the country, the sand dunes vegetation suffers intense degradation. Several Protected Areas (PA) have been created in order to restrain this accelerated degradation. In the conservation of protected areas diverse are the challenges, among them the implementation of management tools, such as the management plan. The number of PAs without management plans is worrying and any form of assistance to facilitate this process is important to change this scenario. Among the steps involved in the elaboration of a management plan is the diagnosis of vegetation, where after collection of primary and / or secondary data, important information for the management of PA as the types of phytophysionomies are obtained. The data on the biotic and abiotic environment of the PA will support its environmental zoning, where it is divided into different zones with specific norms and goals. In the first part of this work, vegetation diagnoses were analyzed in the management plans of PAs of the Park category in areas of sand dunes vegetation. For this, a research was done in the National Register of Protected Areas to locate which Parks are located in areas of sand dunes vegetation and the existence of their management plans was investigated. The results showed that 75% of the parks found in the surveys presented management plans, different from the national average of 37%. Of the 18 management plans analyzed, 15 used secondary data and validated them with primary data, primary data collected most often through the Rapid Ecological Assessment (REA) methodology. In the second part, the potential of the vegetation analysis and classification methodology through gradsects was analyzed as a tool for environmental zoning in PAs. 46 transects were installed along the beach-interior gradient, sampling 9 sand dunes vegetation phytophysionomies in the State Park Paulo César Vinha, Guarapari, ES. All individuals of vascular plant species were recorded on the transects. In all, 247 species belonging to 84 families were registered, 96% of which belong to the group of angiosperms. The Shannon diversity found was $h' = 3.35$, superior to most of the studies performed in sand dunes vegetation with other methodologies. The analysis of species grouping indicated a high number of indicative of phytophysionomies species. The analysis of the park management plans of the Park category, in areas of sand dunes vegetation, revealed that a large part of the in loco surveys are carried out through rapid survey methodologies, showing the importance

of this type of methodology in the management of the PAs, not only by the necessity of management plans, but also to quickly provide data to managers in order to take actions as quickly as problems arise. The rapid vegetation survey methodology based on functional plant types (PFT) has the potential to be used by managers of PAs since it provides fast data, such as the species that make up a plant community, its diversity and a species indicative of phytophysiological relation. Thus, this methodology is highly recommended to assist in the elaboration of environmental zoning and in the PAs diagnosis of vegetation, thus helping in the elaboration of management plans and decision making by managers.

Keywords: Management plan; Protected Areas; sand dune vegetation; plant functional types.

LISTA DE FIGURAS**ARTIGO 02****FIGURA 1**

Mapa do Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES.....38

FIGURA 2

Curva de saturação de amostragem para a avaliação da suficiência do esforço na inclusão de novos registros de TFP no gradiente que começa na praia e segue em direção ao interior, finalizando na área arbustiva brejosa no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES.....49

FIGURA 3

Análise do agrupamento das espécies vegetais (TWINSPAN) registradas no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES.....51

LISTA DE TABELAS**ARTIGO 01**

TABELA 1:

Lista das UCs selecionadas para a análise do diagnóstico da vegetação.....21

TABELA 2:

Lista de UCs da categoria Parque que possuem áreas de vegetação de restinga22

TABELA 3:

Escopo mínimo do diagnóstico da vegetação em um Plano de Manejo.....24

ARTIGO 02

TABELA 1:

Espécies encontradas e os transectos onde foram registradas, seguindo o gradiente praia-interior, no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES.....40

TABELA 2:

Índice de diversidade de Shannon-Wiener encontrados em estudos realizados em áreas de restinga.....50

TABELA 3:

Espécies indicadoras de formações vegetais de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES.....54

APÊNDICE

TABELA I:

Unidades de Conservação de Proteção Integral da Mata Atlântica.....64

TABELA II:

Presença de instrumentos de gestão nas UCs de Proteção Integral na Mata Atlântica por região.....64

TABELA III:

Presença de instrumentos de gestão nas UCs de Proteção Integral por Estado.....65

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AER - Avaliação Ecológica Rápida;
CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação;
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;
IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo;
IN – Instruções normativas;
ONG – Organização não-governamental;
PA - Protected areas;
PEPCV - Parque Estadual Paulo César Vinha;
PM – Plano de manejo;
REA - Rapid Ecological Assessment;
SMAC - Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro;
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação;
TFP – Tipos funcionais de plantas;
TNC - The Nature Conservancy;
TWINSPAN –Two way indicator species analysis;
UC – Unidade de Conservação;
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro;

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	xiii
LISTA DE SÍMBOLOS.....	xiv
1 APRESENTAÇÃO.....	16
2 ARTIGO CIENTÍFICO 1.....	19
3 ARTIGO CIENTÍFICO 2.....	35
APÊNDICE	
Trabalho Completo apresentado no I Congresso Nacional de Geografia Física.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

APRESENTAÇÃO

A Mata Atlântica é conhecidamente um dos biomas mais biodiversos do planeta, possuindo uma riqueza imensurável de espécies da flora e da fauna (GALINDO-LEAL e CÂMARA 2005). Esse bioma engloba um conjunto de ecossistemas que abrigam essa grande diversidade biológica. Porém, a Mata Atlântica é reconhecida também por ser um dos biomas mais ameaçados devida a pressões antrópicas como a agropecuária, monoculturas e avanço dos espaços urbanos que vem reduzindo a sua vegetação original. Análises mais recentes indicam que, em sua maioria, as áreas de floresta originais intactas foram perdidas (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2015) e os remanescentes florestais são majoritariamente compostos por pequenos fragmentos, isolados e altamente perturbados (VIANA, 1995; RIBEIRO et al., 2009).

O sudeste brasileiro, região que possui aproximadamente 40% da população do país (IBGE, 2010), vem sofrendo com maior rigor com a degradação florestal, com o estado do Rio de Janeiro apresentando atualmente apenas 18,8% da sua área original de Mata Atlântica e o Estado do Espírito Santo apenas 10,5%. (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2015).

A restinga é um dos diversos ecossistemas associados à Mata Atlântica e também um dos mais atingidos pela ação humana como a ocupação desordenada, construção de portos e a exploração do petróleo (CUNHA, 2005; ESTEVES, 2011; da SILVA et al., 2012). Cerca de 23% da população brasileira vivem em regiões costeiras (IBGE, 2010). A conservação da restinga é de vital importância uma vez que sua vegetação possui importante papel como estabilizadora de dunas, reduzindo o efeito de agentes erosivos sobre o ecossistema, tais como o vento, um dos principais agentes modificadores da paisagem costeira (LAMÊGO, 1974; COSTA et al., 1984).

A criação de Unidade de Conservação (UC) é uma importante ferramenta na mitigação dos impactos do crescimento desordenado dos centros urbanos e do uso insustentável dos recursos naturais, além de permitir o contato da população com ambientes conservados transmitindo a importância da conservação dos recursos naturais (DRUMMOND et al., 2010; SOUZA et al., 2011). Segundo a Lei Federal nº 9.985, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, UCs são espaços do território instituídos pelo Poder Público que possuem atributos naturais importantes, sob um regime especial de administração aonde são dadas garantias de proteção adequadas a estes espaços e todos os seus recursos naturais (BRASIL, 2000). Além da conservação de áreas ambientalmente

importantes, as UC's também ajudam a transmitir à sociedade a importância da conservação e do uso racional dos recursos naturais, uma vez que possibilitam o contato e a vivência com a natureza (SOUZA *et al.*, 2011).

O SNUC foi concebido com a função de regularizar a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação em todo o território nacional, e dentre suas metas estão a conservação da biodiversidade, dos recursos genéticos e de ecossistemas naturais, do uso racional e sustentável dos recursos naturais por populações tradicionais, dentre outros (BRASIL, 2000; SOUZA *et al.*, 2011). Apesar da sofisticação do SNUC, as Unidades de Conservação enfrentam diversas dificuldades em sua efetiva implantação e gestão. Uma grande quantidade das unidades de conservação ainda não possuem seus Planos de Manejo elaborados, o que dificulta a gestão das mesmas. Segundo o SNUC, o plano de manejo é um “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade” e que todas as UC's devem possuir, tendo um prazo de 5 anos para elaboração do documento (BRASIL, 2000). Em 2010, 78% das UC's federais e estaduais não possuíam planos de manejo, sendo mais preocupante a situação das UC's estaduais, das quais apenas 15% possuem plano de manejo (SOUZA *et al.*, 2011). A situação dos Parques não se difere muito, pois apenas 37% dos Parques existentes no Brasil, incluindo os Nacionais, Estaduais e Municipais, possuem plano de manejo (CNUC, 2016). Esse manejo ineficaz é observado nas UC's tanto do Brasil como do mundo inteiro, que vem sendo chamadas de UC's “de papel” por, literalmente, só existirem no papel, pois muitas contam apenas com a lei de criação (TERBORGH & SCHAIK, 2002; LIMA *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2013). LIMA *et al.* (2005) citam em seu artigo que essa falta de manejo de áreas protegidas geram diversos problemas para a região como desapropriações não indenizadas e desgaste da relação da unidade com a comunidade local.

Segundo o art 2º do SNUC, entende-se por zoneamento a “definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da UC possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”. A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81) reafirma a importância dos zoneamentos como instrumento de planejamento ambiental, auxiliando no disciplinamento do uso das terras, organização o espaço e resolver conflitos (BRASIL, 1981).

Métodos de classificação da vegetação são em sua grande maioria visuais e descritivas que se baseiam em aspectos da estrutura da comunidade vegetal e na proporção de espécies, ambas analisadas em escalas geográficas. Estes métodos não levam em consideração características e a dinâmica das respostas adaptativas das plantas as alterações do ambiente (EITEN, 1978; SPECHT *et al.* 1974; FOSBERG 1967). A importância de tal enfoque é destacada em alguns trabalhos (SCHIMPER, 1960; GILLISON *et al.*, 2013), porém o desenvolvimento de métodos com enfoque nas respostas adaptativas foram dificultadas pela falta de relevância em processos ecofisiológicos e pela falta de maneiras eficientes de se analisar uma sequência de dados em diferentes escalas e ambientes (GILLISON, 2002; BELBIN, 1992).

Trabalhos mais recentes de classificação da vegetação têm elaborado abordagens funcionais que levam em consideração e enfatizam processos ecológicos, como o fluxo gênico, fotossíntese e ciclagem de nutrientes (KATTGE *et al.*, 2011; GILLISON *et al.*, 2013; LINSTÄDTER *et al.*, 2014; FUNK *et al.*, 2017). Os grupos funcionais ou tipos funcionais resultaram dessas abordagens e podem ser explicados como grupos de organismos que apresentam respostas semelhantes às condições ambientais e implicam efeitos semelhantes nos processos ecossistêmicos imperantes (DIAZ & CABIDO, 2001). Os tipos funcionais tem uma grande aplicabilidade ao auxiliar a reduzir o elaborado grupo de espécies em entidades mais facilmente assimiladas e para fins de comparação de respostas individuais às condições do ambiente (GILLISON, 2002). Com a classificação das espécies de uma comunidade em categorias ecológicas baseadas em seus atributos funcionais pode-se compreender melhor a organização e composição de uma comunidade e haver um melhor manejo das espécies (BARBAULT *et al.* 1991).

O conhecimento sobre as espécies e os grupos funcionais presentes em um ecossistema é de suma importância para avaliar-se a diversidade e a integridade biológica ao nível de ecossistemas (GILLISON, 2002). A sua gama de aplicações vem se refletindo em diversos trabalhos que têm utilizado a análise dos tipos funcionais de plantas (TFP's) em diferentes perspectivas como sensoriamento remoto (USTIN & GAMON, 2010), fragmentação florestal (MAGNAGO *et al.*, 2014) e indicadores de biodiversidade (GILLISON, *et al.*, 2013).

ARTIGO CIENTÍFICO 1

ANÁLISE DE VEGETAÇÃO EM PLANOS DE MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM ÁREAS DE RESTINGA

*Vegetation analysis in management plans of Conservation Units in sand dunes vegetation
areas*

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar os estudos de diagnósticos da vegetação nos planos de manejo de Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, em áreas de restinga em todo o país, visando identificar quais metodologias vem sendo utilizadas e qual é o panorama destes diagnósticos nos planos de manejo. A conservação da restinga brasileira é de suma importância devida à alta pressão antrópica sofrida nessas áreas, que realizam serviços ecológicos vitais. Uma estratégia utilizada para a conservação de áreas ecologicamente relevantes é a criação de UCs, porém, muitas dessas ainda enfrentam dificuldades em sua efetiva implementação e gestão, principalmente pela falta de um plano de manejo para nortear seu correto manejo. A categoria Parque foi escolhida para este estudo por ser a mais frequente em áreas de restinga. Foram encontrados 24 Parques, sendo 8 Nacionais, 13 Estaduais e 3 Municipais. Destes, 18 apresentam planos de manejo, o que equivale a 75% do total, resultado superior a média nacional (37%). Observou-se que a maioria (15) realizou o diagnóstico com a utilização de dados secundários disponíveis e complementaram estes dados com a coleta de dados primários. Dos métodos para coleta de dados primários, o mais utilizado foi o de Avaliação Ecológica Rápida (AER), utilizada por 60% dos planos de manejo que levantaram dados primários. Foi observado em 77% dos planos analisados o uso de sensoriamento remoto e geoprocessamento, sendo importantes ferramentas aos levantamentos, permitindo uma rápida análise de extensas áreas sob diversos aspectos, auxiliando no planejamento dos estudos da vegetação e no zoneamento da área estudada. Os planos de manejo estudados apresentaram diagnósticos da vegetação, com dados consolidados em campo, e houve preferência por uma metodologia rápida e acessível mostrando a importância destes no auxílio aos gestores que necessitam destes dados para o manejo da UC.

Palavras-chave: Parque; áreas protegidas; restinga; diagnóstico de vegetação.

ABSTRACT

The Brazilian sand dunes vegetation performs vital ecological services. Its conservation is of extreme importance due to the high anthropic pressure suffered in these areas. One of the strategies used for the conservation of ecologically relevant areas is the creation of Protected areas (PA), however, many of these area still face difficulties in their effective implementation and management, mainly due to the lack of a management plan to guide its proper management. The aim of this research was to analyze studies of sand dune vegetation diagnoses throughout the Brazilian country in the National, State and Municipal Parks management plans in order to identify which methodologies have been used and what is the panorama of these diagnoses in the management plans. There were found 24 Parks, of which 8 were National, 13 State and 3 Municipal. Of these, 18 have management plans, which is equivalent to 75% of the total, a result higher than the national average (37%). It was observed that the majority (15) performed the diagnosis using available secondary data and supplemented this data with the primary data collection. For the methodology to collect primary data, the most used was the Rapid Ecological Assessment (REA), used by 60% of management plans that have raised primary data. As results it was observed that in 77% of the analyzed plans the use of remote sensing and geoprocessing as important tools for the surveys, allowing a rapid analysis of extensive areas under various aspects, assisting in the planning of vegetation studies and the zoning of the studied area. The management plans studied presented vegetation diagnoses, with data consolidated in the field, and there was a preference for a fast and accessible methodology showing the importance of these in the aid to the managers who need these data for the management of the PA.

Keywords: Park; protected areas; sandbank; vegetation diagnosis.

INTRODUÇÃO

A restinga é um ecossistema associado ao Bioma Mata Atlântica que possui uma vegetação peculiar e com alta diversidade ecológica (SOUZA, 2004). Esta vegetação é composta por formações pioneiras com influência marinha onde incluem-se os tipos arbóreo, arbustivo e herbáceo, apresentando variações fisionômicas desde as praias até pontos mais interiores da planície costeira (VELOSO *et al.*, 1991, ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000). A sua conservação se faz importante uma vez que as restingas atuam como fixadoras de dunas e sedimentos arenosos e servem como berçários para algumas espécies, dentre outros serviços ecossistêmicos (LAMÊGO, 1974; COSTA *et al.*, 1984; SANTOS & SILVA, 2012). Porém, este importante ecossistema vem sofrendo com alta pressão antrópica, principalmente por estar localizado em áreas privilegiadas do litoral brasileiro, sofrendo assim com a alta especulação imobiliária, além dos anos de ocupação desordenada nessas áreas (SANTOS *et al.*, 2004; CUNHA, 2005).

A criação de UCs vem sendo uma ferramenta utilizada para a conservação das áreas de restinga no país. Já são aproximadamente 85 UCs localizadas na costa brasileira (CNUC, 2016). Porém, mesmo após a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as UCs vêm enfrentando problemas em sua implementação e gestão. Prova disso é o elevado número de UCs que ainda não possuem plano de manejo, principal documento norteador da gestão e manejo da UC (BRASIL, 2000; SOUZA *et al.*, 2011).

Durante a elaboração de um plano de manejo diversas informações são coletadas, dentre elas diagnósticos do meio biótico e abiótico, que podem ser realizados baseados em dados primários ou secundários (GALANTE *et al.*, 2002). Para a análise da vegetação, existe uma diversidade de metodologias disponível na literatura, porém, vista a urgência em se tomar decisões de manejo e limitação de recursos, metodologias ágeis e de baixo custo são necessárias, como o uso de sensoriamento remoto e levantamentos rápidos no diagnóstico e manejo da vegetação (MULLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; DURIGAN, 2003; SAYRE *et al.*, 2003; FERNANDES *et al.*, 2013; de SOUZA, *et al.*, 2014; SALAZAR-GASCÓN & FERREIRA, 2016; LAWLEY, *et al.*, 2016). Questões básicas emergem quando este assunto é abordado, entre elas podemos destacar três: 1) as metodologias utilizadas na elaboração de planos de manejo são adequadas a sua realidade? 2) Estas metodologias fornecem dados na qualidade e quantidade necessárias para o manejo da unidade? 3) São metodologias acessíveis para a gestão da UC?

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar os estudos de diagnósticos da vegetação nos planos de manejo de Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, em áreas de restinga em todo o país, visando identificar e sistematizar quais metodologias vem sendo utilizadas e qual é o panorama dos estudos da vegetação nesses planos de manejo.

METODOLOGIA

O presente estudo é resultado de uma revisão bibliográfica sobre os planos de manejo de Unidades de Conservação de Proteção Integral da categoria Parques (Nacionais, Estaduais e Municipais) localizados em áreas de restinga, ou que possuam pelo menos uma parte de sua área composta por restinga, avaliando-se os métodos utilizados para o diagnóstico da vegetação. A categoria Parque foi escolhida por ser a mais frequente nessas áreas. Após uma consulta ao CNUC, foram listadas as UCs que possuíam vegetação de restinga dentro de seus domínios e que possuíam seus planos de manejo já elaborados (Tabela 1). Para complementar essa lista foi feita uma pesquisa no Google por Parques com plano de manejo em áreas de restinga, pois há a possibilidade de existirem UCs que ainda não foram cadastradas no CNUC. Utilizou-se as palavras chaves: plano de manejo, Unidade de Conservação, Parque, restinga e formações pioneiras de influência marinha. Após a finalização da listagem foram pesquisados os planos de manejo dos Parques através do site dos respectivos órgãos administradores das UCs.

Tabela 1: Lista das UCs selecionadas para a análise do diagnóstico da vegetação. E = Estadual; F = Federal; M = Municipal.

Esfera	UF	Unidade de Conservação	Fitofisionomia	Data de publicação do plano de manejo	Ano de criação da UC	Área da UC (ha)
E	SC	Parque Estadual Acaraí	Floresta Ombrófila Densa, manguezal e restinga.	2008	2005	6.667
E	SP	Parque Estadual da Ilha Anchieta	Floresta Ombrófila Densa, manguezal e restinga.	1989	1977	828
E	SP	Parque Estadual da Ilha do Cardoso	Floresta Ombrófila Densa, manguezal e restinga.	1997	1962	13.500
E	PR	Parque Estadual da Ilha do Mel	Floresta Ombrófila Densa, manguezal e restinga.	2011	2002	337
E	RJ	Parque Estadual da Ilha Grande	Floresta Ombrófila Densa e restinga.	2011	1971	12.052
E	SP	Parque Estadual da Serra do Mar	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, campos de altitude, estepe, manguezal e restinga.	2008	1977	315.390
E	SP	Parque Estadual de Ilhabela	Floresta Ombrófila Densa e restinga.	2010	1977	27.025
E	RS	Parque Estadual de Itapeva	Restinga.	2006	2002	1.000
E	ES	Parque Estadual de Itaúnas	Floresta de Tabuleiro, manguezal e restinga.	2004	1991	3.481
E	ES	Parque Estadual Paulo César Vinha	Restinga.	2007	1990	1.520
E	SP	Parque Estadual Xixová-Japuí	Floresta Ombrófila Densa e restinga.	2010	1993	901
F	RS	Parque Nacional da Lagoa do Peixe	Restinga.	1999	1986	36.721
F	RJ, SP	Parque Nacional da Serra da Bocaina	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, campos de altitude e restinga.	2002	1971	104.000
F	CE	Parque Nacional de Jericoacoara	Manguezal e restinga.	2011	2002	8.850
F	AP	Parque Nacional do Cabo Orange	Floresta Ombrófila Aberta, Floresta de Várzea, manguezal, cerrado e restinga.	2010	1980	657.318
F	RJ	Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	Restinga.	2007	1998	14.860
M	RJ	Parque Natural Municipal da Prainha	Floresta Ombrófila Densa e restinga.	2012	1999	147
M	RJ	Parque Natural Municipal de Grumari	Floresta Ombrófila Densa, manguezal e restinga.	2012	2001	805

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Métodos de análise da vegetação utilizados em Planos de Manejo de Parques em áreas de restinga

Como já mencionado, a elaboração de planos de manejo é um grande desafio para os gestores de UCs, com mais da metade destas sem seus planos elaborados e aprovados, e dentre os que possuem plano de manejo, muitos estão defasados e incompletos (SANTOS, 2011; SOUZA *et al.*, 2011). No levantamento de Parques em áreas de restinga (ou que possuem parte de sua área ocupada por restinga) realizado para este trabalho, tanto com dados do CNUC como dados de pesquisas na internet, foram encontrados 24 Parques, sendo 8 Nacionais, 13 Estaduais e 3 Municipais (Tabela 2). Estima-se que esse número possa ser maior, pois há a possibilidade de existirem UCs criadas que ainda não estejam cadastradas no CNUC e nem possuem página na internet ou outra forma de divulgação.

Tabela 2: Lista de UCs da categoria Parque que possuem áreas de vegetação de restinga. E = Estadual; F = Federal; M = Municipal; PM = Plano de manejo; S = possui plano de manejo elaborado; N = não possui plano de manejo elaborado;

Esfera	UF	Unidade de Conservação	Ano de criação da UC	PM	Data de publicação do Plano de Manejo
E	SC	Parque Estadual Acaraí	2005	S	2008
E	SP	Parque Estadual da Ilha do Cardoso	1962	S	1997
E	SP	Parque Estadual da Ilha Anchieta	1977	S	1989
E	PR	Parque Estadual da Ilha do Mel	2002	S	2011
E	RJ	Parque Estadual da Ilha Grande	1971	S	2011
E	SP	Parque Estadual da Serra do Mar	1977	S	2008
E	SP	Parque Estadual de Ilhabela	1977	S	2010
E	RS	Parque Estadual de Itapeva	2002	S	2006
E	ES	Parque Estadual de Itaúnas	1991	S	2004
E	SC	Parque Estadual do Rio Vermelho	2007	N	-
E	ES	Parque Estadual Paulo César Vinha	1990	S	2007
E	SP	Parque Estadual Restinga de Bertoga	2010	N	-
E	SP	Parque Estadual Xixová-Japuí	1993	S	2010
F	RS	Parque Nacional da Lagoa do Peixe	1986	S	1999
F	RJ, SP	Parque Nacional da Serra da Bocaina	1971	S	2002
F	CE	Parque Nacional de Jericoacoara	2002	S	2011
F	AP	Parque Nacional do Cabo Orange	1980	S	2010
F	BA	Parque Nacional do Monte Pascoal	1961	N	-
F	PR	Parque Nacional do Superagui	1989	N	-
F	PE	Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha	1988	N	-
F	RJ	Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	1998	S	2007
M	RJ	Parque Natural Municipal da Prainha	1999	S	2012
M	RJ	Parque Natural Municipal Darke de Mattos	1975	N	-
M	RJ	Parque Natural Municipal de Grumari	2001	S	2012

Dos Parques avaliados, 18 possuem plano de manejo elaborado, o que equivale a 75% do total, resultado superior que a média nacional (37%). A média de Parques com planos de manejo superior a media nacional encontrada neste levantamento pode ser explicada pela alta média de idade destas UCs (28 anos). Entretanto, este dado deve ser considerado ainda preocupante, pois não basta a criação da UC e a elaboração de seu plano de manejo para se atingir a meta de conservação do ecossistema e de seus recursos naturais ali existentes. É fundamental a ocorrência de uma boa gestão guiada pelo plano de manejo (BELLINASSI *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2011).

Com o intuito de auxiliar a elaboração de Planos de Manejo em Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas, o IBAMA elaborou o “Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica”, documento que aborda a estruturação de planos de manejo passo a passo e auxilia no planejamento das Unidades. De acordo com o roteiro, os Planos de Manejo devem ser estruturados em encartes que abrangem diversos aspectos relacionados a UC, indo desde sua contextualização no cenário nacional e análise da região aonde a UC está inserida, até o seu planejamento. (GALANTE *et al.*, 2002). Na elaboração dos Planos de Manejo, de acordo com o Roteiro, para o diagnóstico da UC devem ser levantadas informações referentes ao meio abiótico (clima, geologia, relevo, solos, espeleologia, hidrografia/hidrologia/limnologia e oceanografia) e biótico (vegetação e fauna), além de informações sobre o patrimônio cultural material e imaterial, socioeconomia, situação fundiária e histórico de impactos ambientais (GALANTE *et al.*, 2002). Tratando-se mais especificamente do diagnóstico da vegetação, o roteiro descreve o escopo mínimo a ser realizado (Tabela 3).

Tabela 3: Escopo mínimo do diagnóstico da vegetação em um Plano de Manejo.

Primeiro Plano de Manejo	<p>Escopo Mínimo de Abordagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento de campo para caracterizar as principais formações vegetais da Unidade de Conservação e sua distribuição, abordando as espécies mais representativas de cada formação, espécies ameaçadas de extinção, raras, bioindicadores, endêmicas, de importância econômica, invasoras bem como, o reaparecimento de espécies antes ocorrentes e espécies novas. Se houver vegetação aquática considerada importante, dever-se-á fazer menção a ela; • Descrever o estado de conservação em que se encontram as principais formações vegetais, de forma a embasar o zoneamento; • Descrever o estado de regeneração das áreas degradadas; • Analisar o efeito do fogo sobre a vegetação; • Apresentar mapa, na escala mais apropriada, com as principais formações vegetais, descrevendo seu estado de conservação, de forma a embasar o zoneamento. Deverá ser adotada a classificação nacional do IBGE e apresentada a correlação com as classificações regionais; • Em áreas marinhas, desenvolver inventário florístico, incluindo fitoplâncton.
Revisões do Plano de Manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar as informações constantes nos planejamentos anteriores e desenvolver os estudos recomendados que não foram executados. • Discutir os efeitos da fragmentação dos ecossistemas sobre a vegetação.

Fonte: (GALANTE *et al.*, 2002)

A coleta de dados sobre a vegetação é de demasiada importância para a gestão da UC, pois tais dados permitem aferir o estado de conservação das principais formações vegetais da unidade, embasando o seu zoneamento, ou seja, através destes dados serão decididos as zonas da UC e seus respectivos usos (GALANTE *et al.*, 2002). Para o diagnóstico da vegetação, podem ser obtidos tanto dados primários quanto dados secundários. Ainda na etapa inicial da elaboração do plano de manejo é feita uma busca e coleta de informações disponíveis, o que engloba levantamento bibliográfico e cartográfico, incluindo a busca por imagens de satélites sobre a região da Unidade. Nessa etapa podem ser obtidas informações sobre a vegetação local através de pesquisas publicadas em artigos científicos, relatórios técnicos, dentre outras publicações, além de monografias, dissertações e teses. O levantamento de dados secundários para o diagnóstico da vegetação foi observada em todos os 18 planos de manejo analisados nesse artigo, uns como complementação aos dados primários (15) e outros como base única da avaliação da vegetação (3), como o do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ), que utilizou em suas análises estudos realizados pela UFRJ sobre a

caracterização da vegetação dos municípios abrangidos pela UC através de imagens de satélite e as análises florísticas e fitogeográficas realizadas por ARAÚJO (2000) (ICMBio, 2007). Esse dado demonstra a importância da parceria das UCs com universidades e outras instituições de pesquisa, pois os dados secundários coletados na literatura, em geral são advindos de pesquisas realizadas na UC e seu entorno e disponibilizadas em monografias, dissertações, teses e projetos. Esses dados secundários são vitais para UCs que não dispõem de corpo técnico capacitado e/ou limitado e que podem ter a elaboração de seus planos inviabilizados devido à complexidade e ao esforço necessário para levantamentos *in loco*, além da necessidade de técnicos com ampla experiência (MULLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; DURIGAN, 2003; WALTER & GUARINO, 2006; FREITAS & MAGALHÃES, 2012). Tal necessidade fica evidenciada pelo fato de 10 dos 15 planos que realizaram levantamentos *in loco*, possuírem, entre seus autores, profissionais que não pertenciam ao corpo técnico da UC ou ao órgão responsável pela administração. Não foi possível verificar a origem dos autores do Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta.

Existe disponível na literatura uma diversidade de métodos para o diagnóstico da vegetação que podem ser utilizados para a coleta de dados necessários para a elaboração do plano de manejo, como, por exemplo, o método dos quadrantes, das parcelas e o intercepto de linha (MULLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; GILLISON, 2002; DURIGAN, 2003; MORO & MARTINS, 2011). Dentre as metodologias utilizadas nos planos de manejo analisados neste artigo, a mais frequente foi a Avaliação Ecológica Rápida (AER), utilizada em 9 dos 15 planos de manejo que utilizaram dados primários em sua elaboração. Metodologias de curta duração e que demandam pouco recurso humano são adequadas à elaboração de planos de manejo, devido aos prazos para a sua elaboração e a questões de logística e custos que são determinantes na escolha da metodologia para estudos da vegetação (BRASIL, 2000; WALTER & GUARINO, 2006).

Criada em 1992 por SOBREVILLA & BATH e aperfeiçoada 11 anos após por SAYRE *et al.* (2003), a AER é definida pela The Nature Conservancy (TNC), ONG para a qual a metodologia foi criada, como “um processo flexível utilizado para se obter e aplicar, de forma rápida, informação biológica e ecológica para a tomada eficaz de decisões conservacionistas” (SAYRE *et al.*, 2003). Logo, a AER é uma metodologia adequada para levantamentos rápidos e flexíveis das espécies e tipos de vegetação de áreas extensas e pouco conhecidas, e para esses levantamentos são utilizados uma

combinação de tipos e fontes de dados, como imagens de sensoriamento remoto, sobrevoos de reconhecimento e coletas em campo.

Dos planos de manejo, seis não utilizaram a AER como metodologia, um utilizou o método de transectos e parcelas (Parque Estadual Acaraí), outro o método das parcelas juntamente com o método de ponto centralizado com quadrante (Parque Estadual da Ilha do Cardoso) e um último utilizou observações de campo a fim de complementar os dados secundários (Parque Estadual da Ilha Grande). Os três restantes não descreveram em seus planos a metodologia utilizada, apenas afirmando que fizeram levantamentos de campo (Parque Estadual da Ilha Anchieta, Parque Estadual da Ilha do Mel e Parque Estadual de Itapeva). Dos planos que utilizaram dados primários, todos utilizaram também dados secundários como complemento. O uso de dados secundários, mesmo quando se realiza a coleta e utilização de dados primários, é importante, pois complementa informações e aponta lacunas de conhecimento, sendo auxiliar no planejamento dos levantamentos de campo e na consolidação dos dados coletados nestes (GALANTE *et al.*, 2002).

Muitos planos de manejo utilizam o sensoriamento remoto e interpretação de imagens de satélite para realizar o mapeamento das fitofisionomias presentes na UC e para o planejamento das coletas de dados de campo, sendo este último passo importante da AER (SAYRE *et al.* 2003; INSTITUTO FLORESTAL/SP, 2008; FUNDAÇÃO FLORESTAL/SP, 2010; SMAC/PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2012). Essa tendência foi observada nos planos de manejo analisados por este estudo, onde a grande maioria (77%) utilizaram o sensoriamento remoto ou a interpretação de imagens de satélite no estudo da vegetação. O uso dessas técnicas como ferramenta de análise da vegetação vem sendo utilizado desde 1980, sendo uma importante ferramenta para a identificação de fitofisionomias, detecção de desmatamentos, estágios de conservação de florestas, além de outras finalidades (ARAÚJO & DI PACE, 2010; CUNHA *et al.*, 2012; FERNANDES *et al.*, 2013; de SOUZA *et al.*, 2014; COELHO *et al.*, 2016; SALAZAR-GASCÓN & FERREIRA, 2016; LAWLEY *et al.*, 2016).

A apresentação dos dados relativos ao diagnóstico da vegetação diferiu entre os planos de manejo analisados. Essas variações, qualitativas e quantitativas, podem ser explicadas pelas diferentes épocas em que estes planos foram elaborados, pois os mais recentes tiveram o auxílio de roteiros metodológicos, além de ferramentas de diagnóstico e geoprocessamento mais avançadas. O avanço das geotecnologias permite que hoje em dia se faça o mapeamento das fitofisionomias utilizando imagens de

satélite, diminuindo bastante o tempo gasto com expedições a campo e produzindo mapas mais detalhados e completos (OKIN *et al.*, 2001; LAURIN *et al.*, 2013; GALVANIN *et al.*, 2014).

Os planos de manejo das Ucs Parque Estadual de Ilha Bela, Parque Estadual de Itaúnas e Parque Estadual Paulo César Vinha destacaram-se como modelos por apresentarem um diagnóstico completo e bem detalhado, contendo diversos aspectos indicados como importantes no roteiro metodológico do IBAMA, com mapas contendo as principais formações vegetais e seus estados de conservação, abordar as espécies mais representativas de cada formação e descrever o estado de conservação de cada formação. Esses três planos foram elaborados após a publicação do roteiro metodológico do IBAMA e após a criação do SNUC, havendo assim um grande suporte a sua elaboração o que pode ter refletido na qualidade destes planos, pelo menos no que tange o diagnóstico da vegetação.

CONCLUSÃO

A importância das pesquisas realizadas por Universidades e outras instituições de pesquisas em áreas protegidas devem ser consideradas fundamentais e incentivadas pelos órgãos ambientais, através de iniciativas tais como fomento à pesquisa, estágios e bolsas de estudos, uma vez que as informações geradas por essas pesquisas fomentam a elaboração dos planos de manejo e diminuem os gastos com a elaboração ou revisão dos planos de manejo, principalmente das UCs que não possuem corpo técnico capacitado para tais levantamentos e nem recursos para contratação de consultoria técnica.

A metodologia mais utilizada para diagnóstico da vegetação em UCs da categoria Parque em áreas de Restinga é a Avaliação Ecológica Rápida, uma ferramenta muito valiosa para diagnósticos ambientais devido a sua rápida execução, custo menor comparado as outras metodologias e produção de dados satisfatórios à elaboração dos planos que necessitam de dados confiáveis, com rapidez e baixo custo. Outra importante ferramenta complementar que vem sendo utilizada é o mapeamento da vegetação através do sensoriamento remoto, que permite a rápida análise de extensas áreas, com algumas validações de campo, que se fossem ser realizadas através de levantamentos *in loco* demandaria muito tempo e recursos. Apesar da situação preocupante das UCs brasileiras quanto à elaboração de seus planos de manejo, os planos de manejo já elaborados mostraram estarem baseados, principalmente, no diagnóstico da vegetação

com utilização não só de dados secundários, mas também dados levantados em campo. A forte preferência pela utilização da AER no diagnóstico da vegetação em planos de manejo mostrou que metodologias rápidas são adequadas à gestão de UCs que dependem desses dados para agir pontualmente nas demandas da unidade e no seu correto manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D.S.D. **Análise Florística e Fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Ecologia). Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 176 p. 2000.

ARAÚJO, T.L. & DI PACE, F.T. **Valores instantâneos da temperatura da superfície terrestre na Cidade de Maceió-AL utilizando imagens do satélite TM/Landsat 5**. Revista Brasileira de Geografia Física, v.3, p. 104-111, 2010.

ASSUMPCÃO, J. & NASCIMENTO, M.T. **Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil**. Acta Botanica Brasílica, v. 14, n. 3, p. 301-315, 2000.

BELLINASSI, S.; PAVÃO, A.C.; CARDOSO-LEITE, E. **Gestão e uso público de unidades de conservação: um olhar sobre os desafios e possibilidades**. São Paulo: Revista Brasileira de Ecoturismo, v. 4, n. 2, p. 274-293, 2011.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Acesso em 14 de julho de 2016.

CNUC/MMA, 2016. **Cadastro Nacional das Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acesso em 27.06.2016.

COELHO, I.D.A.M.; DUARTE, S.M.A.; COELHO, O.D.A.M. **Estudo da dinâmica da cobertura vegetal no município de Floresta/PE através de processamento digital de imagens**. Revista Geama, v. 2, n. 1, p. 7-24, 2016.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.V. Aspectos da ecologia populacional do *Panicum racemosum* (Spreng) nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Ed.) **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, RJ: CEUFF, p. 395-411. 1984.

CUNHA, I. **Desenvolvimento sustentável na costa brasileira**. Revista Galega de Economía, v. 14, p. 1-14, 2005.

CUNHA, J.E. de B.L.; RUFINO, I.A.A.; SILVA, B.B. da; CHAVES, I. de B. **Dinâmica da cobertura vegetal para a Bacia de São João do Rio do Peixe, PB, utilizando-se sensoriamento remoto**. Campina Grande, PB: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, p.539-548, 2012.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, PR: Editora da UFPR, Cap. 17. p. 455-479, 2003.

FERNANDES, R.R.; NUNES, G.M.; FANTIN-CRUZ, I.; SILVA, T.S.F.; da CUNHA, C.N. **Uso de geotecnologias na análise da ocorrência de unidades fitofisionômicas na região do Médio Araguaia**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 5, n. 65/5, p. 853-867, 2013.

ICMBio/MMA. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. Rio de Janeiro, 801p., 2007.

FREITAS, W.K. & MAGALHÃES, L.M.S. **Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo**. Seropédica, RJ: Floresta e Ambiente, v. 19, n.4, p. 520-540, 2012.

FUNDAÇÃO FLORESTAL/SP. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela**. São Paulo: 835 p., 2010.

GALANTE, M.L.V.; BESERRA, M.M.L.; MENEZES, E.O. **Roteiro metodológico de planejamento de parques nacionais, reservas biológicas e estações ecológicas**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 135 p., 2002.

GALVANIN, E.A.S.; NEVES, S.M.A.S.; CRUZ, C.B.M.; NEVES, R.J.; JESUS, P.H.H.; KREITLOW, J.P. **Avaliação dos Índices de Vegetação NDVI, SR e TVI na discriminação de fitofisionomias dos ambientes do Pantanal de Cáceres/MT.** Revista Ciência Florestal, v. 24, n. 3, p. 707-715, 2014.

GILLISON, A.N. **Manual de campo para levantamento rápido da vegetação e classificação para objetivos gerais.** Pronatura/Centro Internacional de pesquisa em Silvicultura, 41 p., 2002.

INSTITUTO FLORESTAL/SP. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar.** São Paulo: 433 p., 2008.

LAMÊGO, A.R. **O Homem e a Restinga.** Rio de Janeiro, RJ: 2^a ed. Editora Lidador. 307 p., 1974.

LAURIN, G.V.; FRATE, F.D.; PASSOLI, L.; NOTARNICOLA, C.; GEURRIERO, L.; VALENTINI, R. **Discrimination of vegetation types in alpine sites with ALOS PALSAR-, RADARSAT-2-, and lidar-derived information.** International Journal of Remote Sensing, v. 34, n. 19, p. 6898-6913, 2013.

LAWLEY, V.; LEWIS, M.; CLARKE, K.; OSTENDORF, B. **Site-based and remote sensing methods for monitoring indicators of vegetation condition: An Australian review.** Ecological Indicators, v. 60, p. 1273-1283, 2016.

MORO, M.F. & MARTINS, F.R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J.M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA-NETO, J.A.A. (Eds.) **Fitossociologia no Brasil – Métodos e estudos de casos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 175-208, 2011.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. **Aims and methods for vegetation ecology.** New York: J. Wiley & Sons, 547 p., 1974.

OKIN, G.S.; ROBERTS, D.A.; MURRAY, B.; OKIN, W.J. **Practical limits on hyperspectral vegetation discrimination in arid and semiarid environments.** Remote Sensing of Environment, v. 77, n. 2, p. 212-225, 2001.

SALAZAR-GASCÓN, R. & FERREIRA, C.D.C.M. **Focos de queimadas na Gran Sabana - Parque Nacional Canaima - Venezuela, uma análise desde 2003 até 2010.** GEOSABERES - Revista de Estudos Geoeducacionais, v. 6, n. 3, p. 181-189, 2016.

SANTOS, A.A. **Parques nacionais brasileiros: relação entre planos de manejo e a atividade ecoturística.** São Paulo, SP: Revista Brasileira de Ecoturismo, v. 4, n.1, p. 141-162, 2011.

SANTOS, M.G.; SYLVESTRE, L.S.; ARAUJO, D.S.D. **Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba.** Rio de Janeiro, RJ: Acta Bot. Bras., v. 18, p. 271-280, 2004.

SANTOS, R.C & SILVA, I.R. **Serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari, litoral norte da Bahia, Brasil.** Salvador, BA: Cadernos de Geociências, v. 9, n. 1, p. 47-56, 2012.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S. **Natureza em foco: avaliação ecológica rápida.** Arlington, EUA: The Nature Conservancy. 175p., 2003.

SMAC/PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Prainha e Parque Natural Municipal de Grumari.** Rio de Janeiro: Detzel Consultores Associados S/S EPP, 397 p., 2012.

SOBREVILLA, C. & BATH, P. **"Evaluación Ecológica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina."** Madrid, ES: The Nature Conservancy. p: 123-140, 1992.

de SOUZA, E.R., VICENS, R.S., CRUZ, C.B. **Estágios de conservação da vegetação em área de mata atlântica, utilizando sensoriamento remoto hiperespectral.** GEOgraphia, v. 16, n. 31, p. 101-122. 2014.

SOUZA, M.T.R. **O litoral Brasileiro.** Revista de Cultura do IMAE, v.5, p. 63-67, 2004.

SOUZA, N.O. de M.; dos SANTOS, F.R.P.; SALGADO, M.A. de S.; ARAÚJO, F.F.S. **Dez anos de história: avanços e desafios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.** In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F.F.S. (Org.) *Dez anos do*

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente (MMA), p. 9-19, 2011.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 124 p., 1991.

WALTER, B.M.T. & GUARINO, E.S.G. **Comparação do método de parcelas com o “levantamento rápido” para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito.** Acta Botanica Brasílica, v. 20, n. 2, p. 285-297, 2006.

ARTIGO CIENTÍFICO 2**ANÁLISE DO POTENCIAL DO USO DE GRADESCTS PARA O
ZONEAMENTO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
EM ÁREAS DE RESTINGA**

*Analysis of the potential of the use of gradsects for the Environmental Zoning in
Protected Areas in Sand Dune Vegetation*

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar o potencial do uso da metodologia de análise e classificação da vegetação baseada em gradsects, proposta por GILLISON & CARPENTER (1997), no auxílio do Zoneamento Ambiental de Unidades de Conservação em áreas de restinga. Para esse estudo, foram instalados 46 transectos, seguindo o gradiente praia-interior, em 9 fitofisionomias de um remanescente de restinga localizado no Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV), Guarapari, ES. Todos os indivíduos de espécies de vegetais vasculares foram registrados assim como seus tipos funcionais de planta (TFP). O PEPCV é uma UC Estadual com uma área de 1.520ha, que abriga um exuberante remanescente de restinga, além de lagoas e afloramentos rochosos. A restinga é um ecossistema associado à Mata Atlântica, composto por formações vegetais pioneiras com influência marinha, que vem sofrendo com alta pressão antrópica. Foi levantado um total de 247 espécies, pertencentes a 84 famílias, sendo a grande maioria das espécies (96%) pertencentes ao grupo das angiospermas, resultando numa diversidade Shannon de h' : 3,35. A diversidade encontrada neste levantamento é maior que a maioria dos trabalhos realizados em restinga, provavelmente devido ao critério de inclusão de espécies mais abrangente. A análise de agrupamentos de espécies pelo método de TWINSpan revelou um elevado número de espécies indicadoras de formações vegetais e mostrou de forma clara a influência do gradiente mar-interior na composição das comunidades vegetais da restinga. O método utilizado mostrou possuir potencial para ser utilizado como ferramenta de auxílio no zoneamento ambiental de UCs ao fornecer dados importantes ao processo de definição de zonas e seus respectivos objetivos e normas.

Palavras-chave: Gradsect, tipos funcionais de planta, restinga, zoneamento ambiental.

ABSTRACT

The objective of this work was to verify the potential of the use of the methodology of analysis and classification of vegetation based on gradsects, proposed by GILLISON & CARPENTER (1997), in the support of the environmental zoning of Protected Areas (PA) in sand dune vegetation areas. For this study, 46 transects were installed, following the coast-interior gradient, in 9 phytophysionomies of a sand dune vegetation remnant located in the Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV), Guarapari, State of Espírito Santo. All individuals of vascular plant species were recorded as well as their plant functional types (PFT). The PEPCV is a state PA with an area of 1.520ha, which refuge a lush remnant of sand dune vegetation, as well as lagoons and inselberg. The sand dune vegetation is an ecosystem associated to the Mata Atlântica Biome, composed of pioneering vegetal formations with marine influence, that has been suffering with high anthropic pressure. A total of 247 species belonging to 84 families were collected, with the great majority of species (96%) belonging to the group of angiosperms, resulting in a Shannon diversity of h' : 3,35. The diversity found in this survey is greater than most of the studies carried out in sand dune vegetation, probably due to the more comprehensive inclusion criterion of species. The analysis of groupings of species by the TWINSpan method revealed a high number of indicative species of plant formations and clearly showed the influence of the sea-inland gradient on the composition of the sand dune vegetation plant communities. The method used has shown potential to be used as a tool to support the environmental zoning of PAs by providing important data to the process of defining zones and their respective objectives and norms.

Keywords: Gradsect; plant functional type; sand dune vegetation; environmental zoning.

INTRODUÇÃO

O termo restinga apresenta um significado amplo, sendo utilizado para indicar tipos de fisionomias vegetais, feições geomorfológicas costeiras e depósitos litorâneos do quaternário (SUGUIO & TESSLER, 1984; ARAÚJO & MACIEL, 1998). Alguns autores se referem a restinga como um ecossistema litorâneo recente, formado sob sedimentos arenosos de planícies costeiras, com as espécies que a compõem oriundas de outros ecossistemas, principalmente da Mata Atlântica, porém já apresentando uma diferenciação fenotípica devida a diferença entre os ecossistemas (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; FREIRE, 1990; LIMA *et al.*, 2011). Pode-se dizer assim que a restinga é um ecossistema associado à Mata Atlântica e que engloba um conjunto geomorfológico composto por deposições sedimentares arenosas oriundas do quaternário, apresentando uma cobertura vegetal com fisionomia única e com elevada diversidade ecológica, distribuída em mosaicos na paisagem (ARAÚJO & MACIEL, 1998; SCARANO, 2002; SOUZA, 2004).

Em uma visão mais ampla da vegetação de restinga, verifica-se que é composta por distintas formas vegetais, indo de formações herbáceas a formações arbustivas e até mesmo florestas com dossel não superior a 20m (SILVA, 1999; ASSUMPCÃO & NASCIMENTO, 2000). Em alguns trechos da restinga ocorre inundação em determinadas épocas do ano, o que também influencia a composição da vegetação local (SILVA, 1999; VARGAS, 2008, dos SANTOS-JUNIOR *et al.*, 2015).

A vegetação de restinga, que recobre as planícies costeiras, tem um importante papel como fixadoras de dunas uma vez que as mesmas estabilizam o substrato, atenuando a ação de agentes erosivos sobre o ecossistema, principalmente a ação dos ventos que é um dos principais agentes modificadores das paisagens litorâneas (LAMÊGO, 1974; COSTA *et al.*, 1984).

O Brasil possui um extenso litoral, indo do norte do Estado do Amapá ao sul do Estado do Rio Grande do Sul e são os ecossistemas litorâneos os que mais sofrem pressão antrópica, principalmente pela ocupação descontrolada que ocorreu no país (CUNHA, 2005, ROLLO *et al.*, 2013). A restinga vem sofrendo também devida a alta especulação imobiliária pelo fato de estar localizada em áreas privilegiadas da costa brasileira (HOLZER *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2004)

Com o intuito de proteger as áreas naturais ameaçadas no país, diversas Unidades de Conservação (UC) vem sendo criadas, porém muitas delas ainda sofrem com a falta de instrumentos de gestão, como o plano de manejo, importante ferramenta que auxilia na gestão de UCs fornecendo diversos dados sobre o meio biótico e abiótico além de conter o zoneamento ambiental (SANTOS, 2011; SOUZA *et al.*, 2011, REIS *et al.*, 2017). O zoneamento ambiental é uma importante ferramenta utilizada no planejamento ambiental, disciplinamento do uso das terras e solução de conflitos (PIVELLO *et al.*, 1998). O objetivo de um zoneamento ambiental é relacionar as diversas atividades previstas na Unidade de Conservação, como as científicas, culturais e preservacionistas, com o local mais adequado para sua realização, de acordo com as características bióticas e abióticas da área, com o intuito de conciliar a conservação dos recursos naturais com outros usos. Uma zona estabelecida vai atender a um ou mais objetivos propostos e possuirá restrições de uso (PIVELLO *et al.*, 1998; GALANTE *et al.*, 2002).

Ao longo do processo de elaboração do zoneamento, as áreas com maior fragilidade são identificadas e é feito um planejamento sobre aquelas mais importantes para conservação e para recuperação (GALANTE *et al.*, 2002). Este processo é feito através do conhecimento da composição, estrutura e dinâmica dos ecossistemas, obtido através de estudos sobre o meio físico e a biota, como os estudos sobre a vegetação, da Unidade de Conservação e da região a qual está inserida (GALANTE *et al.*, 2002).

Este zoneamento pode contar com metodologias rápidas para estudos da biodiversidade são de extrema utilidade para os gestores de Unidades de Conservação uma vez em que há uma redução no tempo e gastos para a elaboração de planos de manejo. Nesse contexto a metodologia de classificação e avaliação da vegetação através de gradsects (GILLISON & BREWER, 1985) avaliando os atributos funcionais das plantas vasculares (GILLISON, 1981; GILLISON & CARPENTER, 1997) tem um forte potencial por ser uma metodologia rápida, de baixo custo, de fácil aplicação e que demanda pouco recurso humano. Esta metodologia é baseada na classificação da vegetação através dos atributos adaptativos da planta ao ambiente, ou atributos funcionais (GILLISON & CARPENTER, 1997). No caso desta metodologia em específico, as plantas são classificadas através da combinação de um conjunto de atributos funcionais chamados de Tipos Funcionais de Planta (TFP), onde são observadas características da planta como envelope fotossintético e o sistema de

sustentação. Dentre as vantagens deste método está facilidade em treinar observadores de campo e por ser genérico, podendo ser aplicado em qualquer conjunto de plantas vasculares (GILLISON & CARPENTER, 1997).

Neste estudo, buscou-se averiguar o potencial da metodologia de análise e classificação da vegetação baseado em TFPs proposto por GILLISON *et al.* (1985, 1997) como uma ferramenta para auxiliar no zoneamento ambiental de UCs em áreas de restinga, fornecendo dados confiáveis e um curto espaço de tempo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi realizado no Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV), Unidade de Conservação Estadual administrada pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA) e localizada no Município de Guarapari, ES (Figura 1). O PEPCV foi criado em 1990 e possui uma área de 1.520 ha, protegendo uma exuberante vegetação de restinga, lagoas e afloramentos rochosos, estando dentre as áreas definidas no Workshop Nacional de Conservação da Biodiversidade Costeira e Marinha como de extrema importância biológica para a conservação da biodiversidade (MMA, 2002; CEPEMAR, 2007). O clima da região é do tipo Aw tropical, segundo a classificação de Koppen adaptada para o Brasil, com temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1.400 mm e umidade relativa média anual de 80% (THOMAZI & SILVA, 2014).

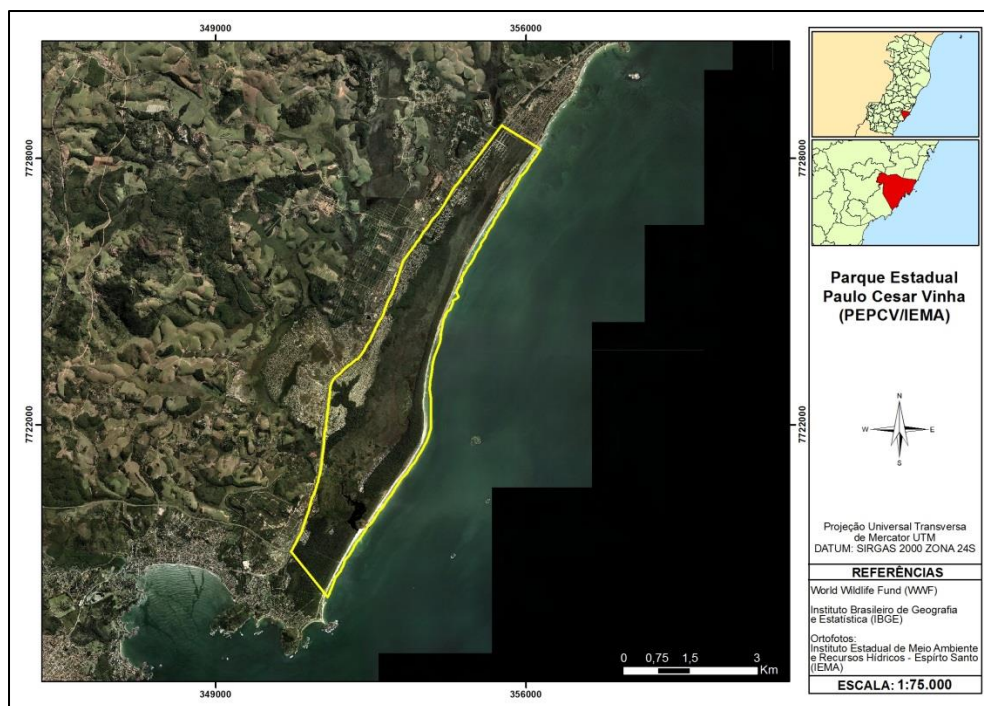


Figura 1 - Mapa do Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES. Ortofotos de autoria do Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo, disponibilizadas no site <http://https://geobases.es.gov.br/>

Para o presente estudo, foram instalados gradsects a fim de amostrar o gradiente de vegetação que se inicia na praia avançando até a área brejosa, passando por diversas fitofisionomias que se sucedem. Para a caracterização da área estudada foi utilizada a classificação das fitofisionomias proposta por PEREIRA (2003).

Análise e Classificação da Vegetação

Na análise e classificação da vegetação foi utilizada a metodologia para levantamento rápido da vegetação proposta por GILLISON & BREWER (1985) e aprimorada por GILLISON & CARPENTER (1997), que é realizada através da disposição de transectos orientados por gradiente – Gradsect, amostrando a transição entre as diferentes formações vegetais. Cada transecto possui 40m x 5m sendo composto por 8 subparcelas de 5m x 5m, amostrando uma área de 200m² cada.

Foram instalados 25 transectos, além do aproveitamento de dados de 21 transectos já instalados por TEIXEIRA *et al.* (2014), no sentido praia-interior, onde foram amostradas as fitofisionomias: herbácea não inundável, herbácea inundável, herbácea inundada, arbustiva aberta não inundável, arbustiva aberta inundável, arbustiva fechada não inundável, arbustiva fechada inundável, arbustiva fechada inundada e vegetação do afloramento rochoso (vertentes voltadas para o mar, para a lagoa e para o

interior da restinga), totalizando 46 transectos, 368 subparcelas e uma área amostral de 0,92 ha.

A avaliação e classificação da vegetação nos transectos será realizada registrando-se os tipos funcionais de plantas (TFP) desenvolvidos por GILLISON *et al.* (1997, 2002) que se baseia em um conceito de que uma dinâmica vegetal pode ser descrita através da combinação de um conjunto mínimo de 35 atributos morfológicos da planta, divididos em 3 grupos baseado nos componentes do indivíduo (envelope fotossintético, estrutura de sustentação vascular e forme de vida), organizados em uma tabela a ser utilizada no trabalho de campo. Essa metodologia permite que uma mesma espécie seja registrada várias vezes até que seu comportamento adaptativo seja totalmente inventariado, porém um mesmo tipo funcional encontrado no mesmo transecto não será registrado. Todas as plantas vasculares encontradas no transecto têm seus tipos funcionais registrados, assim como sua espécie. Os indivíduos cuja espécie não foi identificada no local foram fotografados para posterior identificação.

Os dados levantados em campo foram inseridos no software VegClass versão 2.0 (GILLISON, 2002), onde foram calculados a riqueza, índices de diversidade e análises dos TFPs, espécies e suas relações.

Para analisar a saturação amostral foi utilizado o índice de Whittaker (1974), com uma curva sendo desenhada pela razão do número cumulativo de espécies, onde só entravam espécies novas na soma, com o logaritmo do número de registros feitos por transecto.

A existência de potenciais espécies indicadoras das fitofisionomias foi analisada através da metodologia TWINSpan (*Two-Way Indicator Species Analysis*; HILL, 1979), baseada na ausência/presença de espécies em cada transecto. A análise foi realizada com o auxílio do *software* PC-ORD for Windows 7.03 (MCCUNE & MEFFORD, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas um total de 247 espécies distribuídas em 84 famílias, sendo 238 espécies (96%) e 77 famílias (92%) pertencentes ao grupo das angiospermas e 9 espécies (4%) e 7 famílias (8%) ao grupo das pteridófitas (Tabela 1).

As espécies *Allagoptera arenaria*, *Guapira opposita* e *Smilax rufescens* foram as espécies que mais estiveram presentes nos diferentes transectos, aparecendo em 35 dos 46 transectos (76%) cada. A forte presença de *Allagoptera arenaria* era esperada devido ao histórico de distúrbios sofridos pela restinga do PEPCV, uma vez que se trata de uma espécie indicadora de áreas degradadas por repovoar áreas de restinga após episódios de degradação, principalmente incêndios, e por habitar formações diferentes na restinga (NASCIMENTO & ASSUMPCÃO, 2000; CIRNE *et al.*, 2003; PEREIRA, 2003; MENEZES & ARAÚJO, 2004; BRAZ *et al.*, 2013).

A análise da representatividade da amostragem mostrou que a curva de saturação estabilizou a partir do transecto 31, indicando a suficiência da amostragem, ou seja, a mesma representou a realidade das comunidades vegetais estudadas (Figura 2).

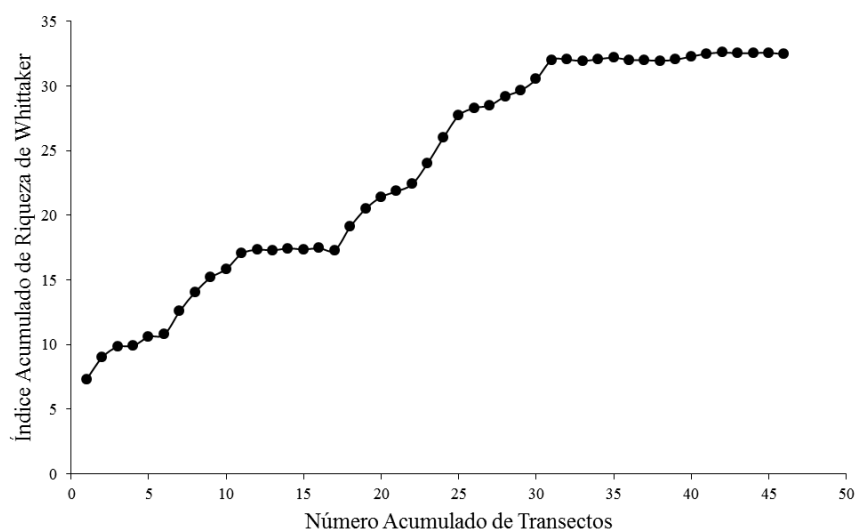


Figura 2 - Curva de saturação de amostragem para a avaliação da suficiência do esforço na inclusão de novos registros de TFP no gradiente que começa na praia e segue em direção ao interior, finalizando na área arbustiva brejosa no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES.

A metodologia utilizada mostrou-se ser mais sensível para a análise da biodiversidade que outras metodologias. O índice de Shannon-Wiener encontrado ($h' = 3,35$) é superior ao normalmente encontrado em levantamentos de flora realizados em área de restinga (Tabela 2). Isso se deve ao fato desta metodologia incluir em sua amostragem todas as espécies de plantas vasculares, diferente da maioria das metodologias que incluem somente angiospermas, somente indivíduos lenhosos, dentre

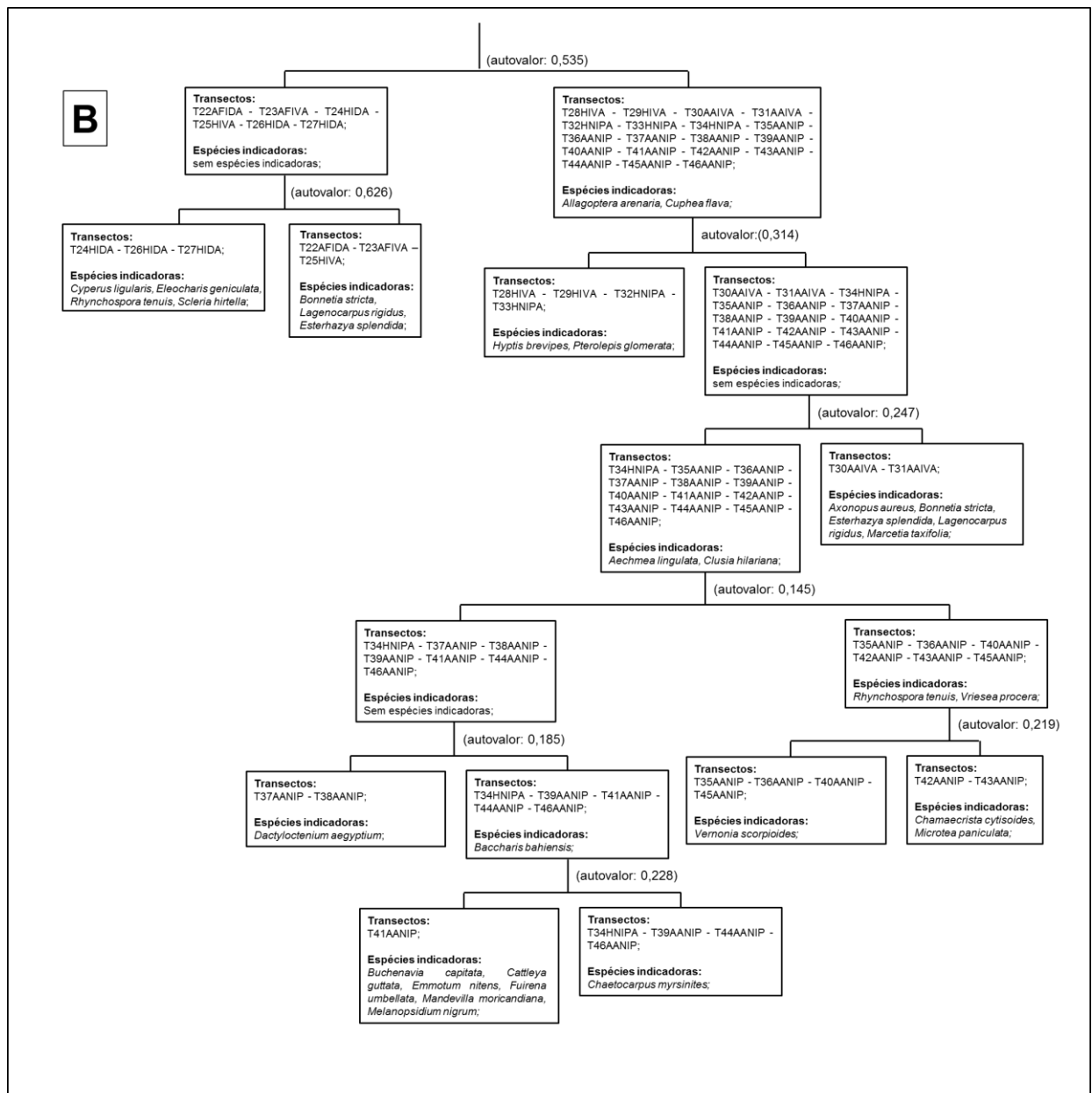
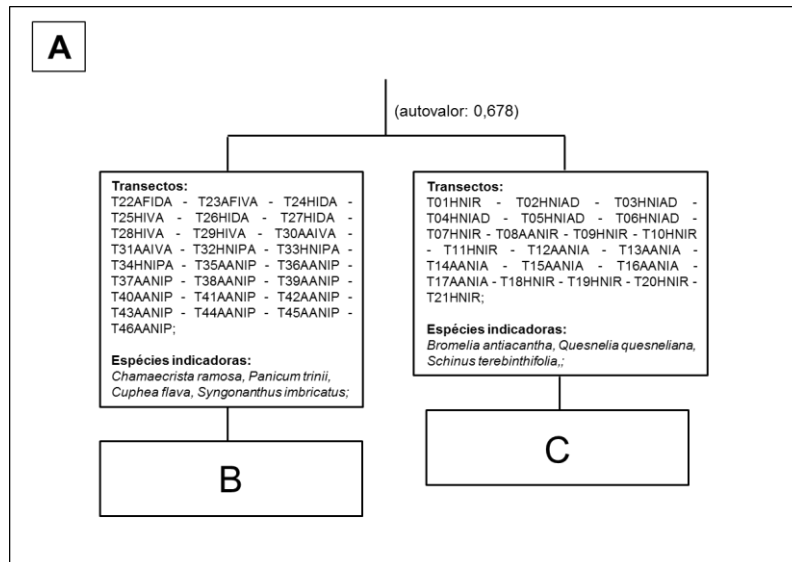
outros critérios mais restritivos, quase sempre definindo um grupo específico a ser estudado (GILLISON & CARPENTER, 1997; DURINGAN, 2003; FREITAS & MAGALHÃES, 2012). Esse dado mostra o potencial desta metodologia de amostrar a real diversidade de uma comunidade vegetal, mostrando em um grau maior de precisão a sua situação e composição.

Tabela 2 – Índice de diversidade de Shannon-Wiener encontrados em estudos realizados em áreas de restinga.

Autores	Local	H'
ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000.	Complexo Lagunar Grussaí/Iquipari - RJ.	1,74
MONTEIRO <i>et al.</i> , 2014.	Norte do Espírito Santo.	2,83
MONTEZUMA & ARAUJO, 2007.	Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ	2,63
PEREIRA <i>et al.</i> , 2001	Barra de Maricá, RJ	2,84
PEREIRA & ARAÚJO, 1995.	Parque Estadual Paulo César Vinha, ES.	2,43

A detecção de espécies indicadoras é de grande valia para o zoneamento ambiental de uma área uma vez que auxilia na classificação de comunidades vegetais, podendo, por exemplo, indicar uma fitofisionomia e seu grau de conservação (BLUM & RODERJAN, 2007; GONZÁLEZ *et al.*, 2013; KUNZ & MARTINS, 2013; CUNHA & JUNIOR, 2014; LEVERKUS *et al.*, 2014). Na análise dos agrupamentos de espécies foram identificadas diversas espécies indicadoras com potencial para serem utilizadas como indicadoras de determinadas fitofisionomias (Figura 3).

Na primeira divisão (autovalor = 0,678) houve a formação de um grupo com os transectos localizados próximos a linha da praia (T01 ao T21) e outro com os localizados mais no interior da UC, ou seja, mais afastados da linha da praia. Essa divisão já era esperada uma vez que há diferenças ambientais relevantes entre essas duas áreas, como o spray marinho, sendo que as diferenças ambientais encontradas ao longo das restingas causam mudanças na composição da sua comunidade vegetal (REINERT *et al.*, 1997; ALMEIDA JR *et al.*, 2011). Diversos estudos já mostraram as diferenças na composição de espécies vegetais de acordo com o gradiente mar-interior (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000; PEREIRA, 2003; PIMENTEL *et al.*, 2007; ALMEIDA JR *et al.*, 2011). Nessa divisão, aparecem como espécies indicadoras das



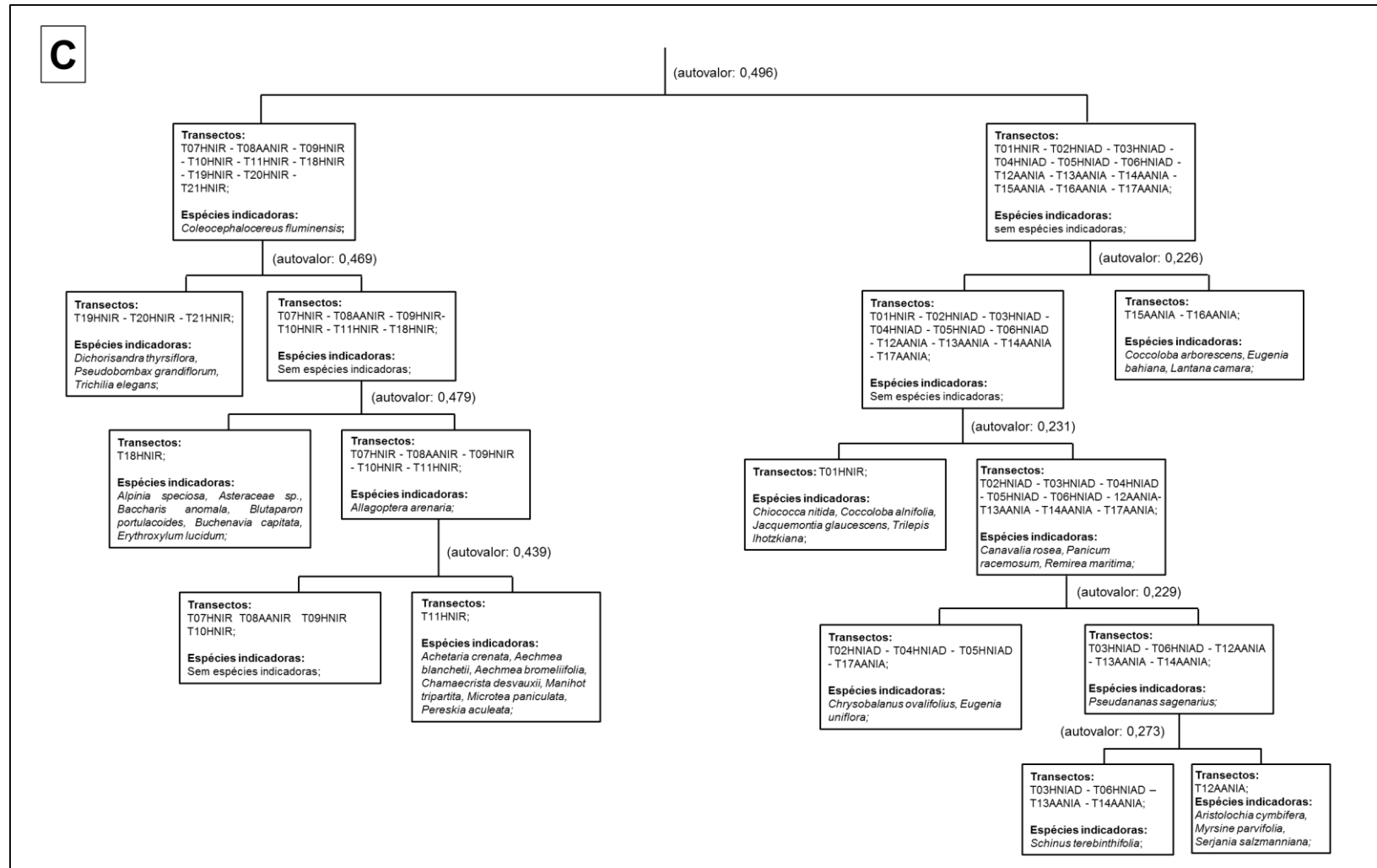


Figura 3 - Análise do agrupamento das espécies vegetais (TWINSpan) registradas no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES. Figura dividida em três partes (A, B e C).

áreas mais afastadas da praia a *Chamaecrista ramosa*, *Panicum trinii*, *Cuphea flava* e *Syngonanthus imbricatus*, e das áreas marginais à linha da praia a *Bromelia antiacantha*, *Quesnelia quesneliana* e *Schinus terebinthifolia*.

Seguindo a análise do agrupamento de espécies, o grupo 2, que contém os transectos instalados nas áreas mais próximas à linha da praia, se divide (autovalor = 0,496) de forma que, com exceção do T01HNIR, todos os transectos instalados no afloramento rochoso ficam em um agrupamento e os transectos em solo arenoso ficam em outro, indicando assim uma provável divisão causada, principalmente, pelo tipo de substrato. O transecto T01HNIR é o mais próximo à linha do mar entre os instalados na vertente do afloramento rochoso voltada para o mar, sofrendo intensa influência do mar assim como os instalados na praia (T02HNIAD ao T06HNIAD), podendo ser a causa de estarem no mesmo agrupamento. Como espécie indicadora do ambiente rochoso está o *Coleocephalocereus fluminensis*. Não houve espécie indicadora do ambiente de areia próximo à praia especificamente. Dentro desse grupo com transectos próximos a praia com solo arenoso e com um transecto com solo rochoso (T01HNIR), este último pode ser diferenciado através das espécies *Chiococca nitida*, *Coccoloba alnifolia*, *Jacquemontia glaucescens* e *Trilepis lhotzkiana* que são apontadas como espécies indicadoras na divisão deste grupo (autovalor = 0,231) onde o T01HNIR se separa dos demais.

Em um determinado momento do agrupamento das espécies, há uma separação dos transectos instalados no afloramento rochoso onde 3 dos 4 transectos instalados na vertente do afloramento voltada para a lagoa se separam dos demais. Esses 3 transectos foram instalados mais no interior desta vertente, com o T20 e T21 estando praticamente de costas pra praia considerando o gradiente praia/interior, logo sofrem menos influência do mar. Como indicadora desses transectos mais voltados pra lagoa têm-se as espécies *Dichorisandra thyrsiflora*, *Pseudobombax grandiflorum* e *Trichilia elegans*.

Analisando as espécies que indicaram alguma formação vegetal específica, foram apontadas espécies indicadoras para as formações vegetais herbácea não inundável (em áreas de rocha), herbácea inundada, arbustiva aberta não inundável e arbustiva aberta inundável (Tabela 3).

Tabela 3 – Espécies indicadoras de formações vegetais de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, ES.

Formação vegetal (PEREIRA, 2003)	Espécies indicadoras
Herbáceas não inundáveis (rocha)	<i>Achetaria crenata</i> , <i>Aechmea blanchetii</i> , <i>Aechmea bromeliifolia</i> , <i>Alpinia speciosa</i> , <i>Asteraceae sp.</i> , <i>Baccharis anomala</i> , <i>Blutaparon portulacoides</i> , <i>Buchenavia capitata</i> , <i>Chamaecrista desvauxii</i> , <i>Chiococca nitida</i> , <i>Coccoloba alnifolia</i> , <i>Dichorisandra thyrsiflora</i> , <i>Erythroxylum lucidum</i> , <i>Jacquemontia glaucescens</i> , <i>Manihot tripartita</i> , <i>Microtea paniculata</i> , <i>Pereskia aculeata</i> , <i>Pseudobombax grandiflorum</i> , <i>Trichilia elegans</i> , <i>Trilepis lhotzkiana</i> ;
Herbácea inundada	<i>Cyperus ligularis</i> , <i>Eleocharis geniculata</i> , <i>Rhynchospora tenuis</i> , <i>Scleria hirtella</i> ;
Arbustiva aberta não inundável	<i>Aristolochia cymbifera</i> , <i>Buchenavia capitata</i> , <i>Cattleya guttata</i> , <i>Chamaecrista cytisoides</i> , <i>Coccoloba arborescens</i> , <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Emmotum nitens</i> , <i>Eugenia bahiana</i> , <i>Fuirena umbellata</i> , <i>Lantana camara</i> , <i>Mandevilla moricandiana</i> , <i>Melanopsidium nigrum</i> , <i>Microtea paniculata</i> , <i>Myrsine parvifolia</i> , <i>Rhynchospora tenuis</i> , <i>Serjania salzmänniana</i> , <i>Vernonia scorpioides</i> , <i>Vriesea procera</i> ;
Arbustiva aberta inundável	<i>Axonopus aureus</i> , <i>Bonnetia stricta</i> , <i>Esterhazyia splendida</i> , <i>Lagenocarpus rigidus</i> , <i>Marcetia taxifolia</i> ;

Esse alto número de espécies indicadoras vem corroborar o potencial da metodologia de gradsects baseada em TFPs para auxiliar no zoneamento ambiental de UCs. Através de um levantamento rápido, simples e que necessita de poucos equipamentos para a sua execução, conseguiu-se verificar a diversidade da vegetação e apontar diversas espécies indicadoras de formações vegetais, dados estes que auxiliam gestores a dividirem a área da UC em zonas e definir quais serão as restrições, os usos e as medidas a serem tomadas em cada uma (GILLISON & CARPENTER, 1997; GALANTE *et al.*, 2002). Em um estudo realizado em 3 ambientes geograficamente distantes (Sumatra, Indonésia e Brasil), GILLISON *et al.* (2013) verificou se tipos e atributos funcionais de plantas, levantados através de gradsects, servem como indicadores de biodiversidade para florestas tropicais, no caso incluindo nos levantamentos dados de aves, mamíferos e cupins. Foi verificado que alguns parâmetros levantados serviam como preditor da biodiversidade da fauna, podendo esta metodologia fornecer indicadores de biodiversidade práticos e com baixos custos.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos pela análise da vegetação sob a ótica dos tipos funcionais de planta mostraram o potencial desta metodologia como uma ferramenta de levantamentos rápidos e fornecedora de indicadores ambientais que podem auxiliar no zoneamento ambiental em Unidades de Conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JR, E.B.; SANTOS-FILHO, F.S.; ARAÚJO, E.L.; ZICKEL, C.S. **Structural characterization of the woody plants in restinga of Brazil**. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, v. 3, n. 3, p. 95-103, 2011.

ASSIS, A.M.; PEREIRA, O.J.; THOMAZ, L.D. **Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES)**. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, p. 349-361. 2004.

ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Org.) **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, RJ. CEUFF, p. 159-193, 1984.

ARAÚJO, D.S.D. & MACIEL, N.C. **Restingas fluminenses: biodiversidade e preservação**. *Boletim da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza*, v. 25, p. 27-51. 1998.

ASSUMPCÃO, J. & NASCIMENTO, M.T. **Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil**. *Acta Botanica Brasílica*, v. 14, n. 3, p. 301-315, 2000.

BLUM, C.T. & RODERJAN, C.V. **Espécies indicadoras em um gradiente da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Paraná, Brasil**. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 873-875, 2007.

BRAZ, D.M.; JACQUES, E.L.; SOMNER, G.V.; SYLVESTRE, L.S.; ROSA, M.M.T.; PEREIRA-MOURA, M.V.L.; GERMANO FILHO P., COUTO, A.V.S.; AMORIM, T.A. **Restinga de Praia das Neves, ES, Brasil: caracterização fitofisionômica, florística e conservação**. *Biota Neotropica*, v. 13, n.3, p. 315–331, 2013.

CEPEMAR - Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. **Plano de Manejo do Parque Estadual Paulo Cesar Vinha**. Vitória, ES. 2007.

CIRNE, P.; ZALUAR, H.L.T.; SCARANO, F.R. **Plant diversity, interspecific associations and postfire resprouting on a sandy spit in Brazilian coastal plain**. *Ecotropica*, v. 9, p. 33-38, 2003.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.V. Aspectos da ecologia populacional do *Panicum racemosum* (Spreng) nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. In: LACERDA, L. D.; ARAUJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Ed.) **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, RJ. CEUFF, p. 395-411, 1984.

CUNHA, I. **Desenvolvimento sustentável na costa brasileira**. *Revista Galega de Economía*, v. 14, p. 1-14. 2005.

CUNHA, M.D.C.L. & JÚNIOR, M.C.S. **Flora e estrutura de Floresta Estacional Semidecidual Montana nos estados da Paraíba e Pernambuco**. *Nativa*, v. 2, n. 2, p. 95-102, 2014.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JUNIOR, L; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (org.) **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Editora da UFPR, Curitiba, p. 566-479, 2003.

FABRIS, L. C. **Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 1995.

FREIRE, M.S.B. **Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal**. *Acta Botanica Brasilica*, v.4, p. 41-59. 1990.

FREITAS, W.K. & MAGALHÃES, L.M.S. **Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo**. *Seropédica*, RJ: Floresta e Ambiente, v. 19, n.4, p. 520-540, 2012.

FUNK, J.L. *et al.* **Revisiting the Holy Grail: using plant functional traits to understand ecological processes**. *Biological Reviews*, doi: 10.1111/brv.12275, 2017.

GILLISON, A.N. Towards a functional vegetation classification. In: GILLISON, A.N. & ANDERSON, D.J. (Org.) *Vegetation Classification in Australia*. CSIRO and Australian National University Press, p. 30–41, 1981.

GILLISON, A.N. **A generic, computer-assisted method for rapid vegetation classification and survey: tropical and temperate case studies**. *Conservation Ecology*, v. 6, n. 3, 2002. Disponível em: <http://www.consecol.org/vol6/iss2/art3>. Acesso em: 20 de Agosto de 2017.

GILLISON, A.N.; BIGNELL, D.E.; BREWER, K.R.W.; FERNANDES, E.C.M.; JONES, D.T.; SHEIL, D.; MAY, P.H.; WATT, A.D.; CONSTANTINO, R.; COUTO, E.G.; HAIRIAH, K.; JEPSON, P.; KARTONO, A.P.; MARYANTO, I.; NETO, G.G.; van NOORDWIJK, M.; SILVEIRA, E.A.; SUSILO, F.X.; VOSTI, S.A.; NUNES, P.C. **Plant functional types and traits as biodiversity indicators for tropical forests: two biogeographically separated case studies including birds, mammals and termites**. *Biodivers. Conserv.*, v. 22, p. 1909–1930, 2013.

GILLISON, A.N. & CARPENTER, G. **A generic plant functional attribute set and grammar for dynamic vegetation description and analysis**. *Functional Ecology*, v. 11, p. 775-783, 1997.

GONZÁLEZ, E.; ROCHEFORT, L.; BOUDREAU, S.; HUGRON, S.; POULIN, M. **Can indicator species predict restoration outcomes early in the monitoring process? A case study with peatlands**. *Ecological indicators*, v. 32, p. 232-238, 2013.

HOLZER, W.; CRICHYNO, J.; PIRES, A.C. **Sustentabilidade da Urbanização em Áreas de Restinga: Uma Proposta de Avaliação Pós-Ocupação**. *Paisagem Ambiente: ensaios*, São Paulo, n. 19, p.49-66, 2004.

KATTGE, J.; DIAZ, S.; LAVOREL, S.; PRENTICE, I. C.; LEADLEY, P.; BÖNISCH, G.; *et al.* **TRY - a global database of plant traits**. *Global Change Biology*, v. 17, n. 9, p. 2905-2935, 2011.

KUNZ, S.H., & MARTINS, S.V. **Regeneração natural de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios sucessionais (Zona da Mata, MG, Brasil)**. *Floresta*, v. 44, n. 1, p. 111-124, 2013.

LAMÊGO, A.R. **O Homem e a Restinga**. Rio de Janeiro: 2^a ed. Editora Lidador. 1974.

LEVERKUS, A.B.; LORITE, J.; NAVARRO, F.B.; SÁNCHEZ-CAÑETE, E.P.; CASTRO, J. **Post-fire salvage logging alters species composition and reduces cover, richness, and diversity in Mediterranean plant communities.** *Journal of Environmental Management*, v. 133, p. 323-331, 2014.

LIMA, R.A.F.; OLIVEIRA, A.A.; MARTINI, A.M.Z.; SAMPAIO, D.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R.R. **Structure, diversity, and spatial patterns in a permanent plot of a high restinga forest in southeastern Brazil.** *Acta Botanica Brasilica*, v. 25, n. 3, p. 633-645, 2011.

LINSTÄDTER, A.; SCHELLBERG, J.; BRÜSER, K.; GARCÍA, C.A.M.; OOMEN, R.J.; PREEZ, C.C. du; RUPPERT, J.C.; EWERT, F. **Are there consistent grazing indicators in drylands? Testing plant functional types of various complexity in South Africa's grassland and savanna biomes.** *Plos One*, v. 9, n8, 2014.

MCCUNE, B.J. & MEFFORD, M.J. **Multivariate analysis of ecological data.** PC-ORD Version 7.03, 2016.

MENEZES, L.F.T. & ARAÚJO, D.S.D. **Regeneração e riqueza da formação arbustiva de Palmae em uma cronosequência pós-fogo na Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, p. 771-780, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha.** Brasília, MMA, 2002.

MONTEIRO, M.M.; OLIVEIRA, A.G.; de MENEZES, L.F.T.; PEREIRA, O. J. **Composição e estrutura de uma restinga arbustiva aberta no norte do Espírito Santo e relações florísticas com formações similares.** *Rodriguésia - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, v. 65, n. 1, p. 061-072, 2014.

MONTEZUMA, R.C.M. & ARAUJO, D.S.D. **Estrutura da vegetação de uma restinga arbustiva inundável no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro.** *Pesquisas Botânica*, v. 58, p. 157-176, 2007.

PEREIRA, M.C.A.; ARAUJO, D.S.D.; PEREIRA, O.J. **Estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra de Maricá–RJ.** *Revista Brasileira de Botânica*, v. 24, n. 3, p. 273-281, 2001.

PEREIRA, O.J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M.A.G.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. (Org.) *Desafios da Botânica no Novo Milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal*. Belém, MPEG, UFRA: Embrapa, p. 177-179, 2003.

PEREIRA, O.J. & ARAÚJO, D.D. **Estrutura da vegetação entre moitas da formação aberta de Ericaceae no Parque Estadual de Setiba, ES**. *Oecologia Australis*, v. 1, n. 1, p. 245-257, 1995.

PIMENTEL, M.C.P.; BARROS, M.J.; CIRNE, P.; de MATTOS, E.A.; OLIVEIRA, R.C.; PEREIRA, M.C.A.; SCARANO, F.R.; ZALUAR, H.L.T.; ARAUJO, D.S.D. **Spatial variation in the structure and floristic composition of “restinga” vegetation in southeastern Brazil**. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, n. 3, p. 543-551, 2007.

REINERT, F.; ROBERTS, A.; WILSON, J.M.; de RIBAS, L.; CARDINOT, G.; GRIFFITHS, H. **Gradation in Nutrient Composition and Photosynthetic Pathways Across the Restinga Vegetation of Brazil**. *Acta Botanica*, v. 110, p. 135-142, 1997.

REIS, M.P.; SILVA, J.R.S.; SOUZA, S.L.; SANTOS, L.F.U. **Presença de Instrumentos de Participação e Gestão das Unidades de Conservação de Proteção Integral na Mata Atlântica**. I Congresso Nacional de Geografia Física, Campinas, SP. 2017.

ROLLO, T.C.; MAGENTA, M.A.G.; NAKASATO, N.V.; GIORDANO, F.; LAPO, C.A. **Vegetação de restinga em Ilha Comprida: condições de conservação e estudo comparativo com outras Áreas de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo - Brasil**. *UNISANTA BioScience*, v. 2, n. 1, p. 52-65, 2013.

SANTOS, A.A. **Parques nacionais brasileiros: relação entre planos de manejo e a atividade ecoturística**. São Paulo, SP, *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 4, n.1, p. 141-162, 2011.

dos SANTOS-JUNIOR, R.; da SILVA, J.G.; MARTINS, R. **Estrutura da comunidade arbórea em uma floresta paludosa de restinga na planície costeira do sul do Brasil**. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 13, n.2, p. 55-63, 2015.

SCARANO, F.R. **Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest**. *Annals of Botany*, v. 90, p. 517-524, 2002.

SILVA, S.M. Diagnóstico das restingas no Brasil. In: **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira e marinha**. São Paulo, SP: Banco de Dados Tropical. 1999. Disponível em: www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7. Acesso em: 21 abril. 2017.

SOUZA, N.O. de M. et al. Dez anos de história: avanços e desafios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F.F.S. (Org.) **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília, DF, MMA, p. 9-19, 2011.

SUGUIO, K. & TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R. E.; TURQ, B. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, RJ. CEUFF, P.15-25, 1984.

TEIXEIRA, B.P.B.; GILLISON, A.N.; SILVA, A.G. **Gradsects – a new approach on plant biodiversity assessment in vegetation growing on coastal sandy plains from Southeastern Brazil**. *Natureza on line*, v. 12, n. 3, p. 117-128, 2014.

THOMAZI, R.D. & SILVA, A.G. **Florística, diversidade e estrutura horizontal e vertical de uma área de vegetação arbustiva aberta numa planície arenosa costeira do Espírito Santo, sudeste do Brasil**. *Natureza on line*, v. 12, p. 10-18, 2014.

WHITTAKER, R.H. **Comunities and Ecosystems**. New York, MacMillan, 1975.

APÊNDICE A



Presença de Instrumentos de Participação e Gestão nas Unidades de Conservação de Proteção Integral na Mata Atlântica

M.P. Reis ^(a), J. R. S. Silva ^(b), S. L. Souza ^(c), L. F. U. Santos ^(d)

^(a) Mestrando em Engenharia Ambiental/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, mpx.bio@gmail.com

^(b) Discente de Licenciatura em Geografia/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, ssouza.rafael@hotmail.com

^(c) Discente de Licenciatura em Geografia/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, simaragecoiff@gmail.com

^(d) Docente no Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, lfumbelino@gmail.com

Eixo: 2. Biogeografia, Manejo de Áreas Naturais e Protegidas: Conservação da Biodiversidade.

Resumo

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas naturais relevantes para a conservação do patrimônio, recursos naturais, bem como da biodiversidade local. A criação de UCs é uma importante ferramenta na preservação da Mata Atlântica, um dos biomas mais biodiversos e ameaçados do planeta. Para um efetivo manejo e participação da sociedade nas UCs são necessários a elaboração do plano de manejo e criação do conselho gestor. O objetivo deste trabalho é analisar as UCs de proteção integral da Mata Atlântica quanto a existência de planos de manejo e conselhos gestores. Os resultados mostram que a maioria das UCs de proteção integral na Mata Atlântica ainda não possuem seus planos de manejo e conselho gestor, o que prejudica seu correto manejo e efetiva implementação, gerando “UCs de papel”, porém esses resultados são maiores que a média nacional, provavelmente devido ao maior fomento a estas UCs através dos recursos da compensação ambiental.

Palavras-chave: Unidades de Conservação, Plano de Manejo, Mata Atlântica, Área de Proteção Integral.

1. Introdução

No Brasil, existem mais de duas mil Unidades de Conservação (UC) distribuídas nas três esferas administrativas de poder, e em doze categorias distintas, divididas em dois grupos: de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural Parque) e de Proteção Integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre) (CNUC, 2016; BRASIL, 2000).

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) segundo a Lei Federal 9.985/2000 são dadas às UCs, garantias de proteção adequada, como as ferramentas que auxiliam no correto manejo das unidades: os Planos de Manejo e os Conselhos Gestores.



O Plano de Manejo é um documento técnico que deve ser elaborado em função dos objetivos gerais pelos quais a UC foi criada. Nele contém um detalhamento dos aspectos bióticos e abióticos da UC além de normas e restrições sobre o uso da área e dos recursos naturais. Estas normas têm por objetivo minimizar os impactos negativos e garantir a manutenção dos processos ecológicos das UCs (BRASIL, 2000; PRIMACK & RODRIGUES, 2006). Sendo assim, o plano de manejo é de suma importância para um correto e eficiente manejo de uma UC fornecendo informações importantes para as tomadas de decisões pela gestão de acordo com as características e categoria da UC (PRIMACK & RODRIGUES, 2006).

Já o conselho gestor é formado por membros de órgãos ambientais e da sociedade civil e sua função é auxiliar o gestor da UC na gestão da unidade e na tomada de decisões. O conselho é um fórum de discussão, negociação e gestão da Unidade de Conservação e sua área de influência, para tratar de questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e políticas. As categorias de unidade de conservação poderão ter, conforme a Lei nº 9.985, de 2000, conselho consultivo ou deliberativo, que serão presididos pelo chefe da unidade de conservação, o qual designará os demais conselheiros indicados pelos setores a serem representados (BRASIL, 2000; BRASIL, 2002).

Em 22 de agosto de 2002 o Governo Federal estabeleceu o Decreto Nº 4.340, que regulamenta alguns artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e estabelece no artigo 20 as competências dos conselhos de unidade de conservação. Após este fato, o ICMBio regulamentou a matéria por meio de duas normativas próprias: as instruções normativas (IN) nº 02/2007 e nº 11/2010, que estabeleciam, respectivamente, procedimentos para a formação e funcionamento dos Conselhos Deliberativos e Consultivos. Após 2013, iniciou-se um processo institucional participativo de análise das referidas instruções normativas, que gerou a proposta de unificação, resultando na IN nº 09/2014 que disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para formação, implementação e modificação na composição de Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais (ICMBio, 2014).

No entanto, diversas UCs ainda não possuem seus planos de manejo elaborados e seus conselhos gestores criados, o que dificulta no correto manejo dessas áreas e sua efetiva implementação, formando as “UCs de papel” que são unidades que possuem a lei de criação e mais nada além disso (SNUC, 2000; SOUZA *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2013).

De acordo com os dados levantados no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do total de UCs existentes no Brasil, 1.135 estão na Mata Atlântica, (CNUC, 2016) destas, 369 pertencem à categoria de Proteção Integral, sendo o bioma com maior número de UCs. A Mata Atlântica localiza-se em grande parte da região litorânea brasileira, sendo uma das



mais importantes florestas tropicais do mundo, tendo por destaque a grande quantidade de espécies endêmicas da fauna e da flora. Abrange 17 Estados nas quais os 131,0 milhões de hectares de sua formação original foram reduzidos a cerca de 16 milhões de hectares, e apenas cerca de 8,5% dos seus fragmentos possuem mais de 100 ha de área (SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). Esta diminuição se deve ao alto grau de urbanização (72% da população nacional), atividades de pecuária e agricultura em seu território (METZGER, 2009; IBGE, 2010; SOS MATA ATLÂNTICA, 2016).

A criação das UCs nas áreas de Mata Atlântica assim constitui em uma indispensável ferramenta para a proteção do bioma, da sua biodiversidade e dos seus recursos naturais. Através de práticas de conservação é possível manter por longo período as características e os atributos funcionais da Mata Atlântica. A criação das UCs, bem como a implantação dos conselhos gestores e a elaboração dos planos de manejo, são de suma importância para a conservação do bioma.

Assim, o objetivo do presente trabalho é analisar a existência dos Planos de Manejo e os Conselhos Gestores nas unidades de conservação de proteção integral em toda a área de distribuição geográfica da Mata Atlântica.

2. Materiais e métodos

Para a realização deste trabalho, foram feitas consultas no site do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) nos meses de janeiro e fevereiro de 2017. O cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) é mantido pelo Ministério de Meio Ambiente e conta com a colaboração dos Órgãos gestores federal, estaduais e municipais. Este é um sistema integrado de banco de dados com informações padronizadas das unidades de conservação geridas pelos três níveis de governo e por particulares. O principal objetivo deste sistema é disponibilizar um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, tais como as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciados das unidades de conservação.

Utilizou-se os dados obtidos no CNUC relativos à UCs de proteção integral localizadas no Bioma da Mata Atlântica e os apresentados, a seguir: Nome da UC, esfera administrativa, Estado, data de criação, plano de manejo, conselho gestor, data do plano de manejo e área da UC. Por fim, os dados foram organizados em planilhas e tabelas para melhor representação e visualização.

3. Resultados e Discussão



Foram encontrados 369 UCs de proteção integral, protegendo uma área de aproximadamente 1.315.460 km². O Estado com o maior número de UCs é São Paulo (81), seguido de Rio de Janeiro (61) e Paraná (49) (Tabela I). A situação de São Paulo e Rio de Janeiro refletem a realidade da região, pois o Sudeste é a região com maior número de UCs (221), seguido pelo Sul (89), Nordeste (56) e Centro-Oeste (3). Esta diferença do número de UCs por região pode ser explicada devido a maior área de abrangência original e maior área de remanescentes do bioma Mata Atlântica e nas regiões Sul e Sudeste (SOS MATA ATLÂNTICA, 2016).

Tabela I. Unidades de Conservação de Proteção Integral da Mata Atlântica. Fonte: CNUC/2016.

Região	Categoria da UC					Total
	E. Ecológica	M. Natural	Parque	R. Biológica	R. V. Silvestre	
Sudeste	29	15	150	20	7	221
Sul	9	2	67	9	2	89
Nordeste	5	1	20	5	25	56
Centro-Oeste	0	0	3	0	0	3
Total	43	18	240	34	34	

Quanto às ferramentas de auxílio ao gestor no manejo da UC, apenas 33% das UCs possuem plano de manejo e 39% contam com um conselho gestor (Tabela II e III). Esses dados mostram que a realidade das UCs da Mata Atlântica está um pouco melhor que a realidade nacional, pois, segundo dados levantados por SILVA (2013) ao analisar a criação de planos de manejo e conselhos consultivos de UCs de todas as esferas e categorias no país, apenas 13% possuem plano de manejo e 18,6% possuem conselho consultivo. Uma possível explicação para essa diferença é o fato da Mata Atlântica abranger as regiões mais desenvolvidas do país, havendo assim uma maior arrecadação de compensação ambiental devido ao número de grandes empreendimentos. Para se ter uma noção, segundo dados de 2014 a região sudeste concentrava sozinha 35% dos recursos da compensação ambiental federal. Se somarmos as regiões Sudeste, Sul e Nordeste (regiões abrangidas pela Mata Atlântica), temos um total de 62% dos recursos de compensação ambiental (GELUDA *et al.*, 2015). A compensação ambiental é um instrumento de financiamento de UCs criado pelo SNUC onde todo empreendimento de significativo impacto ambiental deve apoiar a criação e manutenção de UCs, preferencialmente UCs de proteção integral (BRASIL, 2000).

Tabela II. Presença de instrumentos de gestão nas UCs de Proteção Integral na Mata Atlântica por região. Fonte: CNUC/2016.



Região	UCs com Plano de Manejo		UCs com Conselho gestor		n° de UCs
	N	%	N	%	N
Sudeste	74	33,5	97	43,9	221
Sul	35	39,3	30	33,7	89
Nordeste	11	19,6	18	32,1	56
Centro-Oeste	2	66,7	2	66,7	3
Total	122	33,06	147	39,8	369

Tabela III. Presença de instrumentos de gestão nas UCs de Proteção Integral por Estado. Fonte: CNUC/2016.

Estado	Conselho Gestor		Plano de Manejo		n° de UCs
	N	%	N	%	N
AL	2	100	0	0	2
BA	9	60	3	20	15
CE	1	100	1	100	1
ES	20	58,8	8	23,5	34
MG	23	51,1	14	31,1	45
MS	2	66,7	2	66,7	3
PB	1	12,5	1	12,5	8
PE	2	8,3	3	12,5	24
PR	12	24,5	17	34,7	49
RJ	36	59,0	23	37,7	61
RN	2	66,7	2	66,7	3
RS	7	43,8	10	62,5	16
SC	11	45,8	8	33,3	24
SE	1	33,3	1	33,3	3
SP	18	22,2	29	35,8	81
Total	147		122		369
%	39,8		33,1		

Ao se analisar as categorias das UCs existentes na Mata Atlântica, observou-se que a categoria Parque é a mais frequente (240 Parques), representando 65% do total de UCs. Para se ter uma noção dessa dominância, a segunda categoria mais frequente (Estação Ecológica) possui 43 unidades, o que representa 11,7% do total (Tabela I). Essa dominância de Parques é devida ao fato dessa categoria ser a mais antiga, criada pelo no Código Florestal de 1934, sendo por anos a única categoria de áreas protegidas existente em nosso país (BRASIL, 1934; CNUC MMA/2016).



4. Conclusão

O presente estudo revelou que as UCs, do grupo de proteção integral, inseridas no Bioma Mata Atlântica são na sua grande maioria pertencentes à categoria Parque (Nacional, Estadual e Natural Municipal) isso se deve ao fato dessa categoria ser a mais antiga e por ter sido uma das poucas categorias existentes por anos até a criação do SNUC. Ficou claro também que a grande maioria das unidades não possuem instrumentos de gestão e participação criados, o que dificulta o correto manejo das UCs e na sua gestão participativa. Ainda assim a Mata Atlântica possui dados superiores a média nacional.

5. Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, F. S.; GOMES, D. S.; QUEIROZ, J. M. **Estratégias para a conservação da biodiversidade biológica em florestas fragmentadas**. *Ambiência*; v. 7, n. 2, p. 367-382, 2011.
- BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- BRASIL. Decreto Federal nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. **Aprova o Código Florestal**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.
- BRASIL. Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=374>. Acesso em 13 de fevereiro de 2017.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Acesso em 13 de fevereiro de 2013.
- GELUDA, L. *et al.* **Desvendando a compensação ambiental: aspectos jurídicos, operacionais e financeiros**. Rio de Janeiro: FUNBIO. 268 p., 2015.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- ICMBio. **Série: Legislação ICMBio**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2010.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- ICMBio. **Instrução Normativa nº 09/2014. Disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para formação, implementação e modificação na composição de Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais**. Diário Oficial da União, em 12 de dezembro de 2014.
- MEDEIROS, R. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: sumário executivo**. Brasília: MMA, 2011.
- PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, PR. E. Rodrigues, 328 p. 2001.
- SANTOS, A. A.; SILVA, K. B.; BORGES, M. A. C. S.; BORGES, A. F.; REZENDE, J. L. P. **Parques Nacionais brasileiros: descasos com as leis vigentes**. *Global Science and Technology*, Rio Verde, v. 06, n. 02, p.127–134, 2013.



SILVA, P. A. Instrumentos de participação da sociedade civil nas unidades de conservação no Brasil: a criação de conselhos consultivos e os planos de manejo. In: **ENCONTRO FLUMINENSE - USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: GESTÃO E RESPONSABILIDADES**. Niterói. Anais do Encontro Fluminense - Uso Público em Unidades de Conservação: Gestão e Responsabilidades, v. 1. p. 1-12, 2013.

S.O.S. Mata Atlântica/INPE **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica 2014-2015**. Fundação S.O.S. Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, 2016.

SOUZA, N. O. de M. *et al.* Dez anos de história: avanços e desafios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F. F. S. (Org.) **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília, DF, MMA, p. 9-19, 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA APRESENTAÇÃO

BARBAULT, R.; COLWELL, R.K.; DIAS, B.; HAWKSWORTH, D.L.; HUSTON, M.; LASERRE, P.; STONE, D.; YOUNÈS, T. Conceptual Framework and Research Issues for Species Diversity at the Community Level. In: SOLBRIG, O. (Ed.) **From genes to ecosystems: A research agenda for biodiversity**. Massachusetts, EUA: IUBS/SCOPE/UNESCO, p. 37-71, 1991.

BELBIN, L. **PATN Pattern Analysis Package; technical reference**. Canberra, Australia: CSIRO, Division of Wildlife and Ecology, 1992.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em 14 de julho de 2016.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Acesso em 14 de julho de 2016.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.V. Aspectos da ecologia populacional do *Panicum racemosum* (Spreng) nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Ed.) **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, RJ: CEUFF, p. 395-411. 1984.

CUNHA, I. **Desenvolvimento sustentável na costa brasileira**. Revista Galega de Economía, v. 14, p. 1-14, 2005.

DÍAZ, S. & CABIDO, M. **Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes**. Trends in Ecology and Evolution, v. 16, p. 646–655, 2001.

DRUMMOND, J.A.; FRANCO, J.L.D.A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. S. (org.). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, p. 341-385, 2010.

EITEN, G. **Delimitation of the cerrado concept**. Vegetation, v. 36, p. 169-178, 1978.

ESTEVES, F.A. **Do Índio Goitacá à Economia do Petróleo: Uma Viagem pela História e Ecologia da Maior Restinga Protegida do Brasil**. Campos dos Goytacazes, RJ: Ed. Essentia, 232 p., 2011.

FOSBERG, F.R. A classification of vegetation for general purposes. In: PETERKEN, G. F. (Ed.) **Guide to the checklist for I.B.P. areas**. Oxford, UK: I.B.P. Handbook, Blackwell Scientific, n. 4, p. 73-120, 1967.

FUNK, J.L.; LARSON, J.E.; AMES, G.M.; BUTTERFIELD, B.J.; CAVENDER-BARES, J.; FIRN, J.; LAUGHLIN, D.C.; SUTTON-GRIER, A.E.; WILLIAMS, L.; WRIGHT, J.

Revisiting the Holy Grail: using plant functional traits to understand ecological processes. *Biological Reviews*, doi: 10.1111/brv.12275, 2017.

GALINDO-LEAL, C. & CAMARA, I.G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.** Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica & Conservação Internacional, 472 p., 2005.

GILLISON, A.N. **Manual de campo para levantamento rápido da vegetação e classificação para objetivos gerais.** Pronatura/ Centro Internacional de pesquisa em Silvicultura, 41 p., 2002.

GILLISON, A.N.; BIGNELL, D.E.; BREWER, K.R.W.; FERNANDES, E.C.M.; JONES, D.T.; SHEIL, D.; MAY, P.H.; WATT, A.D.; CONSTANTINO, R.; COUTO, E.G.; HAIRIAH, K.; JEPSON, P.; KARTONO, A.P.; MARYANTO, I.; NETO, G.G.; van NOORDWIJK, M.; SILVEIRA, E.A.; SUSILO, F.X.; VOSTI, S.A.; NUNES, P.C. **Plant functional types and traits as biodiversity indicators for tropical forests: two biogeographically separated case studies including birds, mammals and termites.** *Biodivers. Conserv.*, v. 22, p. 1909–1930, 2013.

IBGE, 2010. **Censo 2010.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em 10.06.2017.

KATTGE, J.; DIAZ, S.; LAVOREL, S.; PRENTICE, I. C.; LEADLEY, P.; BÖNISCH, G.; *et al.* **TRY - a global database of plant traits.** *Global Change Biology*, v. 17, n. 9, p. 2905–2935, 2011.

LAMÊGO, A.R. **O Homem e a Restinga.** Rio de Janeiro: 2^a ed., Editora Lidador, 307 p., 1974.

LINSTÄDTER, A.; SCHELLBERG, J.; BRÜSER, K.; GARCÍA, C.A.M.; OOMEN, R.J.; PREEZ, C.C. du; RUPPERT, J.C.; EWERT, F. **Are there consistent grazing indicators in drylands? Testing plant functional types of various complexity in South Africa's grassland and savanna biomes.** *Plos One*, v. 9, n8, 2014.

MAGNAGO, L.F.S.; EDWARDS, D.P.; EDWARDS, F.A.; MAGRACH, A.; MARTINS, S.V.; LAURANCE, W.F. **Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests.** *Ecology*, v. 102, p. 475–485, 2014.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. **The Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation.** *Biological Conservation*, v. 142, p. 1141–1153, 2009.

S.O.S. MATA ATLÂNTICA/INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica 2013-2014.** São Paulo: Fundação S.O.S. Mata Atlântica/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 61 p., 2015.

SCHIMPER, A.F.W. **Plant geography upon a physiological basis**. New York, USA: Reprint of 1903 edition. Lubrecht and Cramer, 1960.

da SILVA, D.P.; GOMES, I.D.A.M.; CRUZ, M.A.L. **Vegetação de restinga: aspectos do impacto provocado pelo desenvolvimento sócio-econômico da Região Norte-Fluminense e alternativas para sua valorização**. InterScience Place, v. 1, p. 71-83, 2012.

SOUZA, N.O. de M.; dos SANTOS, F.R.P.; SALGADO, M.A. de S.; ARAÚJO, F.F.S. Dez anos de história: avanços e desafios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F.F.S. (Org.) **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente (MMA), p. 9-19, 2011.

SPECHT, R.L.; ROE, E.M.; BOUGHTON, V.H. **Conservation of major plant communities in Australia and Papua New Guinea**. Australia: Australian Journal of Botany (Supplementary Series), v.7, p. 1-667, 1974.

USTIN, S.L. & GAMON, J.A. **Remote sensing of plant functional types**. New Phytol, v. 186, p. 795–816, 2010.

VIANA, V.M. Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas. In: **Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no novo mundo**. Belo Horizonte, MG: Conservation International do Brasil/Universidade Federal de Minas Gerais/ University of Florida, p. 135-154, 1995.