

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

EFETIVIDADE DA RESOLUÇÃO CONAMA N° 05/1994 PARA A AVALIAÇÃO DOS  
ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO/CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS  
NA BAHIA, BRASIL

TAILAN SILVA SOUSA  
Bacharel em Biologia

CRUZ DAS ALMAS  
BAHIA - BRASIL  
2022

TAILAN SILVA SOUSA

EFETIVIDADE DA RESOLUÇÃO CONAMA N° 05/1994 PARA A AVALIAÇÃO DOS  
ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO/CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS  
NA BAHIA, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia, como parte das  
exigências do Curso de Graduação de  
Bacharelado em Biologia, para obtenção  
do título de Bacharel em Biologia.

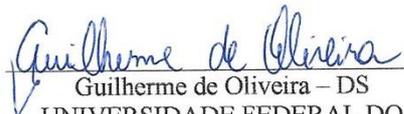
CRUZ DAS ALMAS  
BAHIA - BRASIL  
2022

TAILAN SILVA SOUSA

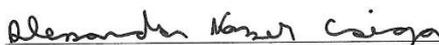
EFETIVIDADE DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 05/1994 PARA A AVALIAÇÃO  
DOS ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO/CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS  
FLORESTAIS NA BAHIA, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal  
do Recôncavo da Bahia, como parte  
das exigências do Curso de  
Graduação de Bacharelado em  
Biologia, para obtenção do título de  
Bacharel em Biologia.

APROVADO: 27 de julho de 2022

  
Guilherme de Oliveira – DS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RECÔNCAVO DA BAHIA

  
Rogério Ferreira Ribas – DS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RECÔNCAVO DA BAHIA

  
Alessandra Nasser Caiáfa – DS  
Orientador  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

*Aos meus pais,  
Ainda que eu conhecesse todos os mistérios da vida e toda a ciência, e ainda que tivesse toda  
a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.*

*Dedico!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pela oportunidade de realizar a minha graduação. A Organização para Conservação de Terras do Baixo Sul (OCT) por todo financiamento e logística da pesquisa, tornado possível a realização deste trabalho.

A minha orientadora, Profa Dra. Alessandra Nasser Caiafa, por toda a sua paciência, orientação, confiança, carinho e principalmente por servir como um modelo de profissionalismo, será sempre, o meu principal exemplo de mulher na ciência. Meu muito obrigada por tudo!

Ao Professor Dr. Guilherme de Oliveira, por contribuir com a minha formação, pela confiança depositada, pela oportunidade de ser sua orientada e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos docentes, que dividiram seus conhecimentos comigo e me ensinaram o amor pela profissão. Em especial ao Prof. Dr. Fabiano Machado Martins, pelos inúmeros conselhos, pelos “apertos de mente” e pelo dia de biólogo na Serra da Jiboia.

A equipe do Laboratório de Ecologia Vegetal e Restauração Ecológica (LEVRE), pelo ambiente de trabalho agradável e respeitoso que pudemos dividir ao longo desses quatro anos, e por todos os momentos de aprendizagem coletiva, e em especial a Ivonéia de Sousa Oliveira, que com a sua contribuição em campo, possibilitou a realização deste trabalho.

Aos funcionários da UFRB que estiveram presentes durante minha jornada acadêmica dando todo suporte técnico necessário, em especial a Tia Fátima, que com a sua amizade tornou meus dias no prédio da biologia mais alegres.

Aos meus amigos, Tainá, Márcio, Luiz, Iasmin e Rafaela e minhas primas Dirleyne e Luana, por tornarem meus dias mais leves, pelas noites de estudos compartilhadas e por se fazerem presentes na minha vida durante esta trajetória.

Aos meus pais, Ana Rita e José Brás e aos meus irmãos Taíze e Thiago, pelo carinho, afeto e amor que me deram durante toda a minha existência. Devo tudo que sou a vocês!

Ao meu querido tio Roque *in memoriam*, e aos meus amados avós Marinho *in memoriam* e Antônio *in memoriam*, que sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha vida, queria que estivessem nesse. À minha avó Evanildes, por ser o retrato de amor mais puro que há!

Ao meu namorado Neilon, a melhor novidade que poderia me ocorrer nessa reta final de graduação, pelo amor, dedicação e por me amparar em todos os momentos de angústias. Escolher te conhecer foi uma das melhores decisões da minha vida!

Ao criador de tudo isso.... Obrigado por me permitir desfrutar a vida.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação acadêmica,  
Muito obrigada!

## LISTA DE FIGURAS

### REVISÃO DE LITERATURA

**Figura 1.** Mata Atlântica e suas fitofisionomias. Fonte: [www.rbma.org.br/anuario/mata\\_02\\_eco\\_ssistema.asp](http://www.rbma.org.br/anuario/mata_02_eco_ssistema.asp).....17

### ARTIGO CINTÍFICO

**Figura 1.** Mapa da localização dos fragmentos e fitofisionomias na APA do Pratigi.....31

**Figura 2.** Medidas do diâmetro do tronco a altura do peito (PAP) – (2A); Verificação da presença e/ou ausência de epífitas e trepadeiras – (2B); Coleta da serapilheira (2C); e Triagem da serapilheira (2D) .....33

**Figura 3.** Dendrograma obtidos pela UPGMA, com base no índice de Bray-Curtis para os 18 fragmentos florestais na APA do Pratigi - BA. CF = Coeficiente de Correlação Cofenética.....42

## LISTA DE TABELAS

### REVISÃO DE LITERATURA

<b>Tabela 1.</b> Principais parâmetros utilizados na classificação dos estágios de regeneração/conservação da Mata Atlântica para o Estado da Bahia, de acordo com a Resolução CONAMA nº05/1994.....	31
--	----

### ARTIGO CIENTÍFICO

<b>Tabela 1.</b> Estimativas dos parâmetros estruturais obtidos nos 18 fragmentos florestais na Área de Proteção Ambiental do Pratigi – BA.....	37
<b>Tabela 2.</b> Classificação dos 18 fragmentos florestais localizados na APA do Pratigi de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº05/1994 para o Estado da Bahia.....	40

## RESUMO

SILVA SOUSA, TAILAN, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 07 de 2022. Efetividade da Resolução CONAMA n° 05/1994 para a Avaliação dos Estágios de Regeneração/Conservação de Fragmentos Florestais na Bahia, Brasil. Orientador: Alessandra Nasser Caiafa.

A Mata Atlântica é uma região fitoecológica com diferentes tipologias florestais, sendo considerada uma das maiores florestas tropicais das Américas. Para o Estado da Bahia os parâmetros para a classificação dos estágios sucessionais são estabelecidos pela Resolução CONAMA 05/1994. Dessa forma, o presente estudo busca compreender a eficiência desta resolução e indicar alternativas para a mensuração e avaliação de seus parâmetros. Foram avaliados dezoito fragmentos localizados na APA do Pratigi. Duas abordagens de classificação foram procedidas, a primeira se baseava na classificação sugerida na resolução supracitada, e a segunda uma análise de agrupamento, procedida por meio de uma matriz de dissimilaridade entre os fragmentos através do índice de Bray-Curtis. Os resultados indicam existência de fragilidade nos parâmetros estabelecidos pela CONAMA 05/1994. Em especial, pelo fato de não apresentar critérios, nem para inclusão do menor indivíduo na amostra, e nem de como efetivamente se mensurar cada parâmetro. Por meio da análise de agrupamento foi observado a formação de cinco grupos: 1 - florestas em estágio avançado de regeneração; 2, 3 e 4 - florestas em estágio médio e 5 - florestas em estágios iniciais. Indicando que uma análise mais flexível é melhor que a análise dicotômica apresentada na resolução. Diante dos resultados apresentados conclui-se que esta Resolução necessita ser revista, uma vez que apoia a decisão de autorização de supressão de vegetação para o estado. Assim, a correta classificação em estágios de regeneração é fundamental para a manutenção das florestas, evitando supressões deletérias por falta de consistência na legislação.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, Sucessão Ecológica e Estrutura da Vegetação.

## ABSTRACT

SILVA SOUSA, TAILAN, Bacharel em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 07 de 2022. Effectiveness of CONAMA Resolution nº05/1994 for the Assessment of Regeneration/Conservation Stages of Forest Fragments in Bahia, Brazil. Advisor: Alessandra Nasser Caiafa.

The Atlantic Forest is a phytoecological region with different forest typologies, being considered one of the largest tropical forests in the Americas. For the State of Bahia, the parameters for the classification of successional stages are established by CONAMA Resolution 05/1994. Thus, the present study seeks to understand the efficiency of this resolution and indicate alternatives for the measurement and evaluation of its parameters. Eighteen fragments located in the Pratigi APA were evaluated. Two classification approaches were carried out, the first was based on the classification suggested in the aforementioned resolution, and the second a cluster analysis, carried out through a dissimilarity matrix between the fragments through the Bray-Curtis index. The results indicate the existence of fragility in the parameters established by CONAMA 05/1994. In particular, because it does not present criteria, neither for the inclusion of the smallest individual in the sample, nor for how to effectively measure each parameter. Through cluster analysis, the formation of five groups was observed: 1 - forests in an advanced stage of regeneration; 2, 3 and 4 - mid-stage forests and 5 - early-stage forests. Indicating that a more flexible analysis is better than the dichotomous analysis presented in the resolution. In view of the results presented, it is concluded that this Resolution needs to be revised, since it supports the decision to authorize the suppression of vegetation for the state. Thus, the correct classification in stages of regeneration is essential for the maintenance of forests, avoiding deleterious deletions due to lack of consistency in the legislation.

**Key-words:** Atlantic Forest, Ecological Succession and Vegetation Structure.

## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	12
1.1 – Referências Bibliográficas.....	13
2 - REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 - Sucessão Ecológica.....	14
2.2 - Fragmentação Florestal.....	15
2.3 - A Mata Atlântica Ontem e Hoje.....	16
2.4 - Área de Proteção Ambiental do Pratigi.....	18
2.5 - A Legislação Florestal e os Estágios de Regeneração.....	22
2.6 - Referências Bibliográficas.....	22
Efetividade da Resolução CONAMA n° 05/1994 para a Avaliação dos Estágios de Regeneração/Conservação de Fragmentos Florestais na Bahia, Brasil.....	26
Resumo .....	27
Abstract .....	28
Introdução .....	29
Material e métodos .....	29
Resultados e Discussão .....	35
Conclusão.....	35
Referências Bibliográficas.....	43

## **Preâmbulo**

O presente trabalho surgiu da parceria do Laboratório de Ecologia Vegetal e Restauração Ecológica - LEVRE/UFRB, coordenado pela Prof. Dra. Alessandra Nasser Caiafa, com a Organização de Conservação de Terra (OCT), como uma continuação do projeto: “Diagnóstico, Classificação e Monitoramento/Quantitativo dos Fragmentos Florestais da APA do Pratigi: um Enfoque de Paisagem” registrado no Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas – CCAAB, sob código online: 2111. Na primeira fase do Projeto finalizada em 2020, foram coletados os dados em campo e feitos relatórios descritivos. Nessa fase do projeto foram realizadas as análises com os dados anteriormente coletados.

Dito isso, o trabalho é estruturado em uma introdução geral, revisão bibliográfica abordando uma visão ampla dos assuntos que envolvem essa pesquisa e um artigo no formato da revista *Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)*, no qual traz a metodologia de coleta, os resultados e discussão sobre os resultados encontrados, e por fim considerações finais.

## 1- INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais ricos em mega diversidade, abrigando cerca de 10% da biota mundial já estudada (MITTERMEIER, 2005 & LEWINSOHN; PRADO, 2005). No entanto, o alto grau de perturbação sobre os ecossistemas naturais é um grande desafio para a conservação da biodiversidade (GUIMARÃES, 2017). Entre as principais perturbações está a fragmentação e conseqüentemente perda de habitats, o que causa grande diminuição da densidade populacional das espécies nativas, a exemplo da Mata Atlântica (MYERS et al., 2000).

Segundo Cerqueira e colaboradores (2003), a fragmentação é um processo no qual um habitat contínuo é dividido em manchas, mais, ou menos, isoladas. Dessa forma, o processo de fragmentação acaba tornando o ecossistema frágil e demonstra a necessidade de pesquisas que apontem ações para manter a sustentabilidade dos fragmentos (LOPES; MOREAU; MORAES, 2011). A fragmentação pode ser desencadeada por processos naturais, que ocorre em uma escala de tempo geológico longa, e por ação antrópica, no qual a escala de tempo é mais curta, causando maiores impactos ambientais (CONSTANTINO et al., 2003).

A Mata Atlântica vem sendo submetida a intensa fragmentação desde a chegada dos primeiros colonizadores europeus, no século XVI. Dessa forma, o histórico de ocupação levou ao longo dos anos a intensas modificações nas paisagens naturais, tendo como conseqüência a conversão de extensas e contínuas áreas de cobertura florestal em fragmentos florestais (VALENTE, 2001). Assim, os fragmentos florestais de diversos tamanhos e formas, assumem fundamental importância para a perenidade do bioma Mata Atlântica (SANTOS, 2014). Este bioma é considerado um dos 34 “*hotspots*” de biodiversidade do mundo, definidos com biomas com alta representatividade da diversidade biológica global e com grande impacto pela degradação, sendo prioritário para conservação (MITTERMEIER et al., 2004; MYERS et al., 2000).

A Mata Atlântica passou a ser considerada pela Constituição Federal de 1998 como um Patrimônio Nacional (CAPOBIANCO, 2002). Em 1993, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) aprovou uma minuta, que constituiu a base para o Decreto Federal nº 750, assinado em 10 de fevereiro de 1993. Esse decreto define os limites para o uso e a conservação do bioma, dispondo sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração (CAPOBIANCO, 2002).

A correta classificação dos estágios de regeneração tem relação direta com o uso da floresta e sua supressão. Sendo assim, para evitar a supressão e exploração criminosa é

importante definir os estágios de regeneração de forma adequada, sem o uso de parâmetros com subjetividade. Nesse sentido, o presente estudo busca compreender a eficiência da Resolução CONAMA nº5 de 4 de maio de 1994 para o Estado da Bahia e indicar alternativas para a mensuração e avaliação de seus parâmetros.

## 1.1 - Referências Bibliográficas

CAPOBIANCO, J. P. R. Mata Atlântica: conceito abrangência e área original. *In*: SCHÄFFER, W. B; PROCHNOW, M. (org.). **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: Apremavi, 2002. p. 111-114.

CERQUEIRA, R, *et al.* Fragmentação: alguns conceitos. *In*: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas**. 6 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p. 24-39.

CONSTANTINO, R. *et al.* **Causas Naturais**. *In*: RAMBALDI, D. M., OLIVEIRA, D. A. S. (org.). **Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 44-60.

GUIMARÃES, J. F. **Hotspots de Atropelamento e a influência da paisagem na sobrevivência de mamíferos de médio e grande porte em uma área do Cerrado mineiro**. 2017. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How Many Species Are There in Brazil? *Conservation Biology*. **Conservation Biology**. São Paulo, p.619-624, 2005. Disponível em: <<https://www.jstor.org/>>. Acesso em: 22 de jun. 2022.

LOPES, N, S.; MOREAU, M, S.; MORAES, M, E, B. Análise da paisagem com base na fragmentação-caso APA Pratigi, Baixo Sul da Bahia, Brasil. **REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v, 6, n, 1. 2011. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/121>>. Acesso em: 30 jun. 2022.

MYER, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* **Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. 1. ed. Washington: Cemex. 2004.

MITTERMEIER, A, R, *et al.* Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil, **Megadiversidade**, v,1, n,1, p.14-21, 2005.

SANTOS, P, Z, F. **Estudo da fragmentação florestal na Mata Atlântica com base em princípios da ecologia da paisagem**: subsídio à elaboração do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica em Niterói-RJ, 2014. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

VALENTE, R, O, A. **Análise da Estrutura da Paisagem na Bacia do Rio Corumbataí, SP**,2001, Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

## **2- REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1- Sucessão Ecológica**

A sucessão ecológica consiste na mudança direcional na composição e estrutura de uma comunidade vegetal ao longo do tempo (GUREVITCH; SCHEINER, 2009). Ela se inicia por um evento de perturbação, removendo a comunidade parcialmente, ou totalmente, sendo seguida pela colonização ou o recrescimento das plantas em um sítio perturbado (GUREVITCH, 2009).

White e Pickett (1985) definiram a perturbação como sendo um evento relativamente descontínuo no tempo, ocasionando mudanças abruptas na estrutura dos ecossistemas, comunidades ou populações e mudanças na disponibilidade de recursos, substratos, ou no ambiente físico. As perturbações podem resultar na retirada de uma porção substancial da vegetação existente de uma área, variando desde a destruição de uma única planta até a destruição completa de centenas de hectares de florestas ou pradarias (WITE; PICKETT, 1985). Segundo esses autores, as fontes de perturbação incluem fogo, tempestades, deslizamentos de terra e lodo, terremotos, erupções vulcânicas, enchentes, atividades de animais e doenças.

Segundo Gurevitch e Scheiner (2009), devido à grande diversidade de perturbação e seus efeitos, é mais comum discutir os tipos específicos de perturbação ao invés de discutir ela como um fenômeno único. A classificação das perturbações pode considerar o fato delas removerem completamente, ou não, a comunidade, incluindo todo o solo orgânico. Essas duas categorias de perturbação levam a duas categorias de sucessão: primária e secundária.

A sucessão primária ocorre quando as plantas colonizam uma superfície que não tinha sido previamente vegetada. Por exemplo, o estabelecimento de comunidades vegetais sobre campos de lava, terrenos com sulcos expostos devido a retração de uma geleira, afloramentos rochosos, dunas de areia, praias recém-formadas e bancos de areia em rios, ou, em uma escala muito maior, ilhas recém-emergidas do mar (GUREVITCH; SCHEINER, 2009). Para Walker (1999) a sucessão primária também pode ocorrer em locais onde ocorre massivas alterações pela atividade humana no solo, em estradas destruídas por afloramentos rochosos, minas devastadas, entre outros.

A sucessão secundária ocorre quando plantas colonizam uma superfície que foi previamente ocupada por uma comunidade viva. Nesta situação, o solo existente e os

propágulos vegetais, como as sementes e rametas, estão disponíveis. Exemplos de sucessão secundária são o recrescimento florestal após um evento de queimada, a colonização de uma área agrícola abandonada (GUREVITCH; SCHEINER, 2009).

## **2.2- Fragmentação Florestal**

De acordo com Santos e colaboradores (2018), a fragmentação é definida como um processo de transformação da paisagem que gera a destruição e a perda da vegetação florestal, afetando a configuração e o arranjo da cobertura florestal. Sendo, portanto, o produto de uma ação natural ou antrópica. A fragmentação é o processo em que uma área contínua de habitat é reduzida e/ou dividida em dois ou mais fragmentos, que podem estar isolados entre si (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

A fragmentação natural é ocasionada a partir de flutuações climáticas, fogo, processos de sedimentação e hidrodinâmica em rios e no mar, processos hidrogeológicos, entre outros. Essa fragmentação é caracterizada como um processo dinâmico que ocorre em escala de tempo geológica, podendo levar ao isolamento de populações, a diferenciação genética e a especiação, além de ser historicamente necessária para manter a diversidade biológica (CONSTANTINO et al., 2003). Já a fragmentação ocasionada pela ação antrópica é caracterizada por sua intensa ocorrência em grande escala em um período curto (CERQUEIRA et al., 2003), como por exemplo, a derrubada de florestas para a ocupação humana, a extração de madeiras, o desmatamento decorrente de ciclos econômicos, entre outros (FISZON et al., 2003). A fragmentação antrópica pode causar extinções locais, mudanças na composição e abundância de espécies, além de alterar a qualidade e os padrões de biodiversidade (SCARIOT et al., 2003; HERMOSILLA et al., 2018).

Quando ocorre o processo de fragmentação, o resultado é a criação da borda, que consiste no contato entre a área ocupada com zonas urbanas ou agricultura e os fragmentos de floresta (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). As bordas dos fragmentos ficam mais sujeitas à intensa luminosidade, calor e maior exposição aos ventos. Com relação as espécies que ali vivem, muitas podem não se adaptar e chegarem a sua extinção, assim como outras tendem a se reproduzir mais (LE BOURLEGAT, 2003).

Paciência e Prado (2004) apontam que as bordas são áreas onde “[...] a intensidade dos fluxos biológicos entre as unidades de paisagem se modifica de forma abrupta, devido à mudança abiótica repentina da matriz para os fragmentos e vice-versa”. Logo, a expressão “efeito de borda” é usada para descrever a ação de um ambiente não florestal sobre a margem dos fragmentos. Segundo Rodrigues (1993), os fatores que podem interferir no efeito de borda

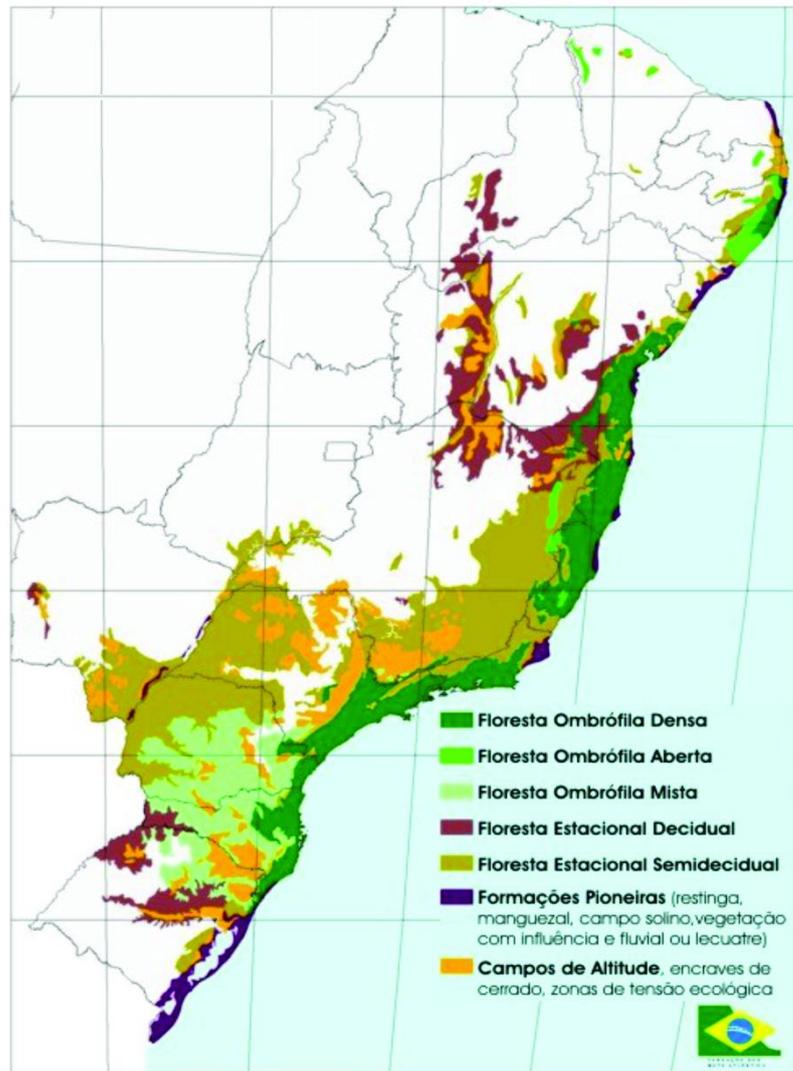
são a incidência lateral de luz, por provocar o aumento na densidade de plantas e na biomassa das bordas dos fragmentos. O vento também pode exercer influência nos efeitos de borda, porque irá causar a variação da umidade. De forma, semelhante, o grau de luminosidade é o principal modificador da paisagem, uma vez que interfere na germinação e no ciclo hidrológico (RODRIGUES, 1993).

Bettoni e colaboradores (2007) definem o efeito de borda como uma alteração na estrutura, composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Logo, ele não se trata de um fenômeno natural, contínuo e estável numa escala de tempo mais longa, mas sim, de algo abrupto e que tem uma dinâmica muito rápida. Dessa forma, as áreas de fragmentos perto da borda acabam ficando mais iluminadas, quentes e secas e essas alterações acabam influenciando as espécies que nelas habitam, afetando de forma diferenciada os parâmetros demográficos e, portanto, a estrutura do ecossistema (BETTONI et al., 2007).

O tamanho e a forma de um fragmento estão intrinsecamente ligados à borda. Quanto menor o fragmento, ou mais alongado, maior o efeito de borda, pois diminui a razão interior/margem. Essa razão entre o interior da floresta e a margem impõe restrições a manutenção de populações de determinadas espécies, à medida que interfere com fatores espaciais com forte impacto ecológico (ZAMBERLAM, 2010).

### **2.3- A Mata Atlântica Ontem e Hoje**

A Mata Atlântica é uma região fitoecológica com a predominância de ambientes florestais que já foi considerada uma das maiores florestas tropicais das Américas (RIBEIRO et al., 2009). Ela está distribuída ao longo da costa atlântica do Brasil, situada em 17 estados (Figura 1), ocupando uma área original de 1.326.480.02 km<sup>2</sup>, cerca de 15% do território brasileiro, segundo a Lei n<sup>o</sup> 11.428 de 22 de dezembro de 2006 (MMA, 2015).



**Figura 1.** Mata Atlântica e suas fitofisionomias. Fonte: [www.rbma.org.br/anuario/mata\\_02\\_eco\\_\\_ssistema.asp](http://www.rbma.org.br/anuario/mata_02_eco__ssistema.asp).

A região fitoecológica da Mata Atlântica é composta por um conjunto de fitofisionomias e ecossistemas associados, sendo eles: floresta ombrófila densa, mista e aberta, floresta estacional decidual e semidecidual, os campos de altitude e ecossistemas associados, como os manguezais, restingas, brejos interioranos, ilhas costeiras e oceânicas (MMA, 2015). O bioma é considerado um ecossistema de extrema importância por apresentar uma parcela significativa da biodiversidade do Brasil, reconhecida nacionalmente e internacionalmente (MITTERMEIER et al., 2004), sendo caracterizada como um ambiente rico em espécies e de enorme biomassa. Destacando-se por sua elevada riqueza/abundância de espécies, alto grau de endemismo e pelo porte dos indivíduos arbóreos (ARCHER, 2011). Estima-se que, dentre as cerca de 20 mil espécies de plantas em toda a extensão da mata atlântica, 8 mil são endêmicas, além de várias espécies endêmicas da fauna (MYERS et al., 2000).

A Mata Atlântica é considerada de grande importância para o Brasil, por apresentar um alto valor econômico, ambiental e bem-estar pessoal. Fornece abastecimento de água, regulação e equilíbrio climático, produção de alimentos, madeiras, fibras, óleos e remédios, concentra cerca de 70% do PIB, e vivem mais de 72% da população brasileira (SOS MATA ATLÂNTICA, 2022). Além disso, na região do bioma está inserido três dos maiores centros urbanos do continente sul-americano, esse bioma apresenta sete, das nove, bacias hidrográficas nacionais (SOS MATA ATLÂNTICA, 2022).

Em decorrência dessa imensa riqueza biológica, o bioma é considerado um dos 34 “*hotspots*” de biodiversidade reconhecidos no mundo, estando entre os cinco de maior importância (MITTERMEIER et al., 2004). Os “*hotspots*”, representam somente 1,4% da superfície terrestre, e são regiões de elevada riqueza biológica, abrigam mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta e estão sob alto grau de ameaça, com 70% ou mais da vegetação original já destruída (VARJABEDIAN, 2010).

As causas que levaram a destruição e a utilização da Mata Atlântica iniciaram em 1500 com a chegada dos europeus (LEAL; CÂMERA, 2005). Todos os principais ciclos econômicos que ocorriam no país durante os cinco séculos após a ocupação, associados a grande pressão antrópica devido à alta densidade demográfica acabou por devastar enormes extensões de terras bioma (BORGES et al., 2016).

Segundo Leal e Câmera (2005), as atividades antrópicas fizeram com que a Mata Atlântica fosse considerada como um dos ecossistemas mais devastados e seriamente ameaçados do planeta. Os dados do desmatamento deste bioma apontam que após dois períodos consecutivos de queda, foi registrado um crescimento de 27,2% no desmatamento, segundo o Atlas da Mata Atlântica em 2020. No qual os estados do Paraná, Minas Gerais e Bahia lideraram o ranking de desmatamento, registrando um aumento de 35%, 47% 78% respectivamente, comparado ao período anterior. Atualmente, os remanescentes de vegetação nativa estão reduzidos hoje a cerca de 12,4% de sua cobertura original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2020).

Os remanescentes da área original da Mata Atlântica estão agora reduzidos a pequenos fragmentos isolados, e biologicamente empobrecidos (LIEBSCH et al., 2008). Dessa forma, o maior impacto do processo de fragmentação florestal é a drástica redução da diversidade biológica (ALMEIDA, 2000).

#### **2.4- Área de Proteção Ambiental do Pratigi**

No Baixo Sul do Estado da Bahia, um importante remanescente de Mata Atlântica é a Área de Proteção Ambiental do Pratigi. O Baixo Sul apresenta a peculiaridade de ter seu território integralmente coberto por um mosaico de Áreas de Proteção Ambiental (APA'S) (GONÇALVES, 2014). Essa configuração espacial incomum reflete a importância estratégica da sub-região para a preservação da natureza, uma vez que esta encontra-se no Corredor Central da Mata Atlântica, e apresenta os maiores fragmentos deste bioma registrados no estado da Bahia (GONÇALVES, 2014).

A APA do Pratigi está compreendida entre as coordenadas 13°35'N e 14°10'S, e 39°40'W e 38°50'E (DITT et al., 2013). Ela foi criada em 02 de abril de 1998, a partir do decreto estadual nº 7.272, contando inicialmente com 48.746 hectares, abrangendo apenas os municípios de Ituberá e Nilo Peçanha, em 2001, a área foi aumentada para 85.686 hectares (LOPES; MOREAU; MORAIS, 2011). Uma nova poligonal para a APA foi elaborada, essa com aproximadamente 170.000 hectares abrangendo cinco municípios, Nilo Peçanha, Ituberá, Igrapiúna, Piraí do Norte e Ibirapitanga (OCT, 2022).

Segundo o sistema de classificação de Köppen o clima da região é do tipo af clima tropical chuvoso de floresta, sem estação seca, a temperatura média anual é 24° C e a pluviosidade média anual é de 1.801 mm. Do ponto de vista hidrográfico, a APA encontra-se inserida na Bacia do Recôncavo Sul, limita-se ao norte pelas Bacias do Paraguaçu e do Recôncavo Norte, e ao sul pela Bacia do Rio de Contas (GONÇALVES, 2014).

A APA do Pratigi integra o corredor central da Mata Atlântica, que é uma área com mais de 8,5 milhões de hectares, que se estende-se por todo o estado do Espírito Santo e pela porção Sul da Bahia (MMA, 2015). No corredor Central da Mata Atlântica encontram-se várias fisionomias de floresta ombrófila, além de florestas semidecíduais, restingas e manguezais ao longo dos estuários. O Sul da Bahia e o Norte do Espírito Santo constituem uma das principais áreas de mata de tabuleiro (uma variação da Floresta Ombrófila Densa) (MMA, 2006).

A área é constituída por remanescentes de floresta ombrófila densa, manguezais, vegetação de restinga, que corresponde à vegetação arbustiva e herbácea sobre as faixas de cordão arenoso, banhados em diversos estágios de conservação (GONÇALVES, 2014). Segundo Rocha (2010), é no território da APA do Pratigi que está localizada a maior mancha contínua de Floresta Ombrófila do estado da Bahia.

## **2.5- A Legislação Florestal e os Estágios de Regeneração**

Por causa das grandes destruições que ocorreram no início do século XX em quase todo o Brasil, a legislação teve que regulamentar a utilização dos recursos florestais, através do

Código Florestal Brasileiro de 1965 por meio da Lei 4. 771 (CAPOBIANCO, 2002). Esta lei limitou o exercício do direito da propriedade referente as formações vegetais nativas existentes em todo o território nacional. Qualificou as florestas como bens de interesse comum a todos os habitantes do país, subordinando a exploração de tais recursos naturais ao interesse da população (CAPOBIANCO, 2002). Na época de sua edição, este conceito limitava-se a proteção do solo, das encostas, dos cursos d'água e da manutenção de um estoque de madeira, sem haver uma preocupação direta com a conservação da biodiversidade, como ocorre na atualidade. Entretanto, somente no final da década de 80, após cinco séculos de exploração, que a Mata Atlântica recebeu o reconhecimento da Constituição Federal de 1988, passando a ser considerada Patrimônio Nacional (CAPOBIANCO, 2002).

A primeira iniciativa do Governo Federal no sentido de regulamentar a Constituição Federal, definindo instrumentos legais específicos para a Mata Atlântica, foi através da edição do Decreto nº 99.547 de 1990, que dispunha sobre a “vedação de corte, e da respectiva exploração, da vegetação nativa da Mata Atlântica” (BRASIL, 1990). Apesar de bem-intencionado, esse decreto recebeu muitas críticas, até com relação a sua constitucionalidade, visto que, ele foi elaborado sem nenhuma participação dos governos dos estados que estão inseridos no bioma Mata Atlântica e das entidades não governamentais. Tal processo promoveu inúmeras propostas de textos alternativos, resultando em um texto com graves lacunas e sem o respaldo dos órgãos responsáveis por sua aplicação, o que inviabilizou sua efetiva contribuição para a preservação ambiental (CAPOBIANCO, 2002).

Nesse sentido, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) aprovou uma minuta de decreto como alternativa ao decreto 99.547 (CAPOBIANCO, 2002). Essa nova proposta trazia inúmeras inovações, entre as quais se destacam a delimitação da área de abrangência da Mata Atlântica e a proteção dos estágios sucessionais de regeneração das formações vegetais do bioma. Essas diretrizes constituíram a base para o Decreto Federal nº 750, assinado em 10 de fevereiro de 1993 pelo Presidente Itamar Franco (CAPOBIANCO, 2002).

O Decreto 750 define os limites para o uso e conservação da Mata Atlântica, dispondo sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Através dele:

*Art 1º - Ficam proibidos o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios avançado e médio da regeneração da Mata Atlântica.*

*Art 4º - A supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, serão regulamentadas por ato do IBAMA, ouvidos o órgão estadual competente e o Conselho Estadual do Meio Ambiente respectivo, informando-se ao CONAMA.*

Dessa forma, com o objetivo de orientar os procedimentos de estudos o CONAMA, estabeleceu na Resolução nº10 de outubro de 1993, os parâmetros básicos para a análise dos estágios de sucessão na Mata Atlântica e ecossistemas associados, que são: fisionomia; estratos predominantes; intervalo de variação de diâmetro e altura; existência, diversidade e quantidade de epífitas; existência, diversidade e quantidade de trepadeiras; presença, ausência e características da serapilheira; subosque; diversidade e dominância de espécies; e espécies vegetais indicadoras (BRASIL, 1993). O detalhamento dos parâmetros estabelecidos nessa resolução, bem como a definição dos valores mensuráveis, tais como altura e diâmetro para cada Estado da Federação, foram definidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo Órgão estadual integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e submetidos a aprovação do presidente do CONAMA. No Estado da Bahia o detalhamento dos parâmetros estabelecidos, bem como os valores mensuráveis, como altura e diâmetro, foi estabelecido pela Resolução CONAMA nº 05 de 04 de maio de 1994 (BRASIL, 1994) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Principais parâmetros utilizados na classificação dos estágios de regeneração/conservação da Mata Atlântica para o Estado da Bahia, de acordo com a Resolução CONAMA nº05/1994.

Parâmetros	Estágios de Regeneração		
	Inicial	Médio	Avançado
Estratos (nº)	1	1 a 2	>2
Altura média (m)	< 5	5 a 12	>12
DAP médio (cm)	<8	8 a 18	>18
Epífitas	Presente com baixa diversidade	Presentes com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial	Presentes em grande número de espécies e com grande abundância
Trepadeira	Quando presentes, são geralmente herbáceas	Quando presentes, são predominantemente lenhosas	Geralmente lenhosas, sendo mais abundantes e ricas em espécies na floresta estacional
Serapilheira	Quando existente, forma uma camada fina pouco decomposta, contínua ou não	Serapilheira presente, variando de espessura de acordo com as estações do ano e localização	Serapilheira abundante

Diversidade biológica	Variável com poucas espécies arbóreas ou arborescentes, podendo apresentar plântulas de espécies características de outros estágios. Espécies pioneiras abundantes. Ausência de sobosque	Significativa e sub-bosque presente	Muito grande devido à complexidade estrutural. Estratos herbáceo, arbustivo e um notadamente arbóreo. Florestas neste estágio podem apresentar fisionomia semelhante à vegetação primária. Sub-bosque normalmente menos expressivo do que no estágio médio. Dependendo da formação florestal pode haver espécies dominantes.
Florística predominante na Floresta Ombrófila Densa	<i>Piper; Scleria; Pshychotria; Palicourea; Clidemia; Miconia; Henriettea; Tibouchina; Trema; Heliconia; Telepteris; Attalea; Imperata; Mimosa; Vernonia; Vismia</i>	<i>Protium; Bowdichia; Tabebuia; Byrsonima; Tapirira; Virola; Inga; Joannesia; Pogonophora; Didymopanax; Simarouba; Luehea; Dughetia; Guatteria; Heliocostylis; Maclura; Myrcia; Cupania; Pera</i>	<i>Licania; Couepia; Ocotea; Nectandra; Sloanea; Buchenavia; Parkia; Stryphonodendron; Brosimun; Helicostylis; Clarisia; Caraipa; Rheedia; Lecythis; Macrosamanea; Inga; Manilkara; Pouteria; Chrysophillum; Simarouba; Apeiba; Couma; Bombax</i>

Com a promulgação da Lei da Mata Atlântica em 2006 (BRASIL, 2006) o Decreto Federal de 750/93 foi revogado, sendo regulamentado por meio do Decreto Federal 6.660/2008 (BRASIL, 2008), porém, não houve alterações significativas quanto ao regime sobre os estágios de regeneração do bioma, sendo que o texto do CONAMA 10/93 foi incorporado na Lei da Mata Atlântica.

## 2.6- Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3. ed. Ilhéus: EDITUS, 2000.
- ARCHER, D. R. **Espécies arbóreas da Mata Atlântica presentes nas listas da flora brasileira ameaçada de extinção: uma revisão**. 2011. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2011.

BETTONI, S. G. *et al.* Efeito de borda em fragmento de mata ciliar, microbacia do rio do peixe, Socorro, SP. *In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de setembro de 2007*, Caxambu, p. 1-2, 2007.

BORGES, A. V. P.; ANGELO, A. C. **Estoque de serapilheira em uma área de restauração florestal no litoral do Paraná.** 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2016.

BRASIL. **Lei 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. Brasília: Presidência da República. [2006]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/d750.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d750.htm)>. Acesso em: 07 de jul. 2022.

BRASIL. **Decreto N 6.660, de 21 de novembro de 2008.** Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília: Presidência da República. [2008]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm)> Acesso em: 07 de jul. 2022.

BRASIL. **Decreto N 99.547, de 25 de setembro de 1990.** Dispõe sobre a vedação do corte, e da respectiva exploração, da vegetação nativa da Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. [1990]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/d750.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d750.htm). Acesso em: 07 de jul. 2022.

BRASIL. **Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993.** Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de Vegetação Primária ou nos estágios avançados e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [1993]. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/d750.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d750.htm)>. Acesso em: 04 de jul. 2022.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 5, de 4 de maio de 1994.** Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado da Bahia. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n.10, de 01 de outubro de 1993.** Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília.

CAPOBIANCO, J. P. R. Mata Atlântica: conceito abrangência e área original. *In: SCHÄFFER, W. B; PROCHNOW, M. (org.). A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira.* Brasília: Apremavi, 2002. p. 111-114.

CERQUEIRA, R. *et al.* **Fragmentação: alguns conceitos** *In: RAMBALDI, D. M., OLIVEIRA. D. A. S. (org.). Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade recomendações de políticas públicas.* Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 24-38.

CONSTANTINO, R. *et al.* **Causas Naturais.** *In: RAMBALDI, D. M., OLIVEIRA. D. A. S. (org.). Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade recomendações de políticas públicas.* Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 44-60.

DITT; E. *et al.* Conservação da biodiversidade por meio da atividade extrativista em comunidades quilombolas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, n.27, p. 1-15, 2013.

FISZON, J. T *et al.* **Causas antrópicas**. In: RAMBALDI, D. M., OLIVEIRA, D. A. S. (org.). **Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.66-97.

GONÇALVES, R. **História Ambiental da APA do Pratigi – Bahia**. 2014. Dissertação (Mestrado em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2014.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G A. Perturbação e Sucessão. In: GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. (org.). **Ecologia Vegetal**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 283-286.

HERMOSILLA, T. *et al.* **Impact of time on interpretations of forest fragmentation: Threedecades of fragmentation dynamics over Canada**. **Remote Sensing of Environment**, [S. L], v. 222, p. 65-77, 2019.

LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. Status do Hotspot: Uma síntese. In: LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. (org.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 3-11.

LE BOURLEGAT, C. A. A Fragmentação da Vegetação Natural e o Paradigma do Desenvolvimento Rural. In: COSTA, R. B. (Org.) **Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. p. 1-25.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M.; GOLDENBERG, R. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation**. [S.L], v. 141, n. 6, p. 1717-1725, 2008.

LOPES, N, S; MOREAU, M, S; MORAES, M, E, B. Análise da paisagem com base na fragmentação-caso APA Pratigi, Baixo Sul da Bahia, Brasil, **REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA**. [S.L], v. 6, n. 1. 2011.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* **Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. 1. ed. Washington: Cemex. 2004.

MMA. Ministério do meio ambiente. (2015). **Mapa de vegetação nativa na Área de aplicação Iá 11.428/2006-Lei da mata atlântica (ano base 2009)**. Brasília.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **O Corredor Central da Mata Atlântica: Uma Nova Escala de Conservação da Biodiversidade** / Ministério do Meio Ambiente, Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica - Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Conservação Internacional, 2006.

MYER, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. [S.L], v. 403, p. 853-858. 2000.

OCT, Organização de Conservação da Terra do Baixo Sul. Disponível em: [<https://www.oct.org.br/apa-do-pratigi/apresentacao/19>]. Acesso em: 21 de dez.2022.

PACIÊNCIA, M. L.; PRADO, J. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, [S.L], v. 27, p. 641-653, 2004.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. 1. Ed. Londrina: Planta, 2001.

RIBEIRO, M. C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**. [S.L], v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

ROCHA, R.B. *et al.* **Caracterização Socioambiental da Área de Proteção Ambiental do Pratigi**. Ilhéus: UESC/IFV/OCT. 2010.

RODRIGUES, E. **Ecologia de fragmentos florestais ao longo de um gradiente de urbanização em Londrina-PR**. 1993. Tese (Mestrado em Ecologia) - Universidade de São Carlos, São Paulo. 1993.

SCARIOT, A. *et al.* **Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 6. Ed. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.104-118.

SANTOS, J. S. *et al.* **Delimitation of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest. Ecological indicators**. [S.L], v. 88, p. 414-424. 2018.

SOS Mata Atlântica. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>>. Acesso em: 27 de jun. 2022.

SOS MATA ATLÂNTICA. (2020). **Relatório Anual - Acesso ao relatório de visibilidade da SOS Mata Atlântica, 2020**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>>. Acesso em: 07 de junho de 2022.

WALKER, L. R. Patterns and Process in Primary Succession. In: WALKER, L. R (org.). **Ecosystems of Disturbed Ground**. 1. ed. Elsevier: Amsterdam, 1999, p. 585-610.

WHITE, P. S.; PICKETT, T. A. Natural Disturbance and Patch Dynamics: an Introduction. In: PICKETT, T. A; WHITE, P. S (org.). **The Ecology of Natural disturbance and patch dynamics**. Academic Press: Orlando, 1985. p. 3-13.

WOLF, M. D. **Alternativas para valorização sustentável econômica de um remanescente de mata nativa no estado de Santa Catarina**. 2013. Dissertação (Pós-Graduação em Direito Ambiental) curso de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2013.

VARJABEDIAN, R. Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. **Estudos Avançados**. [S.L], v.24, n. 68, p. 147-160. 2010.

ZAMBERLAM, L. Z. **Dinâmica vegetal em bordas de fragmentos florestais na região de Londrina – PR**. 2010. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2010.

## **Efetividade da Resolução CONAMA n° 05/1995 para a Avaliação dos Estágios de Regeneração/Conservação dos Fragmentos Florestais na Bahia, Brasil**

Effectiveness of CONAMA Resolution n°05/1994 for the Assessment of Regeneration/Conservation Stages of Forest Fragments in Bahia, Brazil

Tailan Silva Sousa<sup>1</sup>, Ivonéia de Sousa Oliveira<sup>1</sup>, Paulo Augusto Silva Medauar<sup>2</sup>, Rogério de Miranda Ribeiro<sup>2</sup> e Alessandra Nasser Caiafa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB Cruz da Almas – BA, Laboratório de Ecologia Vegetal e Restauração Ecológica (LEVRE)

<sup>2</sup>Organização de Conservação da Terra do Baixo Sul (OCT)

### **Resumo**

A Mata Atlântica é uma região fitoecológica com diferentes tipologias florestais, sendo considerada uma das maiores florestas tropicais das Américas. Para o Estado da Bahia os parâmetros para a classificação dos estágios sucessionais são estabelecidos pela Resolução CONAMA 05/1994. Dessa forma, o presente estudo busca compreender a eficiência desta resolução e indicar alternativas para a mensuração e avaliação de seus parâmetros. Foram avaliados dezoito fragmentos localizados na APA do Pratigi. Duas abordagens de classificação foram procedidas, a primeira se baseava na classificação sugerida na resolução supracitada, e a segunda uma análise de agrupamento, procedida por meio de uma matriz de dissimilaridade entre os fragmentos através do índice de Bray-Curtis. Os resultados indicam existência de fragilidade nos parâmetros estabelecidos pela CONAMA 05/1994. Em especial, pelo fato de não apresentar critérios, nem para inclusão do menor indivíduo na amostra, e nem de como efetivamente se mensurar cada parâmetro. Por meio da análise de agrupamento foi observado a formação de cinco grupos: 1 - florestas em estágio avançado de regeneração; 2, 3 e 4 - florestas em estágio médio e 5 - florestas em estágios iniciais. Indicando que uma análise mais flexível é melhor que a análise dicotômica apresentada na resolução. Diante dos resultados apresentados conclui-se que esta Resolução necessita ser revista, uma vez que apoia a decisão de autorização de supressão de vegetação para o estado. Assim, a correta classificação em estágios de regeneração é fundamental para a manutenção das florestas, evitando supressões deletérias por falta de consistência na legislação.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, Sucessão Ecológica e Estrutura da Vegetação.

## **Abstract**

The Atlantic Forest is a phytoecological region with different forest typologies, being considered one of the largest tropical forests in the Americas. For the State of Bahia, the parameters for the classification of successional stages are established by CONAMA Resolution 05/1994. Thus, the present study seeks to understand the efficiency of this resolution and indicate alternatives for the measurement and evaluation of its parameters. Eighteen fragments located in the Pratigi APA were evaluated. Two classification approaches were carried out, the first was based on the classification suggested in the aforementioned resolution, and the second a cluster analysis, carried out through a dissimilarity matrix between the fragments through the Bray-Curtis index. The results indicate the existence of fragility in the parameters established by CONAMA 05/1994. In particular, because it does not present criteria, neither for the inclusion of the smallest individual in the sample, nor for how to effectively measure each parameter. Through cluster analysis, the formation of five groups was observed: 1 - forests in an advanced stage of regeneration; 2, 3 and 4 - mid-stage forests and 5 - early-stage forests. Indicating that a more flexible analysis is better than the dichotomous analysis presented in the resolution. In view of the results presented, it is concluded that this Resolution needs to be revised, since it supports the decision to authorize the suppression of vegetation for the state. Thus, the correct classification in stages of regeneration is essential for the maintenance of forests, avoiding deleterious deletions due to lack of consistency in the legislation.

**Key-words:** Atlantic Forest, Ecological Succession and Vegetation Structure.

## INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é uma região fitoecológica com a predominância de ambientes florestais que já foi considerada uma das maiores florestas tropicais das Américas (Ribeiro et al., 2009). Ela está distribuída ao longo da costa atlântica do Brasil, situada em 17 estados, ocupando cerca de 15% do território brasileiro (MMA, 2015). Essa área de grande importância ecológica subsidiou grande parte do desenvolvimento do país. Todos os principais ciclos econômicos que ocorriam no país associados a grande pressão antrópica devido à alta densidade demográfica terminaram por contribuir com a fragmentação e depredação deste bioma (Borges et al., 2016). Para tentar ordenar o uso, foram criadas uma série de legislações com o intuito de frear a perda de habitat.

A primeira norma de aplicação exclusiva no bioma Mata Atlântica foi por meio do decreto nº 99.547/1990, porém esse decreto foi alvo de muitas críticas por vedar completamente a possibilidade de intervenções antropogênicas, independentemente das condições de conservação ou alteração da área natural (Brasil, 1990). Após uma lacuna temporal, foi criado o Decreto Federal nº 750/93 que revogou o decreto nº 99.547/1990, no qual foi definido os limites para o uso e a conservação do bioma, bem como, reconhecida a existência dos diferentes estágios de regeneração e a criação dos parâmetros para a classificação desses estágios através do Conselho Nacional do Meio Ambiente por meio da Resolução nº 10/1993 (CONAMA) (Brasil, 1993). Para o Estado da Bahia o detalhamento dos parâmetros e os valores mensuráveis, como altura e diâmetro, foi estabelecido pela Resolução CONAMA nº 05/1994 (Brasil, 1994). Posteriormente o Decreto 750/93 foi revogado com a criação da Lei da Mata Atlântica em 2006, porém não ocorreu nenhuma alteração significativa quanto a classificação dos estágios de regeneração, sendo a Resolução do CONAMA 10/93 incorporada na Lei da Mata Atlântica (Brasil, 2006).

Diversos autores abordam o processo de sucessão secundária (Kageyama e Castro, 1989; Tabarelli et al., 1999; Nascimento, 2010; Massoca et al., 2012; Fonseca et al., 2017; Guilherme et al., 2021). Porém a maior parte destes trabalhos está relacionada com o processo ecológico da sucessão, são escassos os estudos correlacionados com os aspectos legais da classificação dos estágios sucessionais, com poucas exceções (Sminski et al., 2004; Rosario, 2010; Cruz, 2015; Andreacci e Marenzi, 2017).

Inserida no bioma Mata Atlântica encontra-se a floresta ombrófila densa, uma fitofisionomia predominante na costa atlântica. O seu nome significa “amigo da chuva”, sendo

caracterizada pela presença de fanerófitos, lianas lenhosas e epífitas em abundância, o que a diferencia das outras classes de formações (IBGE, 2012). Ela é subdividida em cinco formações de acordo com as variações das faixas altimétrica e a fisionomia da vegetação, sendo elas: aluvial, das terras baixas, submontana, montana e alto-montana (IBGE, 2012).

A correta classificação dos estágios de regeneração tem relação direta com o uso da floresta e sua supressão. Sendo assim, para evitar a supressão e exploração criminosa é muito importante definir os estágios de regeneração de forma adequada, sem o uso de parâmetros com subjetividade. Nesse sentido, o presente estudo busca compreender a eficiência da Resolução CONAMA nº5 de 4 de maio de 1994 para o Estado da Bahia e indicar alternativas para a mensuração e avaliação de seus parâmetros.

Inserida no bioma Mata Atlântica encontra-se a Floresta Ombrofila Densa, uma fitofisionomia predominante na costa atlântica. O seu nome significa “amigo da chuva”, sendo caracterizada pela presença de fanerófitos, lianas lenhosas e epífitas em abundância, o que a diferencia das outras classes de formações (IBGE, 2012). Ela é subdividida em cinco formações de acordo com as variações das faixas altimétrica e a fisionomia da vegetação, sendo elas: Aluvial, das Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-Montana (IBGE, 2012).

A correta classificação dos estágios de regeneração tem relação direta com o uso da floresta e sua supressão. Sendo assim, para evitar a supressão e exploração criminosa é muito importante definir os estágios de regeneração de forma adequada, sem o uso de parâmetros com subjetividade. Nesse sentido, o presente estudo busca compreender a eficiência da Resolução CONAMA nº5 de 4 de maio de 1994 para o Estado da Bahia e indicar alternativas para a mensuração e avaliação de seus parâmetros.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

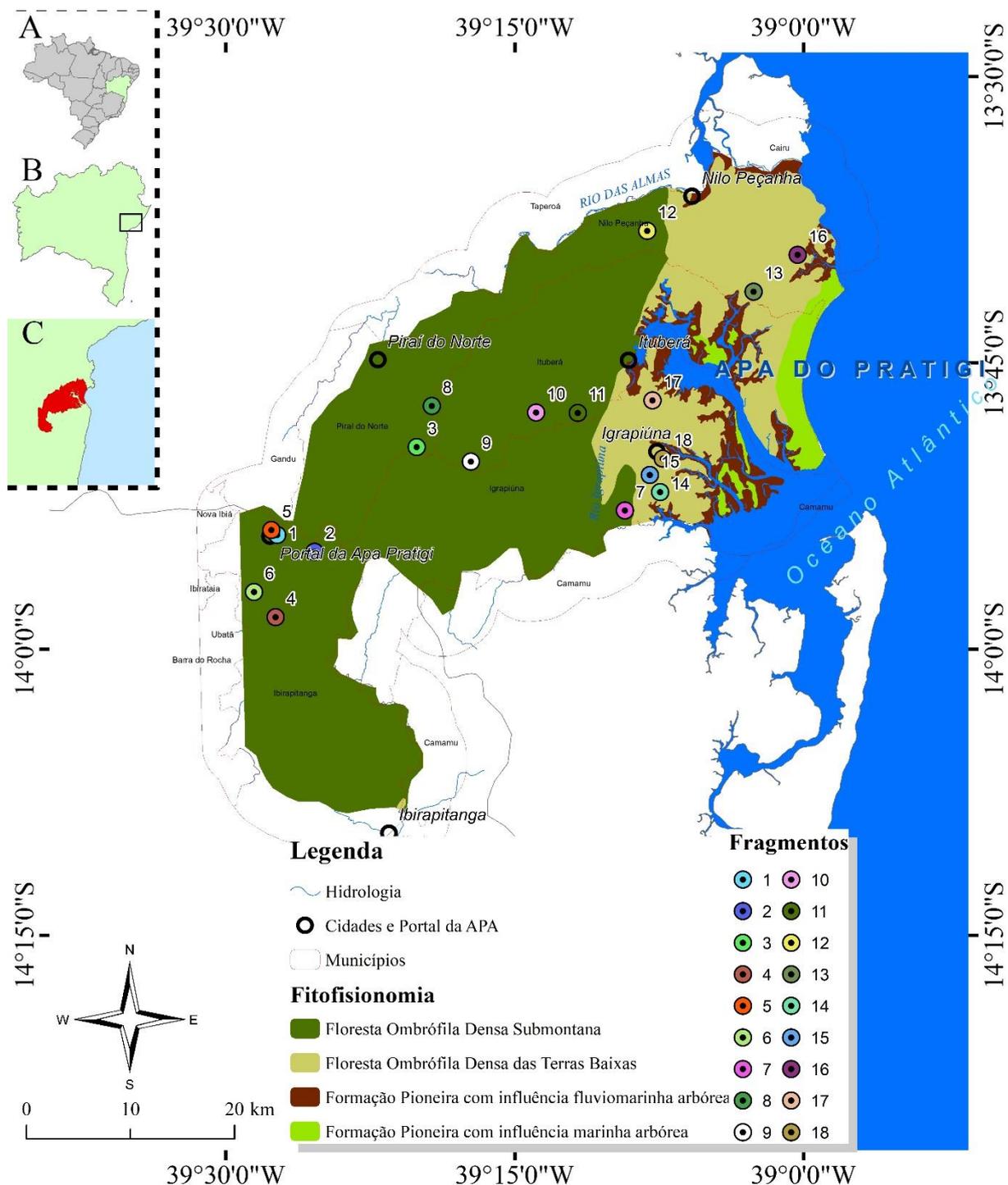
### **Área de estudo**

A APA do Pratigi abrange uma área de 170.000 hectares (OCT, 2022), perpassando por cinco municípios do Baixo Sul do Estado da Bahia, sendo eles: Nilo Peçanha, Ituberá, Igrapiúna, Piraí do Norte e Ibirapitanga (Figura 1).

Segundo o sistema de classificação de Köppen o clima da região é do tipo af clima tropical chuvoso de floresta, sem estação seca, a temperatura média anual é 24° C e a pluviosidade média anual é de 1.801 mm (Alvares et al., 2013). Do ponto de vista hidrográfico, a APA encontra-se inserida na Bacia do Recôncavo Sul, limita-se ao norte pelas Bacias do Paraguaçu e do Recôncavo Norte, e ao sul pela Bacia do Rio de Contas (Gonçalves, 2014).

A APA do Pratigi é integrante do corredor central da Mata Atlântica, e nela está localizada a maior mancha contínua de Floresta Ombrófila do Estado da Bahia (Rocha, 2010). A vegetação da APA é composta por fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Submontana, Formações pioneiras com influências fluviomarinha arbórea e formações pioneiras com influência marinha arbórea (Figura 1).

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas é uma formação florestal que geralmente ocupa as planícies costeiras, em terrenos quaternários situados pouco acima do nível do mar, ocorrendo desde a Amazônia, estendendo-se por toda a região Nordeste até as proximidades do Rio São João, no Estado do Rio de Janeiro (IBGE, 2012). Já a Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre em áreas dissecadas do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos, sendo composta principalmente por fanerófitos de alto porte, alguns ultrapassando 50 m na Amazônia e raramente 30 m nas outras partes do país (IBGE, 2012).



**Figura 1.** Mapa da localização dos fragmentos e fitofisionomias na APA do Pratigi.

### Coleta de dados

Foram amostrados 18 fragmentos, com base em prospecções de campo iniciais e diálogos com os proprietários e residentes próximos. Em cada fragmento foram coletados pontos com o auxílio de um receptor GPS para representá-los espacialmente, via edição em Sistema de Geográfico de Informações (SIGs). Os dados coletados foram importados no software ArcGis

versão ArcMap 10.2, juntamente com as formações florestais presentes na área de acordo com o Instituto Brasileiro Geografia e Estatística de (IBGE), resultando assim, no mapa de referência da localização dos fragmentos e fitofisionomias na APA do Pratigi (Figura 1).

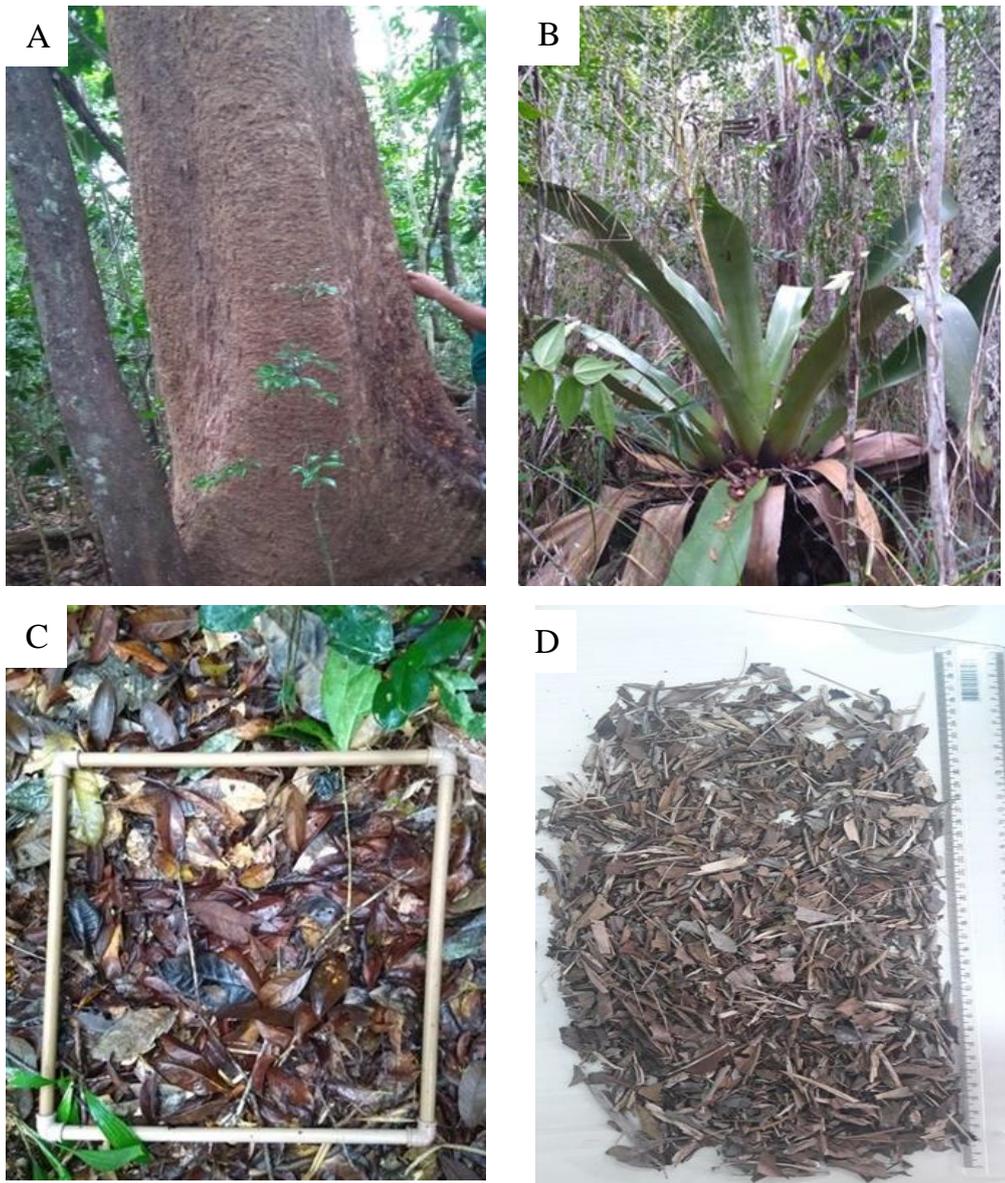
A Resolução CONAMA n. 05 de 04/05/1994, utiliza os seguintes parâmetros para a classificação em estágios de regeneração: número de estratos arbóreos; intervalo de variação de diâmetros e de altura; presença e/ou ausência de epífitas, trepadeiras e serapilheira, e espécies potencialmente indicadoras.

É importante destacar que a Resolução apresenta a variação entre estágios de forma imprecisa usando vocábulos como: pouco, médio e abundante. Neste trabalho, não serão avaliadas as espécies potenciais indicadoras de cada estágio de regeneração. Visto que, identificações taxonômicas não são tão fáceis de serem realizadas, como a aferição de parâmetros estruturais. Além disso, fatores como o tipo de formação, a altitude e as variações do ambiente podem influenciar na composição e estrutura das florestas, refletindo diferentes espécies indicadoras (Roderjan, 2007).

A Resolução CONAMA não apresenta métodos para a coleta das variáveis, o que pode gerar imprecisão. Por isto propomos uma metodologia de coleta de cada variável, que serão detalhadas a seguir.

Em cada fragmento foram demarcados três transectos (2x50m). Foram aferidos todos os indivíduos de porte arbóreo com diâmetro do tronco a altura de 1,30m do solo (altura do peito - PAP) maior ou igual a 4,8cm (Figura 2A). Com o auxílio de um hipsômetro digital foi medida a altura das árvores. Foi verificado a presença ou ausência de epífitas e trepadeiras, porém sem a aferição do porte (Figura 2B).

Para a avaliação da serapilheira foram alocadas três parcelas de PVC de 0,5 x 0,5 m (Figura 2C), no centro e nas extremidades de cada transecto, totalizando nove amostras em cada fragmento. O material orgânico foi coletado e triado nas partes constituintes: folhas, ramos, frutos, flores e miscelânea (Figura 2D). Após a separação foi procedida a secagem em estufa de circulação forçada por 72 horas a 70 °C, ou até atingir peso constante, e posteriormente realizou a pesagem em balança analítica de precisão.



**Figura 2.** Medidas do diâmetro do tronco a altura do peito (PAP) - (2A); Verificação da presença e/ou ausência de epífitas e trepadeiras - (2B); Coleta da serapilheira (2C); e Triagem da serapilheira (2D).

### **Análises de Dados**

Duas abordagens de classificação foram procedidas. A primeira se baseava na classificação dos estágios de regeneração por meio do preenchimento de uma tabela através dos seguintes parâmetros constantes na Resolução CONAMA, com exceção das espécies indicadoras.

A segunda abordagem, utilizou os mesmos dados da primeira abordagem com exceção do parâmetro altura e a inclusão das variáveis: porcentagem de indivíduos por

estratos arbóreos, densidade e dominância absoluta e os percentuais das partes constituintes da serapilheira.

Uma matriz de dados quantitativos, com as variáveis indicadas acima, foi usada para uma análise de agrupamento através do programa Past 4.0 por meio do coeficiente de dissimilaridade de Bray-Curtis (Krebs, 2007). O método de pares não ponderados (UPGMA) foi utilizado para interpretar a dissimilaridade entre os grupos, para validar a formação dos grupos, foi avaliado o valor da correlação cofenética.

As análises de cada um dos parâmetros utilizados nas abordagens estão descritas abaixo.

Os valores de médios de altura e diâmetro foram calculados conforme a metodologia proposta por Beiguelman (2002).

A Densidade absoluta (DA<sub>t</sub>) e Dominância absoluta (DOA<sub>t</sub>) foram estimadas com base na Equação 1 e Equação 2 respectivamente, de acordo com a metodologia de Moro e Martins (2013).

$$DA_t = N/A \quad (1)$$

Onde:

N – número de indivíduos;

A - área dos transectos em ha;

$$DOA_t = ABA/A \quad (2)$$

Onde:

ABA - área basal;

A - área dos transectos em ha;

Para a avaliação da porcentagem de indivíduos por estrato, inicialmente foi calculado o número de indivíduos por estrato, através do método proposto por Paula et al. (2004) de distribuição de valores de classes. Esse método utiliza os valores de média

e desvio padrão para a determinação das classes. Portanto, considerou-se como estrato superior, médio e inicial com base nas Equações 3, 4 e 5 respectivamente.

$$\text{Quando } PRM > (M + DP) \rightarrow \text{Estrato superior} \quad (3)$$

$$\text{Quando } (M + DP) \geq PRM \geq (M - DP) \rightarrow \text{Estrato médio} \quad (4)$$

$$\text{Quando } PRM < (M - DP) \rightarrow \text{Estrato inferior} \quad (5)$$

Onde:

PRM - parâmetro utilizado (número de indivíduos);

M - média;

DP – Desvio padrão.

Para a avaliação da serapilheira, epífitas e trepadeiras foi utilizada a mesma metodologia de distribuição dos valores em classes proposta por Paula et al. (2004), para a estratificação, descrita acima.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise estrutural dos Fragmentos Florestais

A Tabela 1 apresenta as características estruturais dos fragmentos estudados. Por meio da análise estrutural observa-se que a maior densidade foi de 3.800 indivíduos por hectare no fragmento 14, e a menor 1.866 no fragmento 7. Magalhães (2018) em seu estudo sobre a estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa no Sul da Bahia encontrou um valor de densidade de 3.276 ind./ha. Já Thomas et al. (2009) estudando a composição florística e a estrutura do componente arbóreo também no Sul da Bahia estimou uma densidade de 1.400 ind./ha. Os resultados encontrados neste estudo estão de acordo com os trabalhos encontrados na literatura para o estado.

O maior valor encontrado de dominância absoluta foi de 243,73 m<sup>2</sup>/ha no fragmento 9, e o menor valor foi de 17,81 m<sup>2</sup>/ha no fragmento 13. Magalhães (2018) encontrou um valor de 52,11 m<sup>2</sup>/ha para o Sul da Bahia. Segundo este autor, valores elevados de área basal nessa região resulta da presença de árvores de grande porte,

algumas ultrapassando os 108,2 cm de DAP. Justificando assim, o valor elevado de dominância absoluta no fragmento 9.

A altura média máxima observada foi de 23,79 m no fragmento 11, e a menor 11,03 m no fragmento 13. O estrato médio apresenta as maiores porcentagens de indivíduos, em ambos os fragmentos. Entretanto, o estrato superior, em que pese ter naturalmente poucos indivíduos, nos fragmentos de F.O.D. Submontana apresenta mais indivíduos que na F.O.D. de Terras Baixas, sendo que os fragmentos 13 e 16, nem apresentaram estrato superior e os demais variam entre 10 e 3 árvores emergentes. Prata e colaboradores (2011) estudando a composição e a estrutura da comunidade arbórea de F.O.D das Terras Baixas em Ubatuba-SP encontraram apenas dois estratos. Veloso et al. (1991) relata que as Floretas de Terras Baixas apresentam um dossel não contínuo, variando em 20 a 30 metros, acima desses valores apenas alguns indivíduos emergentes que podem se sobressair.

A maior média de diâmetro encontrado foi de 23,18 cm no fragmento 9, e o menor 8,67 cm no fragmento 1. Esse resultado se assemelha com o estudo de Santos (2014) sobre a deposição de serapilheira em um fragmento florestal em Sergipe que encontrou valores médios de diâmetro variando entre 9,30 e 17,02 cm.

O maior quantitativo de serapilheira encontrado foi de 1.879 gramas no fragmento 6, e o menor 795 gramas no fragmento 1. A fração foliar apresentou os maiores percentuais em todos os fragmentos. Segundo Martinelli et al. (2017) a fração foliar é a principal constituinte da serapilheira, podendo ser superior a 70% da quantidade de material adicionado ao solo. Vendrami et al. (2012) relatam que florestas em estágios iniciais apresentam um maior quantitativo de serapilheira foliar. Já a maior deposição das partes reprodutivas (flores e diásporos) ocorrem em áreas em estágios avançados (Toscan et al., 2014). Neste estudo, o fragmento 12 apresentou o maior percentual de frutos (19,14%) e o fragmento 11 o maior percentual de flores (1,02%).

O fragmento 1 apresentou valores elevados para a presença de epífitas 85,39 % e trepadeiras 78,65 %, já para o fragmento 17 foi observado os menores valores, 9,03 % e 27,27 % respectivamente. Segundo o IBGE (2012) as Florestas Ombrófilas Densa são caracterizadas por apresentar lianas lenhosas e epífitas em abundância

**Tabela 1.** Estimativas dos parâmetros estruturais obtidos nos 18 fragmentos florestais na Área de Proteção Ambiental do Pratigi – BA.

FG	DA <sub>t</sub> (ha)	DoAt (m <sup>2</sup> /ha)	HM + DP (m)	PIHEI (%)	PIHEM (%)	PIHES (%)	DM +DP (cm)	ST (g)	FO (%)	GA (%)	FR (%)	FL (%)	MC (%)	EP (%)	TP (%)	FF
F1	2966,67	22,29	11,36 ± 4,75	16,85	82,02	1,12	8,67 ± 4,56	795,52	52,18	26,30	0,14	0,04	21,34	85,39	78,65	SM
F2	3200,00	192,35	17,53 ± 10,84	11,46	65,63	22,92	19,49 ± 19,74	1046,22	54,78	29,39	2,41	0,48	12,94	44,79	47,92	SM
F3	2966,67	61,67	18,64 ± 8,80	3,37	79,78	16,85	13,80 ± 8,67	1073,45	64,98	22,14	0,88	0,71	11,29	40,45	43,82	SM
F4	2466,67	25,33	12,49 ± 3,86	13,51	86,49	0,00	10,04 ± 5,52	1068,07	46,72	37,52	0,08	0,12	15,56	24,32	81,08	SM
F5	4666,67	157,88	17,06 ± 10,39	3,57	80,71	15,71	15,66 ± 13,68	1562,44	50,09	19,92	7,79	0,31	21,90	50,71	45,71	SM
F6	3333,33	228,43	22,44 ± 13,15	3,00	69,00	28,00	21,88 ± 19,96	1879,35	46,74	27,05	10,30	0,18	15,74	39,00	33,00	SM
F7	1866,67	23,61	13,26 ± 4,30	5,36	94,64	0,00	10,70 ± 6,89	897,83	50,55	27,05	3,59	0,11	18,70	8,93	39,29	SM
F8	2933,33	109,42	21,34 ± 11,09	3,37	64,04	32,58	17,40 ± 13,21	968,26	59,51	22,74	0,38	0,04	17,33	28,41	48,86	SM
F9	2833,33	243,73	21,46 ± 13,06	5,88	67,06	27,06	23,18 ± 23,77	1158,14	56,37	27,00	1,76	0,11	14,75	62,35	51,76	SM
F10	2100,00	20,19	15,17 ± 5,84	6,35	88,89	4,76	9,89 ± 5,00	959,39	42,33	31,72	0,91	0,65	24,39	12,70	20,63	SM
F11	2733,33	145,15	23,79 ± 12,24	4,88	59,76	35,37	21,24 ± 15,10	1166,34	54,18	28,47	1,15	1,02	15,19	26,83	39,02	SM
F12	3333,33	207,06	17,23 ± 10,05	9,00	77,00	14,00	16,44 ± 22,94	1356,16	53,34	17,81	19,14	0,37	9,34	34,00	38,00	SM
F13	1900,00	17,81	11,03 ± 3,12	10,53	89,47	0,00	9,53 ± 5,39	1333,27	58,24	8,24	8,81	0,28	24,43	22,81	28,07	TB
F14	3800,00	90,87	14,71 ± 5,78	2,63	92,11	5,26	13,85 ± 10,67	1302,17	62,11	20,30	1,42	0,19	15,98	72,81	39,47	TB
F15	2566,67	118,97	18,16 ± 8,66	7,79	79,22	12,99	19,71 ± 14,31	1054,27	62,30	24,93	1,05	0,51	11,20	44,16	41,56	TB
F16	2033,33	25,46	12,13 ± 4,01	9,84	90,16	0,00	10,86 ± 6,50	1207,93	67,52	16,63	0,79	0,45	14,62	6,56	22,95	TB
F17	2933,33	63,65	15,69 ± 6,25	3,41	92,05	4,55	14,36 ± 8,43	903,85	53,12	18,68	11,32	0,03	16,85	9,09	27,27	TB
F18	2900,00	67,93	16,36 ± 6,27	2,30	94,25	3,45	14,69 ± 9,15	1332,82	73,95	13,27	1,44	0,97	10,37	35,63	16,09	TB

FG: fragmentos; DA<sub>t</sub>: densidade absoluta; DoAt: dominância absoluta; HM+DP: altura média e desvio padrão; PIHEI: percentual do número de indivíduos de altura pertencente ao estrato inferior; PIHEM: percentual do número de indivíduos de altura pertencente ao estrato médio; PIHES: percentual do número de indivíduos de altura pertencente ao estrato superior; DM+DP: diâmetro médio e desvio padrão; ST: serapilheira total; FO: folhas; G: galhos; FR: frutos; FL: flor; MC: miscelânea; EP: epífitas; TP: trepadeiras; FF: formação florestal – (SM) submontana e (TB) terras baixas.

## **Classificação dos Estágios Sucessionais utilizando a Resolução CONAMA nº5 de 04/05/1994**

Para o Estado da Bahia não foram encontradas nenhuma pesquisa que utilizasse a Resolução CONAMA para classificar os estágios de regeneração/conservação dos remanescentes florestais, o que prejudica as comparações do presente estudo.

A Resolução CONAMA apresenta valores médios para classificar os estágios de regeneração/conservação, e não há um índice consolidador de todos os parâmetros, sendo cada parâmetro classificado em inicial, médio e avançado, o que dificulta a síntese dos resultados e o perfeito enquadramento do fragmento nos estágios, como podemos observar na Tabela 2.

Um exemplo é o que ocorre nos fragmentos 3 e 5 que apresentaram altura média superior a 12 m, representando uma estrutura de floresta secundária em estágio avançado de regeneração, de acordo com a Resolução CONAMA. Por outro lado, esses fragmentos tiveram um DAP médio entre 8 e 18 cm, sendo indicativo de florestas em estágio médio de regeneração. Para os parâmetros: presença de epífitas, trepadeiras e serapilheira foram classificados como estágio médio de regeneração, e com relação ao número de estratos, estágio avançado de regeneração. Alguns pesquisadores relataram dificuldades em classificar os estágios sucessionais com base na Resolução CONAMA de seu estado (Siminski e Fantini, 2004; Ruschel et., 2009; Siminski et al., 2013; Andreacci e Marenzi, 2017), em que os valores de área basal obtidos indicaram um estágio sucessionais, por outro lado, os valores das demais variáveis (DAP médio e altura média) indicaram outro estágio sucessionais.

Apesar de existir uma lei para a definição dos estágios de regeneração para todos os estados do Brasil, alguns fatores, tais como a falta de normatização para a amostragem da vegetação, e um estudo aprofundado sobre o processo de sucessão, têm demonstrado a fragilidade da Resolução CONAMA, como é citado por Siminski et al. (2004) em seu estudo sobre a classificação da vegetação Secundária em estágios de regeneração da Mata Atlântica em Santa Catarina, e o mesmo padrão se repetiu no presente estudo. Segundo esses autores, pesquisadores, técnicos e agricultores argumentam que os parâmetros definidos na atual resolução foram estabelecidos sem base em um estudo aprofundado sobre o processo de sucessão florestal, além de desconsiderar os possíveis impactos sobre o modo de vida e sistema produtivo das populações humanas diretamente relacionadas com estes recursos. Um grande problema é a falta informação sobre o critério de inclusão do menor indivíduo na amostra, como também argumentam Siminski et al. (2004).

A falta de critério possibilita que áreas com características estruturais semelhantes possam ser enquadradas em estágios de regeneração diferentes, e os parâmetros estruturais que

dependem do número de indivíduos, são altamente influenciados pelo tamanho do menor indivíduo incluído na amostragem como demonstrou Durigan (2009).

Assim, é necessária uma ampla discussão sobre a real validade da classificação em estágios sucessionais proposta nas Resoluções CONAMA, como visto neste trabalho para a Mata Atlântica na Bahia e em outros estados como Santa Catarina e Paraná (Siminski e Fantini, 2004; Ruschel et., 2009; Siminski et al., 2013; Andreacci e Marenzi, 2017).

**Tabela 2.** Classificação dos 18 fragmentos florestais localizados na APA do Pratigi de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº5 de 4 de maio de 1994 para o Estado da Bahia.

<b>Fragmento</b>	<b>Altura Média</b>	<b>DAP Médio</b>	<b>Presença de Epífitas</b>	<b>Presença de Trepadeiras</b>	<b>Presença de Serapilheira</b>	<b>Número de Estratos</b>
1	Médio	Médio	Avançado	Avançado	Inicial	Médio
2	Avançado	Avançado	Médio	Médio	Médio	Avançado
3	Avançado	Médio	Médio	Médio	Médio	Avançado
4	Avançado	Médio	Médio	Avançado	Médio	Médio
5	Avançado	Médio	Médio	Médio	Médio	Avançado
6	Avançado	Avançado	Médio	Médio	Médio	Avançado
7	Avançado	Médio	Inicial	Médio	Inicial	Médio
8	Avançado	Médio	Médio	Médio	Médio	Avançado
9	Avançado	Avançado	Avançado	Médio	Médio	Avançado
10	Avançado	Médio	Inicial	Inicial	Médio	Médio
11	Avançado	Avançado	Médio	Médio	Médio	Avançado
12	Avançado	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
13	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Inicial
14	Avançado	Médio	Avançado	Médio	Médio	Médio
15	Avançado	Avançado	Médio	Médio	Médio	Médio
16	Avançado	Médio	Inicial	Inicial	Médio	Inicial
17	Avançado	Médio	Inicial	Médio	Inicial	Inicial
18	Avançado	Médio	Médio	Inicial	Médio	Avançado

## **Proposta de nova abordagem para a separação das florestas em seus diferentes estágios de Regeneração**

A Figura 3 mostra os agrupamentos formados. É possível perceber cinco grupos: Grupo 1 agrupou as florestas em estágio avançado de regeneração; Grupos 2, 3 e 4 as florestas em estágio médio e o Grupo 5 as florestas em estágios iniciais.

O grupo 1 é composto pelos seguintes fragmentos: 2, 6 e 12, todos eles estão localizados na FOD Submontana. Esse grupo foi entendido como as florestas em estágio avançado de regeneração porque todos os fragmentos apresentaram uma densidade superior a 3.000 indivíduos por hectare. Segundo Rosario (2010), as áreas em estágio avançado de regeneração apresentam valores elevados de densidade. Magalhães (2018) encontrou um valor de 3.276 ind./ha para florestas em estágio avançado. A dominância absoluta foi superior a 192 m<sup>2</sup>/ha. O diâmetro médio variou entre 16,44 e 21,88 cm, o quantitativo de serapilheira total foram elevados, e os valores de epífitas e trepadeiras foram médios. Rosário (2015) em seu estudo sobre os parâmetros e descritores biológicos para o estabelecimento das classes sucessionais relata que os estágios iniciais apresentam valores de parâmetros menores, e conseqüentemente um baixo volume de madeira, sendo o inverso para os estágios avançados.

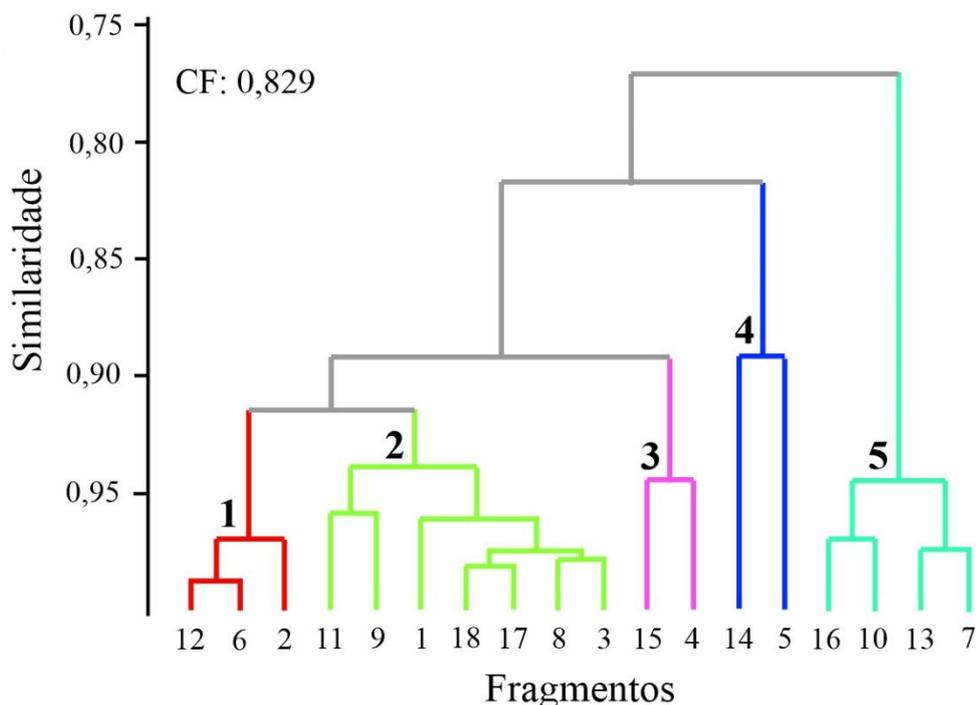
Os fragmentos mais degradados, conseqüentemente em estágio inicial de regeneração, formaram o Grupo 5, composto pelos seguintes fragmentos: 7, 10, 13 e 16. Nesse grupo todos os fragmentos apresentaram os menores valores para todos os parâmetros analisados. A densidade e a dominância absoluta desses fragmentos foram inferiores a 2.100 ind/ha e 25,46 m<sup>2</sup>/ha. Com exceção do fragmento 10 que teve apenas 4% de indivíduos no estrato superior, para os demais não foi encontrado nenhum indivíduo. Rosário (2015) encontrou em seu estudo em áreas de estágio inicial apenas dois estratos, um herbáceo e o outro arbóreo com indivíduos do mesmo porte em altura, formando um dossel com uma cobertura aberta, sem a sobreposição das copas. O diâmetro variou de 9,57 a 10,86 cm, e apresentaram valores inferiores para o quantitativo total de serapilheira, epífitas e trepadeiras. Segundo Rosário (2015), os estágios jovens de sucessão possuem os indivíduos com as menores altura e diâmetros.

Os grupos 2, 3 e 4, são formados por fragmentos em estágio médio de regeneração. A conformação de mais de um grupo com este estágio é uma característica inerente aos fragmentos em estágio médio de regeneração que hora apresentam características mais próximas as florestas iniciais como o Grupo 3 e 4 e hora apresentam características mais próximas as florestas em estágio avançado como o Grupo 2. Esse padrão foi encontrado por Arzolla (2011) e Catharino (2006), que ao estudar em áreas de estágio médio e avançado de

sucessão, observaram que as áreas em estágio avançado ficavam mais agrupadas do que as áreas em estágio médio, que eram mais dispersas. Rosário (2015) observou o mesmo resultado, no qual as áreas em estágio inicial estavam bem mais próximas umas das outras, enquanto as áreas em estágio médio apresentaram grande variação.

O grupo 2 classificado como estágio médio de regeneração possui os seguintes fragmentos 1, 3, 9, 11, 17 e 18, com exceção dos fragmentos 17 e 18 que estão situados na F.O.D de Terras Baixas, os outros estão localizados na F.O.D Submontana. Nesse grupo, os fragmentos apresentaram em sua maioria valores médios para os parâmetros analisados, a exemplo de uma densidade absoluta inferior a 3.000 indivíduos por hectare. A dominância absoluta variou de 22,29 m<sup>2</sup>/ha no fragmento 1 a 243,73 m<sup>2</sup>/ha no fragmento 9. O número de indivíduos no estrato médio foi elevado, e os valores de diâmetro variou entre 8,67 e 21,24 cm. O quantitativo total de serapilheira variou de médio a elevado, dependendo do fragmento, e os valores de epífitas e trepadeiras foram médios.

Os grupos 3 (fragmentos 4 e 15) e 4 (fragmentos 5 e 14) provavelmente se separaram dos demais fragmentos do grupo 2 pelo seu constituinte de serapilheira, o que ocorreu no grupo 3, e pela densidade alta, como observado no grupo 4 (Tabela 2).



**Figura 3.** Dendrogramas obtidos pela UPGMA, com base no índice de Bray-Curtis para os 18 fragmentos florestais localizados na APA do Pratigi – BA. CF = Coeficiente de Correlação Cofenética.

Ao analisar os agrupamentos observa-se que fragmentos pertencentes a mesma Formação Florestal, não formaram grupos homogêneos. Esse resultado leva ao entendimento que para a

Mata Atlântica no Estado da Bahia não há necessidade de uma Resolução CONAMA para cada formação vegetacional. Andreacci e Marenzi (2017), observaram que para o estado de Santa Catarina essa diferenciação é importante, no que tange as espécies indicadoras, pois elas variam fortemente nas cotas altitudinais. Entretanto, nosso estudo utilizou uma abordagem neutralista, baseada apenas em parâmetros estruturais.

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados apontam que a Resolução CONAMA n. 5 de 04/05/1994 não tem aplicabilidade para o Estado da Bahia, ou para os fragmentos avaliados, sendo necessária uma atualização que leve em consideração não valores estanques e sim valores de intervalos possíveis para os parâmetros. Outra correção pertinente é que a Resolução venha acompanhada de metodologia de coleta, em especial, no que tange ao critério de inclusão do menor indivíduo na amostra. Outra modificação é a inclusão da área basal como parâmetro a ser avaliado pela relevância dela como citada por vários autores. Já a serapilheira parece ser mais relevante a utilização da porcentagem ou quantitativos de suas partes constituintes.

Uma vez que essa Resolução apoia a decisão de autorização de supressão de vegetação para o estado da Bahia, a correta classificação em estágios de regeneração é fundamental para a manutenção das florestas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, (6), 711-728. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

Beiguelman, B., 2002. Curso prático de bioestatística. **Fundação de pesquisas científicas de Ribeirão Preto, São Paulo**, 274 p.

Andreacci, F.; Marenzi, R. C., 2017. Avaliação da aplicação da Resolução CONAMA 04/94 na definição dos estágios sucessionais de fragmentos florestais da Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina. *Biotemas*, v. 30, (4), 117-128. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2017v30n4p117>.

Arzolla, F. A. R. P., 2011. **Florestas secundárias e a regeneração natural de clareiras antrópicas na Serra da Cantareira, SP**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.

BRASIL. **Decreto N 99.547, de 25 de setembro de 1990**. Brasília: Presidência da República. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. **Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. **Lei Nº 11.428 de 22 de Dezembro de 2006**. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução n.010, de 01 de outubro de 1993**. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Diário Resolução nº 5, de 4 de maio de 1994. Oficial da União, Brasília.

Borges, A. V. P.; Angelo, A.C., 2016. **Estoque de serapilheira em uma área de restauração florestal no litoral do Paraná**. Monografia, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2016.

Catharino, E. L. M.; Bernacci, L. C.; Franco, G. A. D. C.; Durigan, G.; Metzger, J. P. W., 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, (2), 1-28. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000200004>.

Cruz, R. J. D. L. (2015). **Regeneração inicial da vegetação secundária após a retirada da silvicultura de Pinus spp., no parque estadual do Rio Canoas-SC**. Tese de Graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2015.

Durigan, G. Estrutura e diversidade de comunidades florestais. In: Martins, S. V. (org.). 2009. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. UFV, Viçosa, 261 p.

Fonseca, D. A. D.; Backes, A. R.; Rosenfield, M. F.; Overbeck, G. E.; Müller, S. C., 2017. Avaliação da regeneração natural em área de restauração ecológica e mata ciliar de referência. **Ciência Florestal**, v. 27, (2), 521-534. <https://doi.org/10.5902/1980509827733>.

Gonçalves, R. (2014). **História Ambiental da APA do Pratigi – Bahia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2014.

Guilherme, F. A. G.; Ferreira, W. C.; Silva, G. E.; Machado, D. L., 2021. Floristic and structure of different strata in an urban Semideciduous Forest in Jataí, Goiás state, Brazil. **Ciência Florestal**, v. 31, (1), 456-474. <https://doi.org/10.5902/1980509847868>.

IBGE. (2012). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres Técnicas e manejo de coleções botânicas Procedimentos para mapeamentos**. Série Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro. 271 p.

Kageyama, P. Y.; Castro, C. D. A., 1989. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **Piracicaba**. v. 41, (42), 83-93. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622010000400018>.

Magalhães, J. H. R., 2018. estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta madura nos tabuleiros costeiros do extremo sul da Bahia, Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, v. 40, (2), 93-122.

Martinelli, L. A. S.; Lins, R. C., Santos-Silva, J. C., 2017. Litterfall in the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 49, (4), 1-9. <https://doi.org/10.1111/btp.12448>.

Massoca, P. E., Jakovac, A. C. C., Bentos, T. V., Williamson, G. B., & Mesquita, R. D. C. G., 2012. Dinâmica e trajetórias da sucessão secundária na Amazônia central. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 7, (3), 235-250.

MMA. Ministério do meio ambiente. (2015). **Mapa de vegetação nativa na Área de aplicação Iá 11.428/2006-Lei da mata atlântica (ano base 2009)**. Brasília.

Moro, M. F.; Martins, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. *In*: Felfili, J. M.; Eisenlohr, P. V.; Melo, M. M. R.; Andrade, L. A.; Meira-Neto, J. A. (org.). 2011. **Fitossociologia no Brasil**. UFV, Viçosa. 556 p.

Krebs, C. J. Similarity coefficients and cluster analysis. *In*: Krebs, C. j. (org.). 2007. **Ecological Methodology**. Pearson, Columbia, 624 p.

Nascimento, L. M. (2010). **Sucessão secundária em área de Mata Atlântica de Pernambuco: mudanças florísticas e estruturais**. Dissertação de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2010.

OCT. **Organização de Conservação da Terra do Baixo Sul** (Acessado em junho 21, 2022) at.: <https://www.oct.org.br/apa-do-pratigi/apresentacao/19>.

Paula, A; Silva, A. F; Marco-Júnior, P; Santos, F. A. M; Souza, A. L, 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, (3), 407-423. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-33062004000300002>.

Prata, E. M. B.; Pinto, S. A. F.; Assis, M. A., 2011. Fitossociologia e distribuição de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha secundária no Município de Rio Claro, SP, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 34, (2), 159-168. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042011000200003>.

Ribeiro, M. C.; Metzger, J. P.; Martensen, A. C.; Ponzoni, F. J.; Hirota, M. M., 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, (6), 1141-1153. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>.

Rocha, R. B.; Campos, D. O.; Figueiredo, F. L.S.; Moreau, M. S.; Fraga, R. G. R., 2020. **Caracterização Socioambiental da Área de Proteção Ambiental do Pratigi**. Ilhéus: UESC/IFV/OCT. 39 p.

Roderjan, C. V.; Galvão, F.; Kuniyoshi, Y. S.; Hatschbach, G. G., 2007. As unidades Fitogeográficas do estado do Paraná. Brasil. **Ciência & Ambiente**, v. 24, (1), 75-92.

Rosario, R. P. (2015). **Estágios sucessionais e o enquadramento jurídico das florestas montanas secundárias na Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP) e entorno**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2015.

Ruschel, A. R.; Mantovani, M.; Reis, M. S; Nodari, R. O., 2009. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundaria da mata atlântica. **Revista Arvore**, v. 33, (1), 101-115. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622009000100011>.

Santos, W.B. (2014). **Estrutura do componente arbóreo da borda e interior do fragmento de floresta ombrófila, Mata do Camurim, em São Lourenço da Mata - PE, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2014.

Siminski, A.; Fantini, A. C., 2004. Classificação da Mata Atlântica do litoral catarinense em estádios sucessionais ajustado a lei ao ecossistema. **Floresta e Ambiente** v. 11, (2), 20-25.

Siminski, A.; Fantini, A. C.; Reis, M. S., 2013. Classificação da vegetação secundária em estágios de regeneração da Mata Atlântica em Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 23, (3), 369 - 378. <https://doi.org/10.5902/1980509810548>.

Vendrami, J. L.; Jurinitz, C. F.; Castanho, C. T.; Lorenzo, L.; Oliveira, A. A., 2012. Litterfall and leaf decomposition in forest fragments under different successional phases on the Atlantic Plateau of the state of Sao Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, (3), 136-143. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032012000300016>.

Tabarelli, M.; Mantovani, W., 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo - Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, (2), 217-223. <https://doi.org/10.1590/S0034-71081999000200008>.

Thomas, W. W.; Jardim, J. G.; Jomar, G.; Fiaschi, P.; Mariano-Neto, E.; Amorim, A. M., 2009. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, (1), 65-78. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-84042009000100007>.

Toscan, M.; Temponi, L.; Guimarães, A.; Cândido-Junior, J., 2014. Litter production and seed rain in semideciduous forest fragments at different successional stages in the western part of the state of Paraná, Brazil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 28, (3), 392-403. <https://doi.org/10.1590/0102-33062014abb3344>.

Veloso, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A., 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124 p.

## ANEXO

### Normas da Revista – (Brazilian Journal of Environmental Sciences)

#### 1. Idioma:

A partir de 2021 a RBCIAMB passou a publicar somente na língua inglesa. A submissão pode ser em inglês ou português e, caso aprovado, os autores devem providenciar a versão final em inglês.

#### 2. Estrutura e Formação:

Título, Resumo e Palavras-Chave:

Texto em português deve conter, também, título, resumo e palavras-chave em inglês.

Texto em inglês deve conter, também, título, resumo e palavras-chave em português.

Resumo com no máximo 250 palavras.

O artigo completo deverá ser formatado no tamanho de página A-4, margens 3 cm para esquerda e superior e 2 cm inferior e direita; fonte Times New Roman, corpo 12 e o espaçamento entre as linhas deverá ser 1,5. As páginas deverão ser devidamente numeradas e o artigo integral deverá ter no máximo 25 páginas.

No momento da submissão, ao inserir os **autores** no Sistema, é obrigatório informar: nome completo, e-mail, ORCID, titulação, vínculo institucional completo contendo instituição, função, cidade, país. Estas informações devem constar somente no Sistema, preenchidos no momento do cadastro. **IMPORTANTE:** não colocar estas informações no corpo do artigo no envio da contribuição original.

Os autores deverão inserir documento, anexo, com as seguintes informações (no item 2. Transferência do manuscrito – Selecione o componente do artigo – Outros):

- a) se há ou não conflito de interesse;
- b) fonte de financiamento;
- c) contribuição dos autores (Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Aquisição de financiamento, Investigação, Metodologia, Administração de projetos, Recursos, Programas, Supervisão, Validação, Visualização, Escrita - rascunho original, Escrita - revisão e edição).

### **3.Referências:**

As referências devem ser apresentadas no final do manuscrito, em ordem alfabética de acordo com o sobrenome do primeiro autor, modelo autores, data. A Revista Brasileira de Ciências Ambientais (*Brazilian Journal of Environmental Sciences*) adota as normas padrão Chicago *com adaptações* (*Chicago Manual of Style*).

Todas as publicações citadas no texto devem ser apresentadas em uma lista de referências que deve ser organizada alfabeticamente por nomes dos autores e cronologicamente por autor. O manuscrito deve ser cuidadosamente verificado para garantir que a ortografia dos nomes e datas do autor sejam exatamente as mesmas do texto como na lista de referência.

No texto refere-se ao nome do autor (sem inicial) e ano de publicação, seguido - se necessário - por uma breve referência às páginas apropriadas.

Se a referência for feita no texto a uma publicação escrita por mais de dois autores, o nome do primeiro autor deve ser usado seguido por "et al". Essa indicação, no entanto, nunca deve ser utilizada na lista de referências. Nesta lista devem ser mencionados nomes de primeiros autores e coautores.

O uso do DOI é altamente recomendado. Na fase de prova os dados que faltarem nas referências serão solicitados aos autores para correção. As referências devem ser organizadas de acordo com os seguintes exemplos:

#### **Exemplos:**

Citação no texto

#### **Um autor:**

no parágrafo: Schultz (2020) ou

entre parênteses: (Schultz, 2020)

#### **Dois autores:**

no parágrafo: Schultz and Luz (2020) ou

entre parênteses: (Schultz and Luz, 2020)

**Três ou mais autores:**

no parágrafo: Mello et al. (2020)

entre parênteses: (Mello et al., 2020)

**Documentos do mesmo autor, publicações do mesmo ano:**

no parágrafo: Brazil (2020a, 2020b) ou

entre parênteses: (Brazil, 2020a, 2020b)

**Citações com números de página**

Uma página: Schultz and Luz (2020, p. 201)

Com intervalo: (Schultz and Luz, 2020, pp. 201-210)

**Lista de Referências****Artigos em revistas**

Soares, R.; Silva, S.; Souza Filho, F.; Studart, T.; Frota, R., 2020. Groundwater vulnerability to agrochemical contamination. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, v. 55, (4), 440 - 455. <https://doi.org/10.5327/10.5327/Z2176-947820200531>.

**Livro**

Gaugh, Jr., H.G., 1992. *Statistical Analysis of Regional Field Trials*. Elsevier, Amsterdam, 278 p.

**Capítulo de livro**

Cox, G.; Lowe, P.; Winter, M., 1990. The political management of the dairy sector in England and Wales. In: Marsden, T.; Little, J. (Eds.), *Political, Social and Economic Perspectives on the International Food System*. Avebury, Aldershot, pp. 82-111.

**Dissertações e teses**

Dalberto, G., 2020. *Coloniality and Security: discourses and practices of security sector reform in Liberia*. Doctoral Thesis, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.8.2020.tde-04112020-212829. Retrieved 2020-11-05, from [www.teses.usp.br](http://www.teses.usp.br)

**Leis**

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. 2005. Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005. *Diário Oficial da União, Brasília*.

**Homepage**

Washington State Department of Ecology, 2020. *Washington Geospatial Open Data Portal* (Accessed November 15, 2019) at: <http://geo.wa.gov/datasets>.