

**A urgência de monitorar remanescentes florestais em áreas urbanas situadas na restinga**  
**The urgency of monitoring forest remnants in urban areas located in restinga**  
**La urgência de monitorear los remanentes forestales em áreas urbanas ubicadas em la**  
**restinga**

Recebido: 01/12/2020 | Revisado: 05/12/2020 | Aceito: 14/12/2020 | Publicado: 15/12/2020

**Tupi Rodrigues Cunha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7406-3683>

Universidade Santa Cecília, Brasil

E-mail: [tupirodrigues@icloud.com](mailto:tupirodrigues@icloud.com)

**Roberto Pereira Borges**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5323-9520>

Universidade Santa Cecília, Brasil

E-mail: [roborges@unisanta.br](mailto:roborges@unisanta.br)

**Alessandra Aloise de Seabra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5333-8732>

Universidade Santa Cecília, Brasil

E-mail: [alessandraaloise@unisanta.br](mailto:alessandraaloise@unisanta.br)

**Resumo**

Desde a colonização, o manejo da Mata Atlântica no Brasil, em especial da vegetação de restinga localizada nas zonas costeiras, representa um desafio a ser enfrentado por toda a sociedade costeira. Os dados são alarmantes e ratificam a perda de áreas de florestas nestes cinco séculos de história, concomitante ao aumento da urbanização nas regiões costeiras, comprovando a dificuldade em conciliar ocupação humana e preservação florestal. Este trabalho preenche um hiato legal, recorrente em áreas urbanas ou de expansão urbana localizadas nas regiões costeiras, relacionado à convivência entre os remanescentes florestais e as áreas antropizadas, situados na mesma propriedade em consequência das determinações legais vigentes no país, através de Diretrizes para Aplicação de Faixas de Amortecimento Privativas - FAPs na Restinga, destinadas a empreendimentos com maior impacto ambiental, licenciados através de RAP – Relatório Ambiental Preliminar ou EIA RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Objetivou-se a definição de técnicas interdisciplinares para localizar, dimensionar e monitorar o remanescente florestal preservado

na propriedade, além de aferir impactos que ocorrem durante e após a supressão de vegetação, na implantação e operação da atividade licenciada. Este trabalho concluiu pela viabilidade das FAPs, após análise e discussão dos resultados, das legislações, normas, notas e pareceres técnicos relacionados às Áreas Verdes Remanescentes na Propriedade, de Preservação Permanente e as Unidades de Conservação. Este último assunto foca a gestão e dimensão das Zonas de Amortecimento, técnicas de Biomonitoramento e conceitos de Planejamento Estratégico, Ecologia da Paisagem, Dupla Territorialidade, Sistemas Sócio Ecológicos, Manejo Adaptativo e Serviços Ecosistêmicos.

**Palavra-chave:** Remanescente florestal; Áreas urbanas; Biomonitoramento; Planejamento estratégico; Ecologia da paisagem.

### **Abstract**

Since the colonization of Brazil, the Atlantic Forest management, especially of the restinga vegetation located in coastal zones, represents a challenge to be faced by the coastal community. The data is alarming and ratify the loss of forest areas in these five centuries of history, concurrent to the increase of urbanization in coastal regions, proving the difficulty in conciliating human occupation and preservation of forests. This work aims to fill a legal hiatus recurrent in urban areas or urban expansion situated in coastal regions, related to the coexistence between the forest remnants and anthropized areas, situated on the same property as consequence of the current legal provisions in the country across Guidelines for the Application of Private Damping Bands – PDBs in Restinga, destined to developments with great environmental impact, licensed through Preliminary Environmental Report or Environmental Impact Study and Environmental Impact Report. The objective was to define interdisciplinary techniques to locate, size and monitor the forest remnant preserved on the property, and also measure the impacts that occur during and after vegetation suppression in the implementation and operation of licensed activity. This work concludes for the viability of the PDBs, after analysis and discussion of the results, legislation, norms, notes and technical opinions related to the Remaining Green Areas on Property, Permanent Preservation and Conservation Units. This last subject focuses on the management and sizing of the Damping Zones, Biomonitoring techniques and Strategic Planning concepts, Landscape Ecology, Dual Territoriality, Socio-Ecological Systems, Adaptive Management and Ecosystem Services.

**Keywords:** Forest remnants; Urban areas; Biomonitoring; Strategic planning; Landscape ecology.

## Resumem

Desde la colonización de Brasil, el manejo de la Mata Atlántica, sobre todo la vegetación de restinga ubicada en las zonas costeras, representa un desafío en lo cual toda la sociedad costera tiene que enfrentarlo. Los datos alarmantes ratifican la pérdida de áreas de florestas, en estos cinco siglos de história, concomitante con el aumento de la urbanización en las regiones costeras, comprueban la dificultad en conciliar la ocupación humana y la preservación forestales. Ese trabajo completar un hiato legal, recurrente en áreas urbanas o de expansión urbana situado en las regiones costeras, relacionado a la convivencia entre los remanentes forestales y las áreas antropizadas, situados en la misma propiedad en consecuencia de las determinaciones legales vigente en el país, a través de “Directrices para Aplicação de Faixas de Amortecimento Privativas - FAPs en la Restinga”, destinadas a emprendimientos con mayor impacto ambiental, licenciados a través de RAP - Relatório Ambiental Preliminar o EIA RIMA - Estudio de Impacto Ambiental y Informe de Impacto Ambiental. Se objetivó la definición de técnicas interdisciplinarias para localizar, dimensionar y monitorear el remanente forestal preservado en la propiedad y medir impactos que ocurren durante y después a supresión de vegetación, en la implantación y operación de la actividad licenciada. Este trabajo concluyó que las FAP's son viables, tras el análisis y discusión de los resultados, de la legislación, normas, notas y pareceres técnicos relacionados a las Áreas Verdes Remanentes en la Propiedad, de Preservación Permanente y las Unidades de Conservación. Este último tema enfoca en la gestión y dimensión de las Zonas de Amortiguamiento, técnicas de Biomonitorrear y conceptos de Planificación Estratégica, Ecología del Paisaje, Doble Territorialidad, Sistemas Socio Ecológicos, Manejo Adaptativo y Servicios de Ecosistemas.

**Palabra clave:** Remanentes forestales; Areas urbanas; Biomonitorrear; Planificación estratégica; Ecología del paisage.

## 1. Introdução

As áreas verdes situadas em áreas urbanas e de expansão urbana, são definidas pela legislação urbanística e ambiental, em âmbito federal, estadual e municipal. A necessidade de compatibilização entre as atividades antrópicas – mesmo licenciadas - e seu entorno direto, além das ações para minimizar o impacto da pressão urbana, têm exigido do legislador, bem como daqueles que fiscalizam e aplicam as leis, atenção especial.

O INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais, em maio de 2019, apresentou dados sobre desmatamento, ano base 2017, com somente 16,2 milhões de hectares de florestas nativas da Mata Atlântica preservadas, o equivalente a 12,4% da área original deste bioma.

Este processo de gradativa supressão se dá, dentre outros motivos, pela pressão urbana no bioma da Mata Atlântica, decorrentes de fatores históricos e econômicos.

A Mata Atlântica exige atenção ainda maior, quando está situada na zona costeira, região em que a exposição do bioma aos fenômenos advindos das pressões urbanas é significativamente aumentada, em decorrência das ocupações habitacionais e das interações comerciais e de serviços. A progressiva ocupação dessa zona, particularmente acelerada ao longo das últimas décadas, tem gerado conflitos entre a necessidade de preservação e de desenvolvimento, como também vem acontecendo em diversas partes do mundo. Soma-se a isso a demanda crescente por “serviços” prestados pelo ambiente costeiro como turismo, lazer, abrigo e proteção, navegação, exploração de recursos não-vivos, aproveitamento de recursos energéticos, etc. (Castello et al., 2006).

“Por estar localizada ao longo da costa brasileira, a vegetação de restinga está sob intensa pressão de ocupação humana com conseqüente alteração da paisagem original, o que dificulta a sua conservação” (Mantovani 2003; Ribeiro et al. 2003).

“A sua posição estratégica entre o mar e a serra, essa interface entre o interior e o oceano que marca geralmente belas paisagens, é também alvo de muito interesse imobiliário e de projetos de desenvolvimento” (LABTROP/USP, 2015).

Segundo Campos (1992), as ocupações na zona costeira, decorrem desde o descobrimento do Brasil. A matriz de transporte, desde o descobrimento das Américas, é a navegação, o que consolidou as ocupações costeiras.

Para as cidades se consolidarem nas regiões litorâneas, foi necessário a implantação de equipamentos públicos, urbanos e comunitários, que segmentaram maciços vegetais através dos necessários acessos viários, pavimentados ou não, das redes de água, esgoto, drenagem, energia e iluminação, bem como a execução de praças, escolas, creches, hospitais, pronto socorros e demais edifícios, públicos ou privados (Brasil, 1979).

Esse processo de ocupação litorânea resulta em incontáveis fragmentos de vegetação de restinga ou Mata Atlântica, esparsos nas áreas urbanas ou de expansão urbana. “As particularidades desses biomas as tornam frágeis e muito susceptíveis ao impacto humano. No linguajar científico dizemos que há pouca resistência e baixa resiliência ao impacto da ação do homem” (LABTROP/USP, 2015).

Ao mesmo tempo, é importante registrar que nas áreas urbanas ou de expansão urbana, situadas na zona costeira, encontramos espaços protegidos pela legislação, conferindo uma preservação integral ou ainda, refletindo o desestímulo às atividades antrópicas. Uma delas são as APPs - Áreas de Preservação Permanente, de preservação integral, sendo as mais comuns nas zonas costeiras os mangues e as restingas qualificadas como fixadora de dunas e estabilizadora de mangue, as APPs de linhas de costa, bem como as matas ciliares (Brasil, 2003; Brasil, 2012).

Além destas, há as formações florestais situadas em UCs - Unidades de Conservação, preservadas de forma parcial ou integral, e os fragmentos de vegetação existentes nas áreas urbanas, decorrentes de parcelamento do solo e que são mais vulneráveis às ações antrópicas (Brasil, 1979; Brasil, 2000; Brasil, 2006). Estas formações vegetais possuem estágio sucessional: A vegetação primária possui relevante valor ambiental, já que representa a expressão máxima de um determinado bioma, sem intervenção humana relevante. A vegetação secundária em estágio sucessional inicial, médio e avançado de regeneração, possui uma gradação de valoração e trata-se de formações resultantes de ocorrências de antropismo, por isso passíveis de intervenção humana, a partir de um regramento restritivo.

Estes fragmentos de vegetação incidentes nas áreas urbanas ou de expansão urbana, são protegidos através de dispositivos legais. Por exemplo, a “Lei da Mata Atlântica” - Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, que tem o objetivo de preservar áreas verdes nativas dentro da propriedade a ser licenciada, inclusive dentro do perímetro urbano. Anterior a esta Lei os dois Códigos Florestais, o Decreto Federal nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934 e a Lei Federal nº 4771 de 15 de setembro de 1965 e alterações - ambas revogadas, definiam a preservação de áreas verdes na propriedade, com o percentual de 25% (vinte e cinco por cento) e 20% (vinte por cento), respectivamente. Com o advento do Decreto Federal nº 750 de 10 de fevereiro de 1993, legislação também revogada, foram inclusas outras restrições como no artigo 1º: “Ficam proibidos o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica”.

A Lei da Mata Atlântica assumiu os dois critérios constantes nas legislações acima, ao definir um percentual de áreas de preservação na propriedade, ao mesmo tempo que considera o estágio sucessional de regeneração; de inicial, passando pelo médio até o estágio avançado de regeneração, preservando a vegetação primária de forma integral. Assim, torna-se obrigatória a preservação de parte dos fragmentos, em quantidade que atenda uma gradação proporcional ao valor ambiental da vegetação existente na propriedade (lote ou gleba), no momento do licenciamento ambiental (Brasil, 1979).

Ocorre que a qualidade deste fragmento, quanto à sua diversidade biótica (fauna e flora) e sua conformidade com os fatores abióticos (cursos d'água, solo, clima, temperatura, águas superficiais e subterrâneas além do relevo, etc.), têm uma relação direta com o seu entorno próximo, especificamente quando da ocorrência dos antropismos comuns nas áreas urbanas ou de expansão urbana. Assim há que se considerar a relação direta entre as áreas preservadas na propriedade e aquelas a serem suprimidas no momento do licenciamento, priorizando a convivência entre estas duas paisagens, sendo elas: meio ambiente artificial (áreas urbanizadas) e meio ambiente natural (fragmento florestal) (Fiorillo, 2012).

Porém, não há referencial e nem ficou estabelecido em lei, no ato do licenciamento, critérios para avaliação dos impactos que ocorrerão e persistirão na área verde de preservação, remanescente na propriedade, após a supressão de vegetação e posterior execução e implantação de uma obra ou atividade.

Como exemplo, há um fenômeno denominado efeito borda, que é considerado, inclusive, para o caso de avaliação de impactos em áreas urbanas, rurais e nas UCs. O surgimento de fragmentos, pelos motivos já expostos, resulta e implica em uma borda. Ou seja, uma região de contato entre a área antropizada proveniente de uma obra ou atividade, cultivo agrícola ou pastagens. Segundo Kapos (1989) e Matlack (1993), a borda interfere na incidência de luz e umidade na floresta. Já Rodrigues (1998) ressalta a alteração na densidade florestal destas bordas, o que pode variar devido à competição entre fatores bióticos e abióticos, juntamente com o nível de perturbação da atividade antrópica.

Ao mesmo tempo, apesar de existir regramentos ambientais desde que o Brasil era império, somente a partir da década de 1980 a legislação começou a se preocupar com o meio ambiente de forma global. Foi a partir de 1980, que a proteção ambiental dá lugar a uma visão de proteção integral, como consequência da ampliação, em escala global, de uma consciência ambiental impulsionada em grande medida pela força social – Conferência de Estocolmo (1972) e, mais tarde, pela força política da ECO 92, que alavancavam a construção do Regime Jurídico Ambiental Internacional (Milaré, 2014).

Já no ano 2000, na promulgação do PNEA – Plano Nacional de Educação Ambiental, foi destacada a multidisciplinaridade como abordagem adequada aos vários segmentos ambientais. É certo que a ausência desta convergência multidisciplinar, resulta em níveis elevados e desproporcionais de exigências que podem impedir ou inibir o desenvolvimento sustentável de um município ou região.

Entretanto, tais exigências, resultantes de uma ação responsável dos agentes públicos e dos órgãos ambientais licenciadores, comprometidos pela salvaguarda do bem ambiental,

produz resultados contraditórios. O desequilíbrio entre as exigências ambientais e o valor de investimento de um empreendimento, pode culminar na inviabilidade deste e, em alguns casos, no abandono do projeto. Em outras palavras, por esmero e responsabilidade, opta-se por restringir o manejo sustentável do meio ambiente natural, que é uma das estratégias e formas de preservar o patrimônio ambiental ao invés de, para alguns casos, se produzir soluções tecnológicas para a ocupação humana na área urbana ou de expansão urbana.

Assim, de forma contraditória, estas restrições no ambiente urbano, impulsionam o surgimento de núcleos habitacionais e comerciais irregulares ou clandestinos, carentes de equipamentos públicos, sejam urbanos ou comunitários (Brasil, 1979).

Para Costa (2008), os conflitos entre uma ação urbana e ambiental decorrem das premissas diferentes. Enquanto a política urbana é funcionalista, decorrente da lógica modernista, que observa o meio ambiente natural pelo viés utilitário e econômico, a política ambiental está lastreada pelo valor simbólico que enfatiza a preservação, a conservação e reputa ao urbanismo um caráter destrutivo.

Segundo Maricato (1999) o Estado e suas políticas públicas têm dificuldades em responder as demandas sociais, mas, ao mesmo tempo, é complacente com a ocupação anárquica do solo. Já para Rolnik (2001) o meio ambiente urbano é uma “poderosa máquina de exclusão territorial posta em operação, monstro que transforma urbanismo em produto imobiliário, negando à maior parte dos cidadãos o direito a um grau básico de urbanidade”.

Nas regiões litorâneas brasileiras episódios como este têm ocorrido com frequência. Isso porque o bioma Mata Atlântica está presente em boa parte da costa brasileira, com restrições legais similares, concomitante ao fato de que esta paisagem é complexa.

Faz-se necessário, então, uma solução ambiental adequada, realista e contemporânea, para preencher o hiato legal quanto a estas duas paisagens, meio ambiente natural e meio ambiente artificial, possibilitando o convívio entre o bioma Mata Atlântica e as atividades antrópicas autorizadas e em consonância com a vocação dos municípios integrantes desta paisagem, sempre priorizando o meio ambiente natural.

Além disso, os empreendimentos necessitam ser monitorados na fase de obras e operação, na sua relação com as áreas verdes de preservação, remanescentes na propriedade. Pelo menos aqueles mais impactantes. Uma forma de monitorar a relação meio ambiente natural e meio ambiente artificial, deve ser através da avaliação do limite entre os fragmentos preservados e a área onde houve supressão de vegetação.

Esta opção técnica, poderá ser observada tanto em empreendimentos privados como públicos, a serem implantados na área de restinga (em planícies) e deverá ser considerada em

todas as etapas da fase de licenciamento. Desde o aceite locacional do empreendimento, com emissão da LP - Licença Prévia, na autorização da implantação do empreendimento com a expedição da LI - Licença de Instalação e, por fim, na anuência do funcionamento do empreendimento com a devida emissão da LO – Licença de Operação (Brasil, 1997).

O objetivo deste trabalho é apresentar diretrizes para aplicação das FAPs - Faixas de Amortecimento Privativas nas áreas verdes preservadas, remanescentes nas propriedades situadas na restinga, em atendimento a Lei da Mata Atlântica. Para viabilizar a implantação destas FAPs, faz-se necessário considerar algumas informações mínimas como a definição da sua localização, a dimensão das FAPs e, por fim, o monitoramento das mesmas.

## **2. Metodologia**

O procedimento técnico utilizado é a pesquisa bibliográfica e documental, a partir de materiais disponibilizados em artigos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, além de documentos oficiais, relatórios, pareceres, notas técnicas e decisões de diretoria. O trabalho conta com o método analítico, a partir da pesquisa teórica, bem como toda a base legal e infralegal pertinente ao tema, representada pela Constituição Federal, leis, decretos e normas, a fim de fundamentar e aprimorar a proposta das FAPs (Kripka, et al., 2015; Severino, 2016).

Foi utilizada a abordagem quantitativa com objetivo descritivo, permitindo assim a compreensão e interpretação dos fatos e do objeto do trabalho, buscando significado nos dados encontrados a partir da descrição de fenômenos sociais costeiros provenientes da convivência entre remanescentes florestais e as áreas antropizadas (Gaio et al., 2008; Flick, 2009).

O regramento ambiental obrigatório para lotes e glebas, visa apreender conceitos quanto as categorias de empreendimentos de pequeno, médio e alto impacto ambiental, os tipos de licenciamento e licenças ambientais, as modalidades de APPs recorrentes na Mata Atlântica, as diretrizes para as UCs e respectivos Planos de Manejo e ZAs – Zonas de Amortecimento, com especial atenção as suas funções, dimensões e gestão.

Estes assuntos servem para caracterizar e ofertar diretrizes técnicas, além de dimensionar e favorecer o manejo das FAPs.

A Lei da Mata Atlântica manteve a obrigatoriedade de preservação de fragmentos vegetais nas propriedades. O Art. 30º e 31º do capítulo VI, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa deste bioma e estabelece a obrigatoriedade de remanescentes florestais preservados na propriedade a ser licenciada, situada em área urbana, com dimensão

proporcional ao valor da vegetação. Estabelece, para fins de loteamento ou edificação, que a vegetação secundária em estágio avançado de regeneração deve ser preservada no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da área total coberta, ressalvado algumas excepcionalidades. Dentre elas a vedação de supressão desta vegetação se, até a data de início de vigência desta Lei, a legislação municipal não definir a região do parcelamento do solo como zona urbana. Também, para fins de loteamento ou edificação, a preservação de vegetação nativa em estágio médio de regeneração deve ser de, no mínimo, 30% (trinta por cento) da área total coberta por vegetação. A excepcionalidade neste caso é que o perímetro urbano, delimitado após a data de início de vigência desta Lei, a supressão desta vegetação fica condicionada à manutenção de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da área total.

Neste momento, ressalta-se a listagem de atividades de baixo impacto, as funções dos Estados quanto ao zoneamento ambiental, atividades licenciáveis, definição de terminologias técnicas como as licenças ambientais e os documentos de licenciamento como EAS - Estudo Ambiental Simplificado, RAP - Relatório Ambiental Preliminar e EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

O inciso X do art. 3º do atual Código Florestal - Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012 traz dentre as várias atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, aquelas relacionadas a atividades rurais, as voltadas ao turismo ou pesquisa, sendo todas elas de pequeno porte. Estas atividades estão listadas na própria lei.

Já os parágrafos IX e XIV dos Arts. 8º da Lei Federal nº 140 de 08 de dezembro de 2011 relata as ações de cooperação entre Município, Estado e União, sendo parte das funções do Estado, “elaborar o zoneamento ambiental de âmbito estadual, em conformidade com os zoneamentos de âmbito nacional e regional” e “promover o licenciamento ambiental e atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental...”;

Ainda, os Art. 1º e 3º da Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997 ofertam as definições de Licenciamento Ambiental, como procedimento para autorização da localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades”; e da expedição de Licenças Ambientais, “estabelece as condições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor”, compatíveis aos formatos de licenças já citadas. No mesmo Art. 3º da Resolução CONAMA nº 237 oferta diretrizes para o EIA/RIMA, válidas no território nacional, relacionando este estudo aos empreendimentos e atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

De forma excepcional, utilizando o referencial da legislação do Estado de São Paulo, qualificada, mais restritiva e na omissão da legislação federal, explicita-se no § 1º e 2º do Artigo 1º da Decisão de Diretoria nº 153 de 28 de Maio de 2014 a relação dos modelos de documentos aos impactos ambientais, definindo EAS para “empreendimentos, obras e atividades considerados de baixo potencial de degradação ambiental”, o RAP para “empreendimentos, obras e atividades considerados potencialmente causadores de degradação do meio ambiente” e o EIA/RIMA para “empreendimentos, obras e atividades considerados como potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente”

Quanto as modalidades de APPs, assim são definidas como áreas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil, 2012).

O item I do Art. 4º do atual Código Florestal e alterações, estabelece que a mata ciliar é definida como APP através da largura do curso d'água: de 30 metros para cursos d'água com menos de 10 metros de largura; de 50 metros para cursos d'água entre 10 a 50 metros de largura; de 100 metros para cursos d'água entre 50 a 200 metros; de 200 metros para cursos d'água entre 200 a 600 metros de largura e, por fim, de 500 metros para cursos d'água com largura superior a 600 metros.

Também há outras APPs recorrentes na Mata Atlântica, além da mata ciliar: as restingas de linha de costa, com largura pré-definida de 300 (trezentos) metros, a contar da preamar máxima, e as restingas fixadoras de dunas e estabilizadora de mangues sem largura pré-definida, além dos manguezais que precisam ser preservados em toda a sua extensão (Brasil 2003; Brasil, 2012).

Apesar do atual Código Florestal não definir largura mínima para a APP de restinga qualificada, fixadora de dunas e estabilizadora de mangue, há um outro referencial considerado. Trata-se de formalização de um critério adotado pelo órgão licenciador CETESB – Cia. Ambiental do Estado de São Paulo, através do Despacho nº 207/18/CTN – Coord. Técnica de Recursos Naturais de 30 de maio de 2018, para um caso concreto em fase de licenciamento ambiental, visando emissão de LI. No documento é apresentada a largura fixa de 30 metros para APP de restinga estabilizadora de mangue, critério extensivo para o Estado.

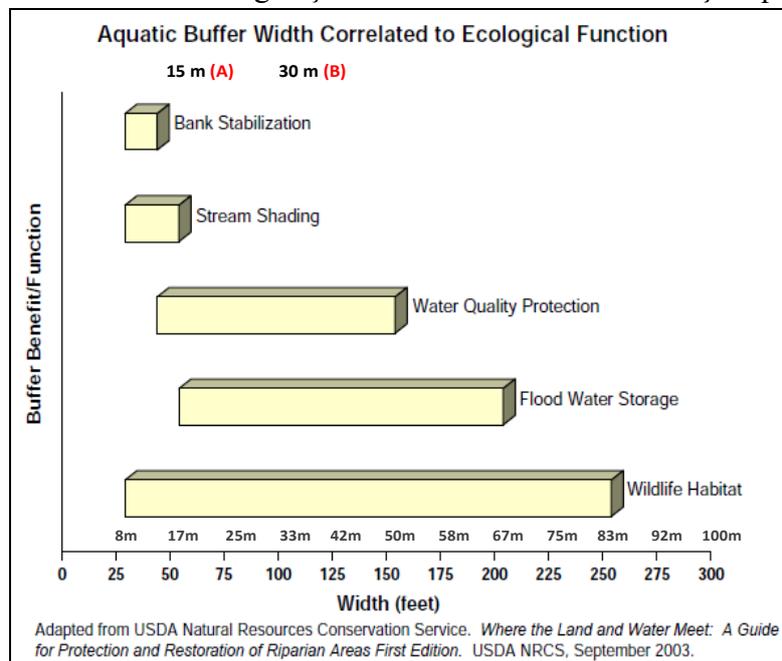
Para fundamentar a modalidade de APP de mata ciliar, há uma Nota Técnica nº 12/2012/ GEUSA/ SP realizada pela ANA – Agência Nacional de Águas, de 09 de maio de 2012, que também oferta fundamentação técnica e científica à adoção de 30 metros, como faixa mínima de mata ciliar no território nacional. Esta nota técnica concedeu suporte para

evitar a diminuição da faixa mínima de APP de mata ciliar, que estava sendo proposta e avaliada pelo Congresso Nacional para revisão do Código Florestal. Este documento teve por referência estudos iniciados em 1980, com o objetivo de revisar a faixa mínima de vegetação ciliar, visando maior proteção aos recursos hídricos ao preservar as funções desta vegetação como a estabilização de taludes e encostas, a manutenção da morfologia do rio, retenção de sedimentos e nutrientes, a proteção contra inundações e a regulação da temperatura da água.

O intento foi alcançado, mas esta largura já havia sido contemplada pela Lei Federal nº 7.803 de 18 de julho de 1989, que já havia alterado a faixa mínima de mata ciliar do Código Florestal de 1965, de 5 metros para 30 metros.

Esta nota considerou pesquisas realizadas pelo USDA NRCS - Natural Resources Conservation Service (2003) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos que compilou vários estudos sobre faixa de vegetação ciliar desejável para as diferentes funções da vegetação. No trabalho foi apresentado um gráfico de larguras mínimas e máximas para cada função de mata ciliar, verificada nas publicações analisadas, como descrito na Figura 1 abaixo:

**Figura 1.** Intervalo estimado de vegetação ciliar correlacionado a função que exerce.



First Edition. USDA NRCS, September 2003, gráfico apresentado na Nota Técnica nº 12/2012/GEUSA/ SP.

Fonte: *Where the Land and Water Meet: A Guide for Protection and Restoration of Riparian Areas*

As setas tracejadas A e B, indicadas na Nota Técnica, comparam a largura de mata ciliar de 15 e 30 m com as funções. Em especial a seta tracejada B representa a manutenção

da faixa de mata ciliar de 30 metros de largura, ratificando que esta situação atende os níveis totais e médios de todas as funções analisadas: estabilização de taludes (Bank Stabilization), sombreamento (Stream Shading), proteção da qualidade da água (Water Quality Protection), controle de cheias (Flood Water Storage) e habitat de fauna silvestre (Wildlife Habitat).

Destaca-se que a função da mata ciliar, dentre outras e em especial, é o de proporcionar a estabilização de taludes, dado importante que será utilizado neste artigo, através do sistema radicular da vegetação ciliar que evita o cisalhamento do solo ao viabilizar canais que permitem as águas fluviais percolarem e penetrem no solo, reduzindo a erosão e viabilizando a estabilização da margem (Davide et al., 2002).

Quanto a ZA esta é definida e parametrizada pela Lei Federal nº 9.985 de 18 de junho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC. Trata-se de faixas de proteção das UCs, usualmente de iniciativa pública, que são áreas protegidas com diferentes definições e graus de preservação e manejo. A UC, bem como a ZA, necessita de polígono e área pré-definidos no Plano de Manejo, após sua caracterização e aprovação, com suporte do gestor da UC.

- Da Definição E Incidência - Inicialmente, para estabelecer restrições no entorno das UCs, o item XVIII do artigo 2º do SNUC define ZA como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”.
- Da Criação E Gestão - A ZA necessita constar no Plano de Manejo da UC e devem ser aprovados pelo Conselho Deliberativo de cada Unidade e geridos por um gestor. Este critério serve para quase totalidade das UCs, com exceção das APAs - Áreas de Preservação Ambiental e das RPPNs – Reservas Particulares de Patrimônio Natural. O Art. 27º do SNUC é cita que “as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo” e o § 1º do Art. 27º relata que “o Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração a vida econômica e social das comunidades vizinhas”.
- Do Dimensionamento - O Art. 27 do capítulo I do título II do Decreto Federal nº 99.724 de 06 de junho de 1990, “Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, APAs e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente”, oferta parâmetros de distância para efeito de análise de impacto na UC: “Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada as normas editadas pelo CONAMA”. Já o §2º do Art. 1º e o 5º da Resolução Federal nº 428 de 17 de dezembro de

2010, “Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA” e oferta parâmetros de distância dos empreendimentos: “Durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação desta Resolução, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida...”

É um fato que as ZAs, também, se traduzem em um dilema. Trata-se da Dupla Territorialidade. Em outras palavras, o município já oferta um zoneamento urbano nas áreas lindeiras da UC, através da LUOS – Lei de Uso e Ocupação do Solo Municipal. O adensamento populacional e a decorrente diversidade de protagonistas, as atividades nos segmentos habitacional, econômico, de comércio e serviço de pequeno, de médio e grande porte lastreados nesta legislação municipal, tornam-se dificultadores na relação com a UC.

Inicialmente, a realidade socioambiental que caracteriza a vizinhança da UC pode ser avaliada pelo conceito Sistema Sócio-Ecológico (SISECO) (Berkes & Folke, 1998; Berkes et al., 2003), que considera a interdependência das relações sociais e ecológicas. O SISECO é considerado nas ações de planejamento e gestão das UCs.

Já Holling (1978) apresenta o conceito de “Manejo Ambiental Adaptativo” com foco no aprendizado a partir da prática, visando facilitar a aprendizagem social sobre as variáveis críticas que os gestores enfrentam nas UCs. Isso decorre de uma combinação de levantamentos, modelagens computacionais e experimentos de manejo. Neste conceito os agentes formulam hipóteses alternativas para representar relações entre essas variáveis críticas, desenvolvendo hipotéticos Planos de Manejo para avaliá-los.

Um outro conceito abordado neste trabalho é denominado Serviços Ecosistêmicos (SE) que tem como objetivo principal a sustentabilidade, qualificar, melhorar e manter o bem estar do ser humano em uma determinada paisagem, através de sistemas de suporte de vida na Terra (Kofinas & Chaplin, 2009; Gorman, 2010; Wilkinson et al., 2013; MEA – Millennium Ecosystem Assessment, 2005; WU, 2013; Turner et al., 2013).

A publicação da Avaliação Ecosistêmicas do Milênio - MEA (2005), programa lançado em 2001 com apoio da ONU, apresenta pesquisas sobre mudanças ambientais e tendências para as próximas décadas, com ênfase nos principais ecossistemas mundiais. Classifica SE como "os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas que são complexos em estrutura e função, variam no tamanho, dinâmica e tempo". A MEA categorizou os SE em quatro tipos: (1) SE de Provisão: suprimento dos recursos naturais; (2) SE de Regulação:

manutenção dos processos ecológicos essenciais do sistema de suporte de vida (3) SE Culturais: aptidão do ecossistema para desenvolvimento cognitivo; (4) SE de Suporte: espaços adequados para a sobrevivência da flora e da fauna e manutenção da diversidade biológica e genética.

O fato é que as populações urbanas são dependentes dos ecossistemas sendo importante para análise de SE, a implementação de Planejamentos Estratégicos para promover a conservação (Nelson et al., 2009; de Groot et al., 2010; Wilkinson et al., 2013), como também o bem-estar do homem. Ainda, os SE assumiu muitos conceitos da Ecologia da Paisagem e ambas se preocupam em compreender padrões e processos dos ecossistemas em mudança na paisagem (Forman, 1995; Gardner, 1999; Botequilha-Leitão e Ahern, 2002; de Groot, 2006; WU, 2013; Turner et al., 2013).

Os SE, juntamente com as abordagens que este utiliza, cito: Ecologia da Paisagem e Planejamentos Estratégicos, tem na análise espacial (quantitativa e qualitativa) um importante componente de avaliação.

Outro fator a ser considerado foi observado por Angermeir e Karr (1994): “na prática, elementos [bióticos] são usados com mais frequência do que os processos como indicadores de integridade porque os elementos são normalmente mais sensíveis à degradação, mais bem compreendidos e menos dispendiosos para monitorar.”

Neste momento é importante considerar, alguns indicadores de avaliação: a Integridade biológica, que avalia a qualidade por comparação, entre o atual estágio de sucessão da cobertura vegetal natural em relação a situação de clímax ou das condições originais, avaliando a presença e abundância de espécies e comparando ecossistemas similares intactos (Folke & Kaberger, 1991; Groot, 2006). Outro indicador de qualidade é a “Naturalidade”, que avalia os fatores bióticos e abióticos como a disponibilidade de água, quantidade de biomassa e a presença ou ausência de espécies relevantes, de fauna e flora. Já a “Biodiversidade” é um indicador de diversidade das espécies e das escalas, maiores e menores de incidência destas, incluindo o conceito de diversidade genética evolutiva e a multiplicidade de tipos de comunidades em um ecossistema ou região (Begon et al., 2006). Já a “Singularidade” é medida através da ocorrência de espécies raras/endêmicas em consonância com a raridade do próprio ecossistema (Groot, 1992). A “Fragilidade” ecológica responde sobre a sensibilidade de um ecossistema e suas perturbações. Trata-se de um indicador de resiliência do ecossistema. Um ecossistema, devido a sua complexidade e estabilidade, pode resistir a certas mudanças estruturais e funcionais por um tempo. Porém, quando certos limiares são ultrapassados ele poderá não retornar mais ao seu estado original (Scheffer et al.,

2001; Nystron et al., 2000). O "Valor de Suporte de Vida". determina quantos processos ecológicos presentes são capazes de manter a produtividade, adaptabilidade e capacidade de renovação (IUCN, UNEP, WWF, 1991). Por fim, a "Renovabilidade" dos ecossistemas é a capacidade, forma espontânea ou induzida, da restauração dos ecossistemas.

Em especial, um fator que tem sido considerado para a sustentabilidade da ZA é a capacidade de resiliência da paisagem para as discussões que envolvem manutenção e oferta de SE (Turner et al. 2013).

Os impactos ambientais resultantes da implantação ou ampliação de novos empreendimentos, são cumulativos àqueles já existentes nas áreas urbanas ou de expansão urbana e precisam ser enfrentados, pois ameaçam a saúde e a qualidade de vida de grupos humanos e dos demais organismos vivos, assim como a integridade do meio abiótico. Tal fato tem despertado a atenção de pesquisadores para fomentar novas estratégias destinadas à detecção precoce de processos poluidores.

A qualidade do ar, da água, o nível de ruído, a quantidade de partículas lançadas ao ar e saturação de informações visuais na paisagem urbana, são alguns dos impactos que necessitam ser enfrentados no meio ambiente artificial.

De acordo com Carneiro (2004), modelos matemáticos e avaliações de contaminantes ambientais através de métodos normalizados e instrumentos específicos, podem ser utilizados para avaliação dos impactos a partir da simples comparação com concentrações seguras estabelecidas em normas nacionais e internacionais

Entretanto, a partir do final do século XX, teve início a utilização de respostas biológicas de organismos vivos, com o objetivo em dar suporte para detecção de alterações ambientais com vistas à conservação dos serviços ecossistêmicos, o que significou uma evolução do conceito de qualidade ambiental (Vighi et al., 2006).

Nesse contexto, surge o emprego de organismos como indicadores de qualidade ambiental ou bioindicadores. A avaliação temporal de respostas biológicas como sobrevivência (presença/ausência), acúmulo de contaminantes ou seus efeitos subletais é denominado biomonitoramento. Quando reagem ao estresse pela saturação de substâncias, são reconhecidos como organismos resistentes e denominados bioindicadores de acumulação. Quando sofrem alterações morfológicas, fisiológicas, genéticas ou etológicas, são denominados de bioindicadores de reação (Klumpp et al., 2001; Nimis et al., 2000; Silva et al., 2000).

Os biomonitoramentos devem ser realizadas “in situ”, anterior a qualquer atividade e, posteriormente, munidos do inventário e diagnóstico biótico, abiótico e antrópico e as respectivas previsões de impactos, os dados devem ser comparados com a situação atual.

Ao mesmo tempo, a condição da biodiversidade faunística e florística será avaliada para aferir a gradação da fisionomia, de pioneira a secundária, estágio inicial, médio e avançado de regeneração (Brasil, 2006). Neste momento, como em todo inventário e diagnóstico de fisionomia, são levantadas as espécies, altura e DAP das arbóreas; a ocorrência de fragmentos com dosséis abertos ou fechados, bosques e sub-bosques; as espécies e alturas de arbustos e herbáceas, com destaque a ocorrência de epífitas, musgos, líquens, trepadeiras e serapilheira, por serem determinantes na composição, qualificação e caracterização da paisagem, com especial atenção ao fragmento de vegetação preservado (Brasil, 2009).

Também, a incidência de mastofauna, hepertofauna e avifauna, será um outro indicador da paisagem, por serem agentes polinizadores de sementes.

As pesquisas ocorrerão anterior e posterior ao fato, denominadas “ex-ante” e “pós facto” além da coleta sistemática, padronizada e documentada de dados sobre os efeitos sofridos aos organismos bioindicadores, o que permitirá a comparação de resultados e a implantação de soluções ou remediações. Dos organismos bioindicadores, destacam-se os líquens, musgos, epífitas e as plantas superiores.

Líquens são associações simbióticas entre algas ou cianobactérias e fungos. As algas produzem carboidratos para uso próprio e para os fungos, enquanto os fungos fornecem proteção física e suplemento de água e minerais para a associação. Os Líquens absorvem e retêm elementos radioativos, íons metálicos, dentre outros poluentes, e isto faz com que sejam utilizados como indicadores biológicos de poluição atmosférica (Gonçalves, 2007).

De acordo com Aceto et al. (2003), briófitas tem sido utilizadas como bioindicadores devido principalmente à sua capacidade de acumular contaminantes, ampla distribuição geográfica, ser capaz de sobreviver em condições de tempo seco e em zonas altamente poluídas, tendência de crescer durante todo o ano (plantas perenes) e presença de cutícula delgada que permite uma interação mais direta com o meio externo em relação às plantas superiores.

Epífitas são plantas que crescem em outras plantas sem serem parasitas, principalmente no topo das árvores. Essa forma de vida inclui plantas vasculares como grande parte das espécies de orquídeas, aráceas, bromélias e samambaias, entre outras, bem como as não vasculares, ou seja, líquens, musgos, etc. Devido à sua dependência das árvores e das condições do microambiente, epífitas são particularmente sensíveis às mudanças causadas por

distúrbios humanos e desmatamento. A alteração e perda de seu habitat reduzem a riqueza de espécies e causam mudanças na composição de suas comunidades. Tem sido relatado que epífitas podem responder mais rapidamente do que outros grupos às mudanças na umidade relativa, composição atmosférica e luz. Devido a esta sensibilidade intrínseca a mudanças nas condições climáticas e condições florestais, as epífitas em geral são consideradas boas indicadoras da qualidade de seus habitats (Turner et al. 1994).

As plantas superiores (vasculares) formam a maior parte da biomassa vegetal que recobre parcela significativa da superfície terrestre. Estes vegetais desempenham importante papel na persistência aos contaminantes, que são assimilados por três vias: a partir do solo, das raízes e por assimilação de deposições atmosféricas.

Os bioindicadores vegetais são utilizados em ensaios de biomonitoramento através de dois métodos distintos. O Método Passivo, quando são utilizadas plantas que já habitam a área de estudo e o Método Ativo, quando estas plantas são introduzidas de forma controlada no local investigado (Domingos et al., 1998; Silva et al., 2000; Sumita et al., 2003).

Importante salientar que o biomonitoramento não substitui os métodos físicos e químicos de avaliação da qualidade ambiental, mas devem ser integrados em estudos com múltiplas linhas de evidência (Klumpp et al., 2001).

### **3. Resultados e Discussão**

Apresenta-se neste momento o resultado da pesquisa jurídico-ambiental concernente ao tema relativo a proporção entre as áreas de supressão e de preservação, remanescentes na propriedade; as APPs, UCs e ZAs; a definição de empreendimentos de baixo médio e alto impacto ambiental; ao Licenciamento Ambiental; ao estudo de Fisionomia e Formações de Vegetação de Mata Atlântica e, por fim, sobre as técnicas de Biomonitoramento.

Inicialmente, foi priorizado relatar parte das contribuições da Lei da Mata Atlântica, visando ratificar os dispositivos legais para preservação de remanescentes verdes na propriedade (lote ou gleba), que inovou ao estabelecer uma relação de proporcionalidade entre a qualidade do fragmento florestal (estágio sucessional) e a quantidade de área verde preservada. Isso, após a realização do devido inventário e diagnóstico, com consequente valoração ambiental da flora existente na propriedade (estágio sucessional de regeneração).

Concomitante, foram colhidas informações sobre os tipos de empreendimentos (obras ou atividades) que causam maior impacto ambiental, relacionando-os ao formato dos estudos ambientais necessários para o seu licenciamento, dados contemplados no Código

Florestal, na Lei Federal nº 140 de 2011, na Resolução CONAMA nº 237 e na Decisão de Diretoria nº 153 de 2014 (Ex.: Estado de São Paulo). Estas informações foram importantes para relacionar os impactos previstos aos tipos de fragmentos de vegetação a serem preservados.

Foi constatado pelo Código Florestal, que há empreendimentos de baixo impacto ambiental, inclusive com condições de licenciamento municipal, recorrentes em lotes (áreas com pequenas dimensões e dotados de infraestrutura) e licenciados através de EAS – Estudo Ambiental Simplificado.

Ficou latente que são definidas como glebas aquelas propriedades onde são realizados os empreendimentos mais impactantes, a serem licenciados através de RAP - Relatório Ambiental Preliminar ou de EIA RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Também, foi observado nas legislações, que há maior ocorrência de empreendimentos impactantes em glebas (áreas com maiores dimensões e que possuem pouca ou nenhuma infraestrutura) resultando, ao mesmo tempo, em maiores áreas de supressão ao considerar valores totais (Brasil, 1979).

Em ambos os casos, um fato preocupante é a baixa capacidade de resiliência da Mata Atlântica, e em especial da restinga, o que amplia a condição de vulnerabilidade.

Pode se afirmar, então, que os empreendimentos definidos e enquadrados pelo órgão licenciador como de médio e grande impacto ambiental, precisam de maior atenção. Para estes casos há necessidade de se estabelecer orientações técnicas específicas para as áreas verdes remanescentes na propriedade que devem ser preservadas, sem acrescer os percentuais e proporções de áreas verdes de preservação, já previstas na legislação.

As FAPs, neste momento, tornam-se relevantes pois tem a finalidade de se diagnosticar, avaliar e monitorar a relação do meio ambiente natural com o artificial.

Importante mencionar que as áreas verdes de preservação, remanescentes na propriedade, deverão ser dimensionadas após o devido inventário e diagnóstico biótico, abiótico e antrópico constantes na Consulta Prévia e no Termo de Referência emitidos pelo empreendedor, com posterior emissão de pareceres pelo órgão licenciador. Por sua vez, este órgão apresentará as condicionantes técnicas e, uma vez atendidas, resultarão na emissão das licenças ambientais.

Cabe ressaltar que a própria legislação ambiental brasileira define as ações prévias para emissão de licenças ambientais, a serem realizadas por equipe interdisciplinar, o que qualifica a avaliação acima citada. (Brasil, 1997). Assim, para situar as FAPs na propriedade é

necessário consenso e parecer técnico conjunto, entre as áreas de biologia, geologia, engenharia florestal, arquitetura e engenharia civil, dentre outras.

Além da necessária implantação e da proposta locacional, estas FAPs necessitam ser dimensionadas e avaliadas. Para isso, foi realizada pesquisa conceitual da legislação em vigor quanto definição, caracterização e dimensionamento das APPs e ZAs, esta última que consta nos Planos de Manejo, das UCs recorrentes no Brasil.

Estas APPs e as ZAs foram priorizadas visto serem formatos que possuem alguma relação de similaridade de função com a FAP, proposta neste trabalho. Foi constatado, também, que o Código Florestal, o SNUC e as demais leis complementares tornaram-se referenciais para a obtenção das informações necessárias para a formulação das FAPs.

O Código Florestal, define as modalidades de APPs no território nacional, e apresenta referências de dimensionamento de quase a totalidade destas, com exceção das APP de restingas qualificadas, fixadoras de dunas e estabilizadoras de mangues; das APPs de mangue pois estas devem ser preservadas em sua totalidade, com exceção de obras com DIS e DUP.

Neste trabalho, então, optou-se em apresentar outro referencial, adotado pela CETESB, que define a largura mínima de 30 metros para a restinga qualificada (Despacho nº 207/18/CTN – Coord. Técnica de Recursos Naturais, de 30 de maio de 2018).

Apesar de não ser o objeto deste trabalho, importante ressaltar que, até o momento, as pesquisas mais recentes não conseguem aferir diferenças funcionais entre a maior parte da restinga, que compõe a zona costeira e aquela que é definida como APP estabilizadora de mangue. Além da definição locacional, através da largura mínima, não foi identificadas outras funções diferentes daquelas que já ocorrem em toda restinga (Souza et al., 2008).

Quanto à APP de mata ciliar, importante para este trabalho, a Nota Técnica realizada pela ANA - Agência Nacional de Águas, justifica a mesma largura mínima de 30 metros, com base em parâmetros técnicos apresentados por pesquisadores brasileiros e americanos (Nota Técnica nº 12/2012/ GEUSA/ SP realizada pela ANA).

Optou-se em apreender conceitos que contribuíssem para definição de uma largura para FAP; clara, simples e de fácil compreensão. Por isso, entre as modalidades de APPs, optou-se por selecionar aquelas que teriam funções ecológicas similares às FAPs: a restinga qualificada estabilizadora de mangue e a de mata ciliar. Neste trabalho, para ambas fisionomias está definida largura mínima de 30 m (trinta metros). Assim, apresenta-se na Quadro 1 o comparativo de metragem mínima entre a APP de mata ciliar explicitada no

Código Florestal, da APP de restinga estabilizadora de mangue citada no Despacho nº 207/18/CTN, além da proposta de dimensão das FAPs.

**Quadro 1.** Comparativo de Larguras Mínimas: CF Nota Técnica - Despacho – Proposta FAP.

DADOS	CF LEI FEDERAL nº 12.651/2012 e Nota Técnica	DESPACHO nº 207/18/CTN 30/Mai/2018	PROPOSTA
FISIONOMIA	APP MATA CILIAR	APP - RESTINGA Estabilizadora de Mangue	FAPs - Faixa de Amortecimento Privativas
UNIDADE	(m)	(m)	(m)
LARGURA MÍNIMA	30	30	30

Fonte: Autores.

Importante salientar que, embasados pelas pesquisas realizadas, as duas APPs citadas, possuem funções similares as FAPs, como apresentado na norma e despacho, acima mencionados, na bibliografia e legislação brasileira em vigor, dados consolidados neste trabalho pela Quadros 2 e 3, abaixo:

**Quadro 2.** Comparativo de Funções com Proposta – APP de Mata Ciliar, definidas pela Nota Técnica nº 12/2012/GEUSA/SP ANA / APP de restinga estabilizadora de mangues definidas no CF e bibliografia / Propostas FAP.

DADOS	Nota Técnica nº 12/2012/GEUSA/SP – ANA Ag. Nacional de Águas	COMPARATIVO (Referência)	PROPOSTA
FISIONOMIA	APP MATA CILIAR	APP RESTINGA Estabilizadora de Mangue	FAP - Faixa de Amortecimento Privativa
<b>FUNÇÕES:</b>			
Estabilização de taludes e encostas	X	X	X (*)
Manutenção da morfologia do rio	X		
Retenção de sedimentos e nutrientes	X	X	X
Proteção contra inundações;	X	X	X
Regulação da água (temperatura)	X		

Fonte: Autores (2017).

**Quadro 3.** Comparativo de Funções com Proposta – APP de Mata Ciliar, definidas pelo USDA Departamento de Agricultura dos USA / APP restinga estabilizadora de mangues, definida na CF e bibliografia / Proposta FAP.

DADOS	DEPTO AGRICULTURA (USDA) Natural Resources Conservation Service	COMPARATIVO (Referência)	PROPOSTA
FISIONOMIA	APP MATA CILIAR	APP RESTINGA Estabilizadora de Mangue	FAP Faixa de Amortecimento Privativa
<b>FUNÇÕES:</b>			
Estabilização de taludes (Bank stabilization)	X	X	X (*)
Sombreamento (Stream shading)	X	X	X
Proteção qualidade água (Water quality protection)	X	X	X
Controle de cheias (flood water storage)	X	X	
Habitat de fauna silvestre (wildlife habitat)	X	X	X

Fonte: Autores (2017).

Importante salientar que um empreendimento situado nas regiões costeiras, na grande maioria dos casos, possui uma cota de projeto. Ou seja, um nível batimétrico que favoreça sua implantação, sem ocasionar fenômenos naturais como alagamentos, assoreamento ou qualquer outro comprometimento aos obrigatórios equipamentos urbanos, como rede de tratamento e abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgotos, de coleta e lançamento de águas pluviais, dentre outros (Brasil, 1979).

(\*) No caso de regiões costeiras de Mata Atlântica, onde temos a presença da a restinga, há necessidade de propor um empreendimento com uma altura de projeto maior do que o nível do solo natural, onde está situado o fragmento vegetal preservado. Trata-se de condição “sine-qua-non” para sua viabilidade, frente a ocorrência de lençol freático alto, de cursos d’água nas proximidades (rios, lagos e lagoas), além da influência da maré.

O Despacho nº 207/18/CTN – Coord. Técnica de Recursos Naturais - CETESB, de 30 de maio de 2018, já citado neste trabalho, ressalta esta realidade e necessidade de atenção a esta opção técnica. Não menos agravante é a incidência de fortes chuvas, visto o alto índice pluviométrico das zonas costeiras, ao mesmo tempo que os empreendimentos possuem alto índice de impermeabilidade, o que potencializa a incidência de alagamentos.

Reitera-se que uma das poucas técnicas para solução deste problema é a realização de aterro visando aumentar a cota de altura destes projetos, que resultam normalmente em taludes artificiais, situados no limite entre a porção de área verde de preservação remanescente na propriedade e a área do empreendimento. Esta técnica construtiva pode gerar

lixiviação do solo e carreamento de material orgânico, até resultar em assoreamento da vegetação e solo que estiverem em cota negativa ao projeto, ou seja, na área verde de preservação remanescente na propriedade.

Assim, a avaliação da legislação brasileira e das normatizações, notas e pareceres sobre APPs pesquisados neste estudo, contribuíram para chegar a uma largura referencial da FAP que favoreça a seguinte situação fática:

- a) A estabilização de taludes com a retenção de sedimentos e nutrientes (horizonte tipo A), para impedir o carreamento da serapilheira e do solo, destes para as áreas verdes de preservação remanescentes na propriedade, evitando assim o assoreamento sobre gramíneas, herbáceas, arbustos, arbóreas de pequeno porte e sendo, também, um sistema contra inundação deste remanescente verde;
- b) O sombreamento da floresta pelas arbóreas superiores que, juntamente com as gramíneas, herbáceas, arbustos e a serapilheira, protege o solo como, também, favorece a proteção do fragmento ou floresta ao evitar carreamento de material ao sistema hídrico seja às valas de drenagem natural e aos cursos d'água próximos;
- c) A Preservação do ecossistema, seja os fatores bióticos e abióticos, que favoreçam a preambulação da mastofauna, hepertofauna e avifauna, como agentes polinizadores, favorecendo a recorrente geminação de sementes;

Importante citar que há, ainda, a Resolução Conama nº 303 de 20 março de 2003 que estabelece uma outra APP de linha de costa, a de 300 metros da preamar máxima, descartada deste estudo, visto suas funções diferenciarem, por demais, daquelas propostas para as FAPs.

Simultaneamente, foi investigado o gravame de preservação na envoltória das UCs - Unidades de Conservação, denominada ZA - Zona de Amortecimento, por possuir localização estratégica e função similar as FAPs propostas neste documento, hipótese da pesquisa realizada. Limitou-se neste documento em avaliar às ZAs e para isso foi considerada a legislação brasileira. No regramento nacional, em especial no SNUC, é estabelecido ZAs para as UCs, com exceção das APAs e das RPPNs. Também, são os Gestores e os Planos de Manejo das UCs, que asseguram o gerenciamento das ZAs.

Quanto ao dimensionamento, está estabelecido por lei, especificamente Lei Federal nº 428 de 2010, a alteração da largura destas ZAs, de 10 Km (dez quilômetros) para 3 Km (três quilômetros).

Outros trabalhos contribuíram para fundamentar a viabilidade das FAPs, através dos conceitos de paisagem como a Dupla Territorialidade, SISECO – Sistema Sócio Ecológico, SE – Serviços Ecossistêmicos e do Manejo Ambiental Adaptativo. Trata-se de contribuições técnicas destinadas, ao estudo da paisagem e outras para o enfrentamento do tema UCs.

A primeira premissa é recorrente no território nacional e na maioria dos países onde há UCs. A nítida definição e caracterização dos Zoneamentos Municipais, contidos nas LUOS - Leis de Uso e Ocupação do Solo Municipais, complementares aos Planos Diretores, enfatizam e consolidam as áreas urbanas e de expansão urbanas e as atividades antrópicas, o que conflita com a vocação das ZAs, que possuem uma definição e caracterização própria, priorizando a preservação na envoltória da UCs.

Ainda mais, em algumas situações há uma tripla territorialidade, para o caso das regiões metropolitanas que já possuem, conforme preconiza as legislações brasileiras de Gerenciamento Costeiro, a criação do ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico, que pode definir a vocação do lote e gleba incidentes na região onde há dupla territorialidade.

Neste caso, o ZEE torna-se o “fiel da balança” entre a LUOS e a ZA, legislação que consta no regramento estadual e, devido a isso, prioriza avaliar os futuros empreendimentos nestes locais ou regiões, através de uma visão regional (holística), que incorpore a viabilidade ecológica e econômica.

Para o caso da FAP também haverá, no mínimo, a ocorrência da Dupla Territorialidade, visto esta proposta ser viável somente quando sobreposta as áreas verdes de preservação, remanescentes na propriedade (lotes ou glebas) e definidas na fase do licenciamento, em atendimento a Lei da Mata Atlântica e a legislação estadual concorrente, quando houver. Isso para evitar que o empreendedor tenha que ofertar mais áreas de preservação na mesma propriedade.

Destaca-se que, mesmo não sendo necessário uma divisão física entre a FAP proposta e a área verde de preservação remanescente na propriedade, como ocorre entre a UC e ZAs, é importante uma forma de identificar a FAP, facilitando as ações de investigação, pesquisa e monitoramento que serão apresentadas no decorrer do texto.

O conceito e proposta técnica SISECO – Sistema Sócio Ecológico têm a finalidade de integrar os sistemas sociais aos ecológicos, priorizando esta interação e contribuindo para uma visão holística das áreas onde incidem as ZAs. Desta forma fica priorizado a homogeneização das atividades antrópicas com as que ocorrem nas UCs.

Já o conceito de SE – Serviços Ecossistêmicos é uma proposta técnica que prioriza a sustentabilidade das regiões próximas as UCs, com o intuito de propiciar que estes locais se

mantenham ou se tornem vetores de geração de renda, evitando que as ZAs se transformem em um fator inibidor de desenvolvimento econômico e, em consequência, potencializando ocupações clandestinas ou irregulares no entorno direto das UCs.

Tais propostas técnicas, se não consideradas, podem gerar impactos enormes às UCs, a partir do momento que as restrições de uma ZA podem resultar em bolsões de pobreza nas proximidades destas, até resultar no comprometimento do bioma que se propõe preservar.

O último conceito e ênfase técnica considerada neste trabalho é o Manejo Ambiental Adaptativo, que nada mais é do que possibilitar a adaptação para a nova paisagem formada, resultante do estabelecimento da UC e respectiva ZA. Neste conceito fica enfatizado a necessidade em realizar pesquisas científicas “in loco”, após formulação de hipóteses e até de formulação de Planos de Manejo para materialização destas ações.

Estas premissas técnicas contribuíram para se pensar na harmonização das FAPs com seu entorno direto, meio ambiente natural e meio ambiente artificial, priorizando ações que estimulem a relação social dos que utilizam o empreendimento com o fragmento florestal preservado, a sustentabilidade deste dois meio ambientes, sempre pensando que se trata de uma nova realidade de paisagem, após a supressão de vegetação, o que irá gerar esforços concentrados para um manejo adaptado, seja através de investigações, pesquisas e ações de monitoramento.

No estudo da paisagem, outras ênfases e técnicas ligadas ao conceito da SE, são importantes nas ações de monitoramento na relação área verde de preservação, remanescente na propriedade e a área do empreendimento (vegetação suprimida). Duas destas ênfases são importantes para as ações de monitoramento: o estudo da Ecologia da Paisagem e o Planejamento Estratégico. O primeiro prioriza a integração dos vários meios, biótico, abiótico e antrópico, para formação e análise da paisagem. Já o segundo, trata do planejamento para uma nova paisagem, resultante das atividades antrópicas.

Ainda, há indicadores de avaliação que precisam e devem ser aplicadas para avaliação das FAPs. A Integridade Biológica - Naturalismo, a Biodiversidade, Suporte à Vida, Singularidade, Renovabilidade e a Fragilidade.

A Integridade Biológica e o Naturalismo são indicadores, respectivamente, que avaliam de forma comparativa o estágio sucessional atual e o clímax do ambiente e, da mesma forma, os fatores abióticos necessários nas ações de monitoramento. Também é um indicador importante a Biodiversidade, que avalia a quantidade de indivíduos arbóreos, arbustivos, herbáceas, animais e os fatores que compõe a paisagem. A Singularidade precisa ser considerada pois trata das especificidades, como espécies em extinção. Já os indicadores

Fragilidade e Suporte a Vida, respectivamente, possibilitam avaliar a capacidade de resiliência do fragmento e determina quantos processos ecológicos são capazes de manter a produtividade e adaptabilidade. Por fim, a Renovabilidade é uma técnica que favorece avaliar a capacidade de renovação da paisagem.

Todos estes indicadores são de grande importância para o monitoramento da FAP, em especial avaliar a capacidade de resiliência, ao mesmo tempo que são indicadores de qualidade ambiental, referencial necessário para avaliar a relação do mesmo meio ambiente artificial com o meio ambiente natural, resultante do licenciamento ambiental.

Concomitante a este fato, a implantação de empreendimentos resulta, na maioria das vezes, em outros impactos, como a produção de ruídos, luminosidade noturna, partículas lançadas ao ar e, até mesmo, de odores e visuais. Assim, torna-se essencial que este local de transição entre o meio ambiente natural e o artificial, neste trabalho denominada FAP, possua características de vegetação muito específicas, que possibilitem o monitoramento. Há de se ter especial atenção para as áreas verdes de preservação remanescentes na propriedade, evitando aquilo que é denominado efeito borda, que pode ocorrer justamente nas proximidades dos empreendimentos.

Inicialmente, na fase de Consulta Prévia e na elaboração do Termo de Referência é essencial ter o reconhecimento da paisagem, em especial, realizar um inventário e diagnóstico biótico da fisionomia de vegetação, seja ela pioneira ou secundária no estágio inicial, médio ou avançado de regeneração, com a finalidade de obter um marco referencial, anterior a supressão de vegetação.

Uma avaliação das fisionomias, anterior a supressão, denominada “ex-ante”, e posterior ao antropismo, definida como “pós-facto”, resultará no método comparativo a ser utilizado, além do monitoramento sistemático da FAP. Tais métodos resultarão na observação de alterações drásticas.

Especificamente, na fase de obras, após a emissão da LI, e na fase de funcionamento, após a emissão da LO, serão necessárias estas avaliações quanto as perturbações causadas pelo novo empreendimento em relação a área verde preservada. Esta pesquisa precisa ser realizada e evidenciada através de levantamento fotográfico e de relatórios de campo.

Especificamente, alguns bioindicadores necessitam ser considerados, como a altura e volume da serapilheira, a ocorrência nas arbóreas de musgos, líquens e epífitas, e a catalogação da diversidade de espécies de fauna e flora. Prioritariamente, o método utilizado será o passivo. Neste caso, utilizar a vegetação local como bioindicadora, podendo ser utilizado o método ativo quando a FAP necessitar de enriquecimento vegetal.

A incidência e preambulação de fauna, como mastofauna, hepertofauna e avifauna também será considerada nesta FAP, pois são ocorrências que indicam e resultam em qualidade da biodiversidade local. Para aferir a condição de fisionomia se o estágio sucessional é regressivo ou progressivo, será considerada a condição dos arbustos e arbóreas como o DAP, dosséis abertos ou fechados, a ocorrência de bosque e sub-bosque, dados (Brasil, 2006; Brasil, 2009).

#### **4. Considerações Finais**

Os resultados da pesquisa indicam a viabilidade da implantação das FAPs, em empreendimento de médio e alto impacto ambiental, licenciados por RAP e EIA RIMA.

A largura proposta neste trabalho para as FAPs é de 30 metros, sobrepostas as áreas verdes de preservação, remanescentes na propriedade e situadas nos limites destas com a área do empreendimento (porção de áreas onde houve supressão). Para situar as FAPs na propriedade é necessário consenso e parecer técnico conjunto entre o órgão público licenciador e a equipe multidisciplinar, responsável pelo licenciamento ambiental.

Estas diretrizes deverão integrar o rol de condicionantes dos órgãos licenciadores e/ou, até mesmo, ser objeto de legislação específica, a fim de auxiliar gestores, fiscais e auditores na avaliação do empreendimento em todas as fases do licenciamento ambiental.

O monitoramento para implantação das FAPs deverá integrar os Planos e Programas que os órgãos ambientais solicitam, para a continuidade do processo de licenciamento. Neste caso, então, não será uma iniciativa do privado e sim do órgão público licenciador e responsável pela análise do projeto e emissão da LP, LI e LO (BRASIL, 1997). O monitoramento desta FAP iniciará com pesquisas anteriores à implantação do empreendimento (inventário), com a finalidade de obter dados e elementos da fisionomia de vegetação dos fragmentos situados na propriedade, evidenciados através de pesquisa bibliográfica e de campo, registro fotográfico e dados cartográficos.

As premissas de uma visão holística, que contemple, considere e harmonize a organização das atividades que constam no entorno direto, a sustentabilidade das mesmas, com um manejo adaptado a nova realidade, após a supressão de vegetação e operação do empreendimento, serão dados obtidos de forma constante e regular, enfatizados e considerados no projeto básico e executivo do empreendimento.

Estas propostas têm como base os conceitos sobre SISECO – Sistema Sócio Ecológico, o SE – Serviços Ecosistêmicos e o Manejo Ambiental Adaptativo. Desta forma, serão apreendidos dados prévios que favoreçam as atividades de monitoramento das FAPs.

Assim as FAPs serão consideradas dentro de um contexto da paisagem. Ao reconhecer que estas FAPs integram a paisagem, pode-se inferir que as ações de monitoramento devem ocorrer considerando o meio ambiente natural e artificial.

A partir daí, para se monitorar os impactos previstos nos empreendimentos novos ou ampliados, nota-se por necessário priorizar a vegetação, como indicadora de impactos ambientais. Inicialmente, há ampla literatura e pesquisas que reafirmam que esta opção técnica é viável para complementação às ações convencionais de análise laboratorial, físico-químicas, biológicas, da utilização de instrumentos e métodos de avaliação de impactos.

É de fundamental importância a pesquisa, sobre a ocorrência de serapilheira, epífitas, líquens, musgos e da diversidade florística, quanto a ocorrência de gramíneas, herbáceas, arbustos e arbóreas, pioneiras ou secundárias, além da fauna.

Isso para avaliar os impactos potenciais e averiguar a qualidade do ar, solo, a emissão de ruídos, iluminação, poluição visual e, ainda, a qualidade do fragmento florestal, considerando os indicadores de avaliação como a Integridade Biológica, Naturalismo, Biodiversidade, Suporte à Vida, Singularidade, Renovabilidade e Fragilidade.

Como explicitado neste trabalho há outros temas a serem enfrentados na relação meio ambiente natural e meio ambiente artificial, principalmente quando se trata de áreas urbanizadas na restinga, sempre com o intuito de apresentar diretrizes para enfrentamento de ocorrências como a Dupla Territorialidade e fenômenos de Efeito Borda.

## Referências

Aceto, M., Ornella, A., Conca, R., Malandrino, M., Mentasti, E., Sarzanini, C. (2003). The Use of Mosses as Environmental Metal Pollution Indicators. *Chemosphere*, 50, 333-342.

Angermeier, P. L., Karr, J. R. (1994). Biological Integrity versus Biological Diversity as Policy Directives. *Bioscience*, 44, 690–697.

Arantes, O., Vainer, C., Maricato, E. (1999). *A Cidade do pensamento único*. Petrópolis, Vozes.

Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L. (2006). Ecology: from individuals to ecosystems. *Blackwell Publishing*. Oxford, 752.

Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (2003). Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change. *Cambridge University Press*.

Botequilha-Leitão, A., Ahern, J. (2002). Applying Landscape Concepts and Metrics in Sustainable Landscape Planning. *Landscape and Urban Planning*, 59, 65–93.

Brasil. Decreto Federal nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934. (Revogado).

Brasil, Lei Federal nº 4771 de 15 de setembro de 1965 e alterações (Revogada).

Brasil. Lei Federal nº 6766 de 19 de dezembro de 1979 e alterações. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

Brasil, Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. PNEA. Dispõe a Política Nacional de Meio Ambiente.

Brasil. Lei Federal nº 7.803 de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15/09/1965 e revoga as leis n.ºs 6.535, de 15/06/1978 e 7.511, de 07/07/1986. (Revogada).

Brasil. Decreto Federal nº 99.724 de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27/04/1981, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental.

Brasil. Decreto Federal nº 750 de 10 de Fevereiro de 1993. Dispõe Sobre o Corte, a Exploração e a Supressão de Vegetação Primária nos Estágios Avançado e Médio e Regeneração da Mata Atlântica, E dá Outras providências. (Revogado)

Brasil. Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997. O Conselho Nacional do Meio Ambiente no uso das atribuições e competências conferidas pela Lei nº 6.938, de 31/08/1981, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/1990, e tendo em vista o disposto em seu regimento interno.

Brasil. Lei Federal nº 9.985 de 18 de junho de 2000. SNUC. Regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional e Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Brasil, Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Brasil. Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. (Anexo: Mapa IBGE 2004 com atualização de 2012)

Brasil. Resolução CONAMA nº 417, de 24 de novembro de 2009. Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.

Brasil. Resolução CONAMA nº 428 de 17 de dezembro de 2010. O Conselho Nacional do Meio Ambiente no uso das suas atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31/08/1981, Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade De Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18/07/2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências".

Brasil. Lei Federal nº 140 de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do § Único do art. 23º da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum, relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora, e altera a Lei nº 6.938 de 31/08/1981.

Brasil. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nºs 6.938, de 31/08/1981, 9.393 de 19/12/1996 e 11.428 de 22/12/2006,

revoga as Leis nºs 4.771 de 15/09/1965 e 7.754 de 14/04/1989 e a Medida Provisória nº 2.166-67 de 24/08/2001 e dá outras providências.

Brasil. Nota Técnica Nº 12/2012/ GEUSA/SP de 09 de maio de 2012. Avaliação da definição de faixa de largura mínima para as áreas de proteção permanente ao longo dos cursos d'água, do ponto de vista dos recursos hídricos.

Carneiro, Regina M. A. (2004). Bioindicadores Vegetais De Poluição Atmosférica: Uma Contribuição Para A Saúde Da Comunidade. Ribeirão Preto/SP. Universidade De São Paulo – Escola De Enfermagem De Ribeirão Preto, Mestrado.

Campos, C. M. (1992). Cidades Brasileiras, seu Controle ou Caos. Nobel, 31.

Castello, J. P. et al. (2006). Avaliação Ambiental De Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas. Instituto Do Milênio (MCT/PADCT/CNPQ). Rio de Janeiro: Museu Nacional.

Costa, H. A. (2008). Trajetória da temática ambiental no planejamento urbano no Brasil: O encontro de racionalidades distintas. In: Costa, G. M (Org.). Planejamento urbano no Brasil: trajetórias, avanços e perspectivas. Belo Horizonte: c/Arte, .81.

Davide, A. C., et al. (2002). Restauração De Matas Ciliares. *Informe Agropecuário*, 21(207), 65-74.

Milaré, E. (2014). Direito do Ambiente. São Paulo: *Revista dos Tribunais*, (9), 235-237.

Fiorillo, C. A. P. (2012). Curso De Direito Ambiental Brasileiro. *Ver. Atual e Ampl.* São Paulo: Editora Saraiva, (13) 79.

Flick, U. (2009). “Introdução à pesquisa qualitativa” Trad. Joice Elias Costa, Porto Alegre: Artmed, (3).

Folke, C., Kaberger, T. (1991). Linking the Natural Environment and the Economy: Essays from the Eco/Eco Group, Dordrecht, *The Netherlands: Kluwer Academic*, 305.

Forman, R. T. T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press.

Gaio, R. (2008). Carvalho, R. B., Simões, R. Métodos e técnicas de pesquisa: a metodologia em questão. In: Gaio, R. (org.). *Metodologia de pesquisa e produção de conhecimento*. Petrópolis, Vozes.

Gardner, R. H. Rule. (1999). A Program for The Generation of Random Maps and The Analysis of Spatial Patterns. Chapter for *Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications*, Maryland: Frostburg.

Gonçalves, Vanessa F. (2007). Utilização de Líquens como Bioindicadores da Qualidade Atmosférica na Cidade de Uberlândia, MG. In: *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, resumo 1185, 23 a 28 de Setembro, Caxambu – MG.

Gorman, D. (2010). Maslow's Hierarchy and Social and Emotional Wellbeing. *Aboriginal Health Work J.*, 33, 27–29.

Groot, R. S. (1992). *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision-Making*. Groningen, The Netherlands: Wolters-Noordhoff, 345.

Groot, R. S. (2006). Function-Analysis and Valuation as a Tool to Assess Land use Conflicts in Planning for Sustainable, Multifunctional Landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75, 175–186.

Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., Willemsen, L. (2010). Challenges in Integrating the Concept of Ecosystem Services and Values in Landscape Planning, Management and Decision Making. *Ecol. Complex*, 7, 260–272.

Holling, C. S. (1978). *Adaptive Environmental Assessment and Management*. Wiley, London.

INPE. SOS Mata Atlântica e INPE lançam novos dados do Atlas do Bioma. Publicação de 23 de maio de 2019.

IUCN, UNEP, WWF. Caring for The Earth: A Strategy for Sustainable Living. Gland, Switzerland: IUNC, 1991, P. 228.

Kapos. V. (1989). Effects of Isolation on The Water Status of Forest Patches in The Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology*. 5, 173-185.

Klumpp, A., Domingos, M., Moraes, R. M., Klumpp, G. (1998). Effects of Complex Air Pollution on Tree Species of The Atlantic Rain Forest Near Cubatão, Brazil. *Chemosphere*, 36(4-5), 989-994.

Klumpp, A., Ansel, W., Klumpp, G., Fomin, A. (2001). Um Novo Conceito de Monitoramento e Comunicação Ambiental: A Rede Européia Para a Avaliação da Qualidade do ar usando Plantas Bioindicadoras (Eurobionet). (2001). *Rev. Bras. Bot.*, 4, 511-518.

Kofinas, G. P., Chapin, F. S. (2009). Sustaining Livelihoods and Human Well-Being During Social– Ecological Change. In: Chapin, F. S., Kofinas, G. P., Folke, C. *Principles Ecosystem Stewardship: Resilience-Based Natural Resource Management in a Changing World*. New York: Springer, 55–75.

LABTROP – Laboratório da Ecologia de Florestas Tropicais. Restingas do Litoral Sul: Recuperação e Conservação dos Ecossistemas do Litoral Sul de São Paulo. (2015). LABTROP / USP - <http://labtrop.ib.usp.br/>

Mantovani, W. (2003). A Degradação Dos Biomas Brasileiros. In: Ribeiro, W.C. (Org.). *Patrimônio Ambiental Brasileiro. Uspiana: Brasil 500 anos. São Paulo: Editora Da Universidade De São Paulo*. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 367-439.

Matlack, G. R. (1993). Microenvironmental Variation Within and Among Forest Edge Sites in The Eastern United States. *Biological Conservation*, 113-123.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and Human Well Being: A Framework for Assessment. Millennium Ecosystem Assessment Series. Washington D.C.: Island Press*.

Nimis, P. L., Lazzarin, G., Lazzarin, N., Skert, N. (2000). Biomonitoring of Trace Elements with Lichens in Veneto (Ne Italy). *The Science of The Total Environment*, 255, 97-111.

Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, R., Chan, K., Daily, G. C., Goldstein, J., Kareiva, P., Lonsdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T., Shaw, R. (2009). Modeling Multiple Ecosystem Services, Biodiversity Conservation, Commodity Production, and Tradeoffs at Landscape Scales. *Frontiers in Ecology and The Environment*, 7(1), 4-11.

Nystrom, M., Folke, C., Moberg, F. (2000). Coral Reef Disturbance and Resilience in a Human Dominated Environment. *Trends in Ecology and Evolution*, 15, 413-417.

Rodrigues, E. (1998). Edge Effects on The Regeneration of Forest Fragments in South Brasil. Thesis. Harvard University, 194.

Rolnik, R. Cidade ganha arma antiespeculação: “Estatuto Das Cidades”. Instrumento para quem sonha com cidades mais justas e belas. *Artigo Publicado no Jornal do Brasil*, 15/07/2001.

Kripka, R., Scheller, M., Bonotto, D. (2015). Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. *Revista de Investigaciones*, 14(2).

São Paulo. Decisão de Diretoria nº 153 de 28 de maio de 2014. Dispõe sobre os Procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito da CETESB, e dá outras providências.

São Paulo. Despacho nº 207/18/CTN – Coord. Téc. de Recursos Naturais, 30 de Maio de 2018.

Scheffer, A.T., Carpenter, S., Foley, J., Folke, C., Walker, B. (2001). Catastrophic Shifts in Ecosystems. *Nature*, 413, 591-596.

Severino, A. J. (2016). Metodologia do trabalho científico. São Paulo. Cortez, (24).

Silva, L. C. Da, Azevedo, A. A., Silva, E. A. M., Oliva, M. A. (2000). Flúor Em Chuva Simulada: Sintomatologia E Efeitos Sobre A Estrutura Foliar E O Crescimento De Plantas Arbóreas. *Rev. Brasil. Bot., São Paulo*, 23(4), 383-391.

Souza. C. R. G. S. (2009). Restinga - Conceitos e Empregos do Termo no Brasil e Implicações na Legislação Ambiental. Instituto Geológico da Sec. De Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 89-93.

Sumita, N. M., Mendes, M. E., Macchione, M., Guimarães, E. T., Lichtenfels, A. J. F. C., Lobo, D. J. A., Saldiva, P. H. N. (2003). Tradescantia Pallida Cv. Purpurea Boom in the Characterization of Air Pollution by Accumulation of Trace Elements. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 53, 574-579.

Turner, I. M., H. T. W. Tan, Y. C. Wee, A. B. Ibrahim, P. T. Chew y R. T. Corlett. (1994). A study of plant species extinction in Singapore: lessons for the conservation of tropical biodiversity. *Conservation Biology*, (8), 705-712

Turner, M.G., Donato, D.C., Romme, W.H. (2013). Consequences of Spatial Heterogeneity for Ecosystem Services in Changing Forest Landscapes: Priorities for Future Research. *Landscape Ecology*, 28, 1081-1097.

Thomaziello, S. A. (2016). Sustentabilidade Ambiental e Serviços Ecológicos: Uma Estratégia para Avaliar Zonas Amortecimento de Paisagens Protegidas – O Caso da Reserva Florestal do Morro Grande/SP, Campinas. Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Civil Arquitetura e Urbanismo, *Doutorado*.

USDA, NRCS. (2003). Where the Land and Water Meet: A Guide for Protection and Restoration of Riparian Areas, (1).

Vighi M. (2006). The Role of High Mountains in the Global Transport of Persistent Organic Pollutants. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 63, 108-112.

Kinouchi, M. R. (2010). Da Proximidade à Vizinhança: Desenho e Gestão das Zonas De Amortecimento em Unidades de Conservação. *Doutorado*.

Wilkinson, C., Saarne, T., Peterson, G.D., Colding, J. (2013). Strategic Spatial Planning and The Ecosystem Services Concept – An Historical Exploration. *Ecology and Society*, 18(1), 37.

Wu, T., Kim. (2013). Pricing Ecosystem Resilience in Frequent Fire Ponderosa Pine Forests. *For Policy Econ.*, 27, 8–12.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Tupi Rodrigues Cunha – 60%

Roberto Pereira Borges– 20%

Alessandra Aloise de Seabra – 20%