



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA**  
**BIODIVERSIDADE**

**DIVERSIDADE FUNCIONAL DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS: UMA**  
**ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL NA MATA ATLÂNTICA**

**Orientador/e-mail:**

Ricardo Siqueira Bovendorp;  
rsbovendorp@uesc.br

**Nome do Candidato/e-mail:**

Paloma Silva Resende;  
paloma\_resende@yahoo.com.br

**Nível/Ano de Ingresso:** Doutorado/2020

**Ilhéus, BA**  
**Janeiro de 2021**

## RESUMO

A agricultura é apontada como uma das principais ameaças à biodiversidade, causando perda e fragmentação de áreas naturais. Combinar produção agrícola e proteção ambiental é uma das principais dificuldades enfrentadas atualmente, bem como entender qual o efeito da matriz na diversidade de espécies. Os índices de diversidade tradicionais já não são suficientes para explicar a funcionalidade dos organismos nas comunidades, por isso, os índices de diversidade funcional aparecem como alternativa, representando uma ligação entre organismos e comunidades. O objetivo deste projeto é avaliar como a diversidade funcional da comunidade de mamíferos de médio e grande porte responde ao processo de fragmentação da Mata Atlântica, analisando qual tamanho do fragmento e que tipo de matriz é capaz de manter a diversidade funcional e se áreas onde a matriz for uma agrofloresta realmente estão protegendo a fauna e servindo como refúgio. No Sul da Bahia, as agroflorestas de cacau no sistema de cabruca, formam um mosaico que proporciona o modelo ideal para entender como mamíferos de médio e grande porte respondem às diferentes técnicas de manejo da vegetação. A diversidade funcional de mamíferos na Mata Atlântica será calculada com base em uma busca bibliográfica com levantamento de espécies de mamíferos de médio e grande porte entre os anos de 1985 e 2018. Mapas de uso da terra e fragmentação de habitat serão produzidos para analisar o efeito da matriz na diversidade funcional. A comunidade de mamíferos nas cabruças será amostrada através de armadilhas fotográficas em áreas com diferentes extratos vegetais. A diversidade funcional será calculada de acordo com traços funcionais definidos pela literatura. Com o auxílio de geoprocessamento e através de métricas de paisagem a cobertura vegetal será caracterizada. A intensidade do manejo será descrita de acordo com a quantidade de árvores nativas em parcelas nas áreas de estudo. A diversidade funcional de mamíferos será modelada em função do tamanho do fragmento e tipo de matriz (para Mata Atlântica) ou intensificação do manejo (para as cabruças), por seleções de Modelos Lineares Generalizados, sendo as respostas comparadas entre áreas com diferentes tipos de matriz e extratos vegetais. Desta forma, este projeto visa entender como a fragmentação da Mata Atlântica afeta a perda e substituição de espécies ao longo do tempo e como a defaunação pode afetar o funcionamento da floresta, e definir estratégias de manejo que conciliem produção agrícola com conservação da fauna.

**Palavras-chave:** Conservação, Diversidade funcional, Agrofloresta, Estrutura da paisagem, Mata Atlântica, Mamíferos

## INTRODUÇÃO

A agricultura é apontada como uma das principais alterações antrópicas que ameaçam a biodiversidade, causando redução e fragmentação de áreas florestais (Fao, 2010). Essas alterações podem causar perda de espécies e alterar a composição e o funcionamento dos ecossistemas comprometendo a manutenção de serviços ecossistêmicos (Song et al., 2014). As espécies respondem de forma diferente às alterações antrópicas, dependendo da escala observada, podendo ser propícias para algumas, sendo constatado, por exemplo, a presença predominante de mamíferos generalistas quanto ao habitat e a dieta em ambientes fragmentados. E prejudiciais para outras, mamíferos especialistas quanto ao habitat e a dieta tentem a ser extintos localmente primeiro nessas áreas (Dotta e Verdade, 2011; Lindenmayer e Fischer, 2007; Turner, 1996).

Índices de biodiversidade são comumente utilizados para comparar comunidades, porém os índices tradicionais têm apresentado algumas limitações, pois se baseiam nas características taxonômicas dos indivíduos, não representando as funções que eles desempenham na comunidade (Villéger et al., 2010). Desse modo índices de diversidade funcional aparecem para tentar suprir essa limitação, pois possibilitam uma conexão entre os organismos e as comunidades em que eles vivem, permitindo prever o funcionamento dos ecossistemas ao relacionar as espécies com determinadas funções específicas exercidas no ambiente (Petchey e Gaston, 2006). A partir dos caracteres funcionais estudados, a diversidade funcional fornece dados que auxiliam no entendimento dos serviços ecossistêmicos prestados pelo determinado grupo, processos que influenciam na estruturação da comunidade e a funcionalidade desse ecossistema (Mason et al., 2005).

A Mata Atlântica é considerada um dos hotspots para conservação mundial, e é uma das maiores florestas tropicais das Américas. O bioma apresentando condições ambientais bastante diversas e ainda abriga grandes quantidades de espécies de plantas e animais, sendo boa parte endêmica (Cepf, 2001). Devido ao processo avançado de fragmentação, a vegetação restante forma ilhas, em sua maioria áreas menores que 50 ha, circundadas por cidades, grandes áreas de cultivos e pastagens, isolando assim os fragmentos de floresta entre matrizes variadas (Lima e Mariano-Neto, 2014; Ribeiro et al., 2009). O tipo e a forma da matriz podem impactar a biodiversidade, agindo como um filtro que pode facilitar o deslocamento ou servir como barreira, influenciando a

disponibilidade de recurso e até mesmo as condições ambientais do lugar (Driscoll et al., 2013).

A região Sul do estado da Bahia compreende uma área importante para conservação da Mata Atlântica (Martini et al., 2007). Nesta região há grandes áreas de agrofloresta de cacau (*Theobroma cacao*) conhecidas como cabruças, bem como outros importantes cultivos entre eles café (*Coffea arabica*), banana (*Musa sp.*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), entre outros, compondo um mosaico de paisagem (Muller e Gama-Rodrigues, 2012). Cabruças são áreas onde as árvores de cacau são plantadas em cultivos sombreados por floresta nativa, e armazenam uma importante parcela da biodiversidade local, fornecendo um ambiente propício para entender como a comunidade de mamíferos de médio e grande porte se comporta em ambientes fragmentados e com constante manejo da vegetação (Nájera e Simonetti, 2010).

Os mamíferos são largamente afetados pela fragmentação de habitats e contribuem em importantes processos funcionais de um ecossistema, como regulação das comunidades vegetais através da dispersão de sementes e a predação de frutos, sementes e plântulas (Jasen, 1970), são relevantes reservatórios de zoonoses (Widmer, 2009) e auxiliam na regulação das populações de presas (Tabarelli e Peres, 2002). Considerando a atual fragmentação da Mata Atlântica, os mamíferos são um importante grupo a ser estudado, principalmente no contexto de paisagens fragmentadas e áreas agroflorestais. Os fragmentos de mata isolados associados aos impactos humanos resultam em grandes níveis de defaunação na Mata Atlântica, afetando principalmente vertebrados de grande porte (Canale et al., 2012; Galetti et al., 2016).

Logo, este estudo pretende compreender através da análise da diversidade funcional: 1) Quais distúrbios antrópicos exercem maior pressão nos médios e grandes mamíferos no planeta, 2) como a comunidade de mamíferos de médio e grande porte responde ao processo de fragmentação da Mata Atlântica ao longo dos anos e 3) como essa comunidade responde ao ambiente agroflorestral (áreas de cabruças). Dado que estas agroflorestas de cacau ainda albergam muitas espécies vegetais e animais nativos, a diversidade funcional é uma medida mais sensível mudanças ambientais que trará mais informações ecológicas (Cianciaruso et al., 2009), ressaltando a importância desses ambientes para tentar conciliar a produção agrícola com a redução dos danos ambientais (Foley et al., 2005).

# **CAPÍTULO 1: EFEITO DE DISTÚRBIOS HUMANOS NA DIVERSIDADE FUNCIONAL DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS: UMA METANÁLISE GLOBAL**

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

O objetivo do trabalho é avaliar como distúrbios antrópicos afetam a diversidade funcional de médios e grandes mamíferos no mundo, analisando que tipo de distúrbio exerce maior pressão nos mamíferos.

### **Objetivos específicos**

- Fazer um levantamento a partir de estudos já publicados com estudos de diversidade funcional de mamíferos.
- Criar um banco de dados com os principais distúrbios antrópicos que afetam a diversidade funcional de mamíferos.
- Relacionar o efeito do distúrbio a localização geográfica da comunidade de mamíferos.
- Criar um mapa relacionando a diversidade funcional com os distúrbios que ocorrem naquele lugar.

Para atingir os objetivos esperados a hipótese geral a ser testada é a de que mamíferos de médio e grande porte serão mais afetados pela redução e fragmentação de habitats. E áreas com maior ocorrência de fragmentação de habitats a diversidade funcional será menor, havendo uma simplificação da comunidade e maior presença de mamíferos generalistas.

## **METODOLOGIA**

### **Área de Estudo**

Esse trabalho coletará dados de estudos globais, abrangendo todas as regiões do globo que tem a ocorrência de médios e grandes mamíferos.

### **Coleta de dados**

Para realizar a metanálise será feito um levantamento bibliográfico nas bases de dados ISI Web of Knowledge ([www.webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)) e SCOPUS ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)), restritas às áreas de conhecimento de interesse (Mastozoologia, Conservação da Biodiversidade, Ecologia e Ciências Biológicas, Multidisciplinares e

Ambientais). Utilizaremos as seguintes palavras-chave: [(“functional diversity” OR “trait\*”) AND (“mammal\*”) AND (“land use” OR “land-use” OR “degradation” OR “conversion” OR “alteration” OR “disturbance” OR “fragmentation” OR “perturbation” OR “habitat loss” OR “forest loss” OR “deforestation” OR “fire” OR “edge effect” OR “edge influence” OR “log\*” OR “plantation\*” OR “agriculture” OR “urban\*” OR “dam” OR “mining” OR “clear-cutting”)]. Para ampliar o conjunto de dados e incluir estudos da literatura cinza será realizada também uma busca no Google Scholar (<https://scholar.google.com.br>), acrescentando teses e dissertações, utilizando as palavras-chaves: [“functional diversity” AND “mammal\*” AND (perturbation OR disturbance)].

A partir da busca inicial, será feita uma seleção baseada nos resumos para selecionar artigos que tenham calculado a diversidade funcional de mamíferos que envolvam algum tipo de distúrbio antrópico. A partir daí serão coletados dados como: Tamanho da amostra (número de locais avaliados), o valor médio do índice de diversidade funcional, qual índice de diversidade funcional foi utilizado, tipo de traço funcional medido, localização da coleta, tipo de distúrbio analisado, a região do estudo (temperada ou tropical), tipo de habitat, teste estatístico utilizado. E o valor desse teste.

### **Análise de dados**

Será utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) e o tamanho da amostra para calcular o índice  $Z$  de Fisher e sua variância como medida de tamanho de efeito nesta metanálise, que serão obtidos da seguinte forma: Quando os estudos não relatarem valores de  $r$ , usarei outros parâmetros estatísticos relatados no estudo (por exemplo,  $F$ , Spearman-rho,  $t$  ou  $R^2$ ) que serão convertidos em valores de  $r$ . Esse índice é comumente utilizado em ecologia, pois é possível transformar e utilizar uma série de outros testes estatísticos, não dependendo de dados de média e alguma medida de variância, além disso, ele é facilmente interpretado (Koricheva et al. 2013). Todas as análises serão realizadas no software R (R Development Core Team, 2013), utilizando o pacote Metafor (Viechtbauer, 2010).

## **CAPÍTULO 2: DEFAUNAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: A DIVERSIDADE FUNCIONAL DE MAMÍFEROS E SUA RELAÇÃO COM A PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS**

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo Geral**

O objetivo do trabalho é avaliar como a diversidade funcional da comunidade de mamíferos de médio e grande porte responde ao processo de fragmentação da Mata Atlântica, analisando qual tamanho do fragmento e que tipo matriz conseguiu manter a diversidade funcional.

### **Objetivos específicos**

- Fazer um levantamento a partir de estudos já publicados das comunidades de médio e grande porte da Mata Atlântica entre os anos de 1985 e 2018 e calcular a diversidade funcional, comparando o momento atual com o passado.
- Criar mapas sobrepondo a comunidade de médios e grandes mamíferos e a fragmentação da Mata Atlântica ao longo dos anos.
- Determinar qual o tamanho do fragmento e que tipo de matriz permitiu a manutenção da diversidade funcional de médios e grandes mamíferos.

Partindo desse pressuposto, para atingir os objetivos esperados a hipótese geral a ser testada é a de que a diversidade funcional de mamíferos de médio e grande porte será menor ao longo dos anos, havendo uma perda ou substituição de espécies em fragmentos menores. E que determinadas matrizes (aquelas mais florestais, com cultivo perene como algumas plantações) apresentarão maior biodiversidade.

## **METODOLOGIA**

### **Área de Estudo**

A Mata Atlântica é um dos principais biomas brasileiros, está presente em 17 estados, cobrindo cerca de 12% do território nacional, abrigando cerca de 70% da população brasileira e os maiores centros urbanos da América do Sul (Ribeiro et al., 2009). Também é considerado um dos ecossistemas tropicais mais ameaçados do mundo devido à destruição indiscriminada de sua vegetação original (Myers et al., 2000).

### **Coleta de dados**

- *Levantamento da Comunidade de médios e grandes mamíferos*

Será realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados Scielo®, Web of Science® e Google Acadêmico, buscando artigos científicos, dissertações e teses com levantamento de espécies de mamíferos de médio e grande porte na mata atlântica entre 1985 á 2018, utilizando as palavras chave em português e inglês: mamífero (s), pesquisa (s), inventário (s) e Mata Atlântica. O operador 'AND' será utilizado para fazer combinações diferentes com essas palavras. Dados de esforço amostral, riqueza de

espécies, abundância (se fornecido) e localização serão coletados e planilhados. A partir desses estudos, será montada uma lista de espécies para cada remanescente florestal. Calcularemos índices de diversidade funcional com base nessas informações do passado e a atual. Para esse estudo coletaremos dados para espécies de mamíferos de médio e grande porte com peso superior a 1 kg (Chiarello, 2000).

– *Confecção dos Mapas*

Utilizando a plataforma MapBiomias, reunirei os mapas de uso da terra e da fragmentação dos habitats na Mata Atlântica. Para análise temporal utilizaremos o programa Qgis, sobrepondo os dados da fragmentação com os dados do levantamento de espécies realizado anteriormente para cada ano de estudo.

**Análise de dados**

– *Diversidade Funcional*

De acordo com as características dos indivíduos encontrados em cada estudo será calculada a diversidade funcional para cada período de tempo. Baseado na proposta de Villéger et al., (2008) será utilizada a aproximação multidimensional permitindo a separação da diversidade funcional em três componentes: riqueza funcional (FRic), equitabilidade funcional (Functional evenness - FEve) e divergência funcional (FDiv). Esta separação dá a possibilidade de avaliar o efeito de gradientes ambientais uma vez que estes índices não estão correlacionados com a riqueza de espécies (Mouche et al., 2010).

A riqueza funcional (FRic) representa a quantidade de espaço funcional que uma comunidade ocupa, podendo ser compreendido como o número de características ou categorias de uma característica apresentada pela comunidade, por exemplo, baixa FRic indica que alguns recursos potencialmente disponíveis para a comunidade não estão sendo utilizados, o que pode reduzir a produtividade (Pla et al., 2012). Este índice melhor representa às alterações do espaço funcional ocupado pela comunidade (Mouche et al., 2010).

A equitabilidade funcional (FEve) mede a proporção das abundâncias de espécies funcionais no espaço funcional, permitindo a utilização eficiente de todos os recursos de que dispõe. Ou seja, é a maneira pela qual o espaço funcional é preenchido ponderado pela abundância de espécies (Pla et al., 2012).

O índice de divergência funcional (FDiv) representa a distribuição ou agrupamento das espécies dentro do espaço funcional. Este índice está baseado na frequência das espécies, podendo ser compreendido como os táxons se diferenciam dentro de cada



atributo (Villéger et al., 2008). Alta FDiv pode indicar um alto grau de diferenciação de nicho para as espécies e com isso baixa competição por recursos.

A seleção dos traços funcionais a ser utilizada será baseada em características de história de vida das espécies registradas, obtidos a partir de literatura específica. Traços funcionais que refletem o nicho de determinada espécie, retratam também os recursos que a mesma necessita, refletindo sua relação com a funcionalidade do ecossistema, por isso utilizar dados de história de vida como os hábitos de forrageamento são indicados (Flynn et al., 2009).

– *Análise da paisagem*

Através do site MapBiomas é possível extrair dados de cobertura vegetal ao longo dos anos, podendo caracterizar assim a mudança no uso do solo. Utilizaremos o programa Qgis para medir o tamanho dos fragmentos onde foi registrada a presença de mamíferos nos diferentes intervalos de tempo. Relacionaremos a diversidade funcional de espécies com o tamanho dos fragmentos utilizando modelos lineares generalizados (GLMs), as análises serão realizadas utilizando o programa R.

## **CAPÍTULO 3: DIVERSIDADE FUNCIONAL DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS EM ÁREAS DE CABRUCAS NO SUL DA BAHIA**

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo Geral**

O objetivo do trabalho é avaliar como a diversidade funcional da comunidade de mamíferos de médio e grande porte responde aos diferentes níveis de sombreamento (intensidade de manejo) e porcentagem de cobertura florestal nativa em áreas de cabrucas no Sul da Bahia e compará-las.

#### **Objetivos específicos**

- Descrever a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte em áreas de cabrucas;
- Determinar a diversidade funcional de mamíferos de médio e grande porte presente nas cabrucas;
- Estabelecer a relação entre a estrutura e composição da vegetação e diversidade funcional de mamíferos em diferentes áreas de cabrucas;
- Avaliar á nível de paisagem se a quantidade de cobertura vegetal e se

mudanças na estrutura das cabruças afetam a diversidade funcional;

A estrutura da paisagem pode influenciar a dinâmica de espécies e comunidades (Andrén, 1994; Pardini et al., 2010). Pardini et al., (2010) apontou que o tamanho das manchas pode afetar a riqueza e abundância de mamíferos. Outros estudos apontam também que o manejo em áreas de cultivo influencia na biodiversidade (Kleijn; Sutherland, 2003). Cassano et al., (2014) apontou que a intensificação o manejo teve um efeito mais forte, afetando negativamente um maior número de espécies. Partindo desse pressuposto, para atingir os objetivos esperados a hipótese geral a ser testada é a de que a diversidade funcional de mamíferos será diferente nas cabruças mesmo quando apresentarem riqueza de espécies semelhantes, e em áreas com maior cobertura vegetal nativa ela será maior.

## METODOLOGIA

### Área de Estudo

O projeto será desenvolvido na região produtora de cacau no Sul da Bahia, em cabruças com diferentes extratos de cobertura vegetal nativa. Nessa região áreas de floresta nativa são intercaladas com fazendas produtoras de cacau no sistema de cabruças, devendo existir pelo menos 40 indivíduos arbóreos por hectare, segundo o decreto 15.180/2014 (Bahia, 2014).

Este trabalho complementarará outros trabalhos que já estão sendo desenvolvidos no Laboratório de Ecologia Aplicada à Conservação - LEAC, na Universidade Estadual de Santa Cruz – BA, cujo objetivo é entender como é a dinâmica das comunidades nativas em agroflorestas de cacau, levando em consideração a diversidade de espécies, serviços ecossistêmicos e produtividade. Com isso esse projeto será desenvolvido em 21 áreas de cabruças englobando as cidades Ilhéus, Una e Belmonte, com diferentes práticas de manejo e cobertura florestal (Figura 1).

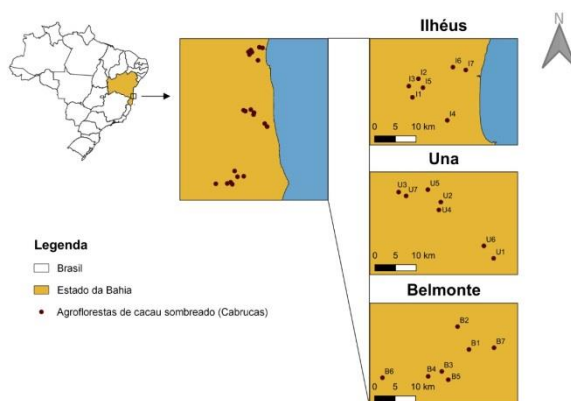


Figura 1: Localização dos sítios amostrais (cabruças) nas cidades de Ilhéus, Una e Belmonte.

### **Coleta de dados**

#### *- Amostragem de mamíferos*

Para avaliar a riqueza e diversidade funcional de mamíferos serão colocadas de forma aleatória sete armadilhas fotográficas em cada uma das 21 áreas amostrais, com distância entre elas de 100 metros. As amostragens serão feitas no período menos húmido (novembro – abril - verão) e mais úmido (maio a outubro - inverno). Os equipamentos ficarão expostos durante 30 dias em cada área e serão fixados em árvores a uma altura de 40 cm do solo sendo programados para funcionar ininterruptamente durante todo período de amostragem.

#### *- Cobertura Florestal*

A cobertura vegetal será caracterizada através de geoprocessamento utilizando métricas de paisagem que descrevam habitat nativo e heterogeneidade da paisagem. Será quantificada a porcentagem de cobertura florestal nativa e o grau de conectividade, a porcentagem e tipos de matriz no entorno dos locais de amostragem, tamanho dos fragmentos florestais, distância entre os fragmentos vizinhos, proximidade de rodovias e densidade humana, pois essas métricas apresentam correlação com as características das assembleias de espécies (Fischer e Lindenmayer, 2007), através da criação de buffers de 500, 1000 e 2000m em torno dos locais de amostragem. Esses valores são frequentemente utilizados em estudos com grandes mamíferos (Benchimol e Peres, 2015; Beca et al. 2017; Regolin et al. 2017).

#### *- Manejo nas Cabruças*

Para analisar o tipo de manejo que ocorre nas áreas de estudo, será avaliada a estrutura da vegetação em parcelas de 5 x 5 metros, onde serão contadas e medidas todas as árvores de sombra com diâmetro à altura do peito maior que 10 cm e contados todos os cacaueiros.

### **Análise de dados**

#### *- Riqueza de espécies*

Para calcular a riqueza de mamíferos de médio e grande porte através de registros fotográficos, serão considerados dados de presença/ausência das espécies nas áreas de estudo, sendo contabilizado o registro como a presença de pelo menos uma fotografia da espécie por dia em cada sítio. Essa variável dependente será estimada, utilizando (Jackknife 1) e será modelada em função de Modelos Lineares Generalizados

(GLM). Será construída uma curva do coletor das espécies observadas com os dados totais de registros diários das espécies em cada área de coleta e comparado esses dados com a curva do coletor de espécies estimadas (Colwell, 2012).

#### *- Diversidade Funcional*

De acordo com as características dos indivíduos identificados em cada área de estudo será calculada a diversidade funcional. Baseado na proposta de Villéger et al., (2008) será utilizada a aproximação multidimensional permitindo a separação da diversidade funcional em três componentes: riqueza funcional (FRic), equitabilidade funcional (Functional evenness - FEve) e divergência funcional (FDiv). Esta separação dá a possibilidade de avaliar o efeito de gradientes ambientais uma vez que estes índices não estão correlacionados com a riqueza de espécies (Mouche et al., 2010).

A riqueza funcional (FRic) representa a quantidade de espaço funcional que uma comunidade ocupa, podendo ser compreendido como o número de características ou categorias de uma característica apresentada pela comunidade, por exemplo, baixa FRic indica que alguns recursos potencialmente disponíveis para a comunidade não estão sendo utilizados, o que pode reduzir a produtividade (Pla et al., 2012). Este índice melhor representa às alterações do espaço funcional ocupado pela comunidade (Mouche et al., 2010).

A equitabilidade funcional (FEve) mede a proporção das abundâncias de espécies funcionais no espaço funcional, permitindo a utilização eficiente de todos os recursos de que dispõe. Ou seja, é a maneira pela qual o espaço funcional é preenchido ponderado pela abundância de espécies (Pla et al., 2012).

O índice de divergência funcional (FDiv) representa a distribuição ou agrupamento das espécies dentro do espaço funcional. Este índice está baseado na frequência das espécies, podendo ser compreendido como os táxons se diferenciam dentro de cada atributo (Villéger et al., 2008). Alta FDiv pode indicar um alto grau de diferenciação de nicho para as espécies e com isso baixa competição por recursos.

A seleção dos traços funcionais a ser utilizados será baseada em características de história de vida das espécies registradas, obtidos a partir de literatura específica. Traços funcionais que refletem o nicho de determinada espécie, retratam também os recursos que a mesma necessita, refletindo sua relação com a funcionalidade do ecossistema, por isso o utilizar dados de história de vida como os hábitos de forrageamento são indicados (Flynn et al., 2009).

#### *- Manejo das Cabruças*

Primeiramente será realizada uma correlação entre a riqueza e diversidade funcional de mamíferos de médio e grande porte e os aspectos da paisagem (cobertura vegetal ao redor da cabruca, número de árvores nativas por parcela). Posteriormente a riqueza e a diversidade funcional serão modeladas em função de cobertura vegetal e intensificação do manejo, utilizando GLM. Será investigada a influência das variáveis selecionadas da intensificação do manejo e da cobertura vegetal em torno dos diferentes extratos das cabruças.

### **IMPACTOS DO ESTUDO PARA A CONSERVAÇÃO**

A fragmentação e perda de habitat vêm sendo um dos principais aspectos apontados para perda de biodiversidade, e um dos fatores que aceleram esses processos é o uso da terra, sobretudo para produção de alimento (agricultura e pecuária) (Donald, 2004). Incluir áreas de produção agrícola em projetos de conservação é então fundamental para que eles sejam mais efetivos (Foley et al., 2011; Margules e Pressey, 2000).

A Mata Atlântica mesmo em seu atual estágio de fragmentação compreende um importante bioma para conservação da biodiversidade global e ainda abriga um grande número de espécies que contribuem significativamente para processos biológicos essenciais (Ribeiro et al., 2009). Entender como a perda, fragmentação de habitat e o tamanho da matriz afeta a biodiversidade é um fator importante para traçar medidas de proteção e restauração ambiental.

Os esforços conservacionistas muitas vezes são focados em áreas de proteção ambiental, que buscam abrigar regiões com espécies ameaçadas e/ou endêmicas (Loucks et al., 2008). Mesmo essas áreas tendo aumentado, elas ainda são insuficientes para efetiva conservação da biodiversidade (Brooks et al., 2004; Chape et al., 2005). Além do mais, essas áreas protegidas são cercadas por matrizes variadas, principalmente áreas urbanas e áreas agrícolas, sendo essa última especialmente importante devido á crescente demanda por alimento e energia (Foley et al., 2005).

Com isso outro fator importante a ser destacado é o efeito da matriz sobre a biodiversidade, boa parte da superfície terrestre é utilizada para produção de alimento e a região sul da Bahia abriga hoje uma extensa área de produção de cacau no sistema de cabruças. Nesse contexto as cabruças mesmo não apresentando diversidade equivalente a ambientes nativos protegidos, tem se mostrado muito importantes para conservação da fauna local, servindo de habitat e corredor ecológico (Pardini, 2004; Cassano et al., 2011). Para os médios e grandes mamíferos, as cabruças apresentam alto valor de

conservação, apresentando riqueza de espécies semelhante á áreas florestais, porém com espécies que ocorrem somente em áreas de floresta. Em uma escala maior, a riqueza de espécies era maior na paisagem mais florestada, destacando a importância de remanescentes florestais para reter os mamíferos que vivem na floresta em paisagens antrópicas (Ferreira et al., 2020).

Dessa forma estudos sobre a funcionalidade e a comunidade da fauna nesses ambientes são fundamentais para entender a importância da estrutura da paisagem em ambientes fragmentados para biota local.

Predação, dispersão de sementes, controle populacional de presas são algumas funções que os mamíferos podem desempenhar nos ecossistemas (Tabarelli e Peres, 2002; Terborgh et al., 2001). Avaliar como a fragmentação dos habitats e o manejo de sistemas agroflorestais podem influenciar na comunidade de mamíferos de médio e grande porte possibilita obter informações significativas para garantir maior efetividade na conservação desse grupo e de outros, tanto da fauna quanto da flora, que direta ou indiretamente dependem dele.

Além disso, compreender os processos que definem a riqueza e diversidade funcional de mamíferos, em diferentes escalas nas agroflorestas de cacau é necessário para se criar estratégias de produção sustentável, bem como entender os mecanismos que regulam a diversidade biológica e os processos que esses organismos participam. Mamíferos de médio e grande porte podem responder de forma diferente á alterações do ambiente, estando mais dependentes de alterações na vegetação, podendo alguns grupos como os frugívoros ser mais afetados. O que indica que mudanças no padrão da vegetação podem gerar mudanças na riqueza e diversidade funcional. (Flynn et al., 2009).

Desta forma, este projeto visa entender quais e como impactos antrópicos afetam a diversidade funcional de mamíferos em escala global (1º capítulo), apontando padrões e ou possíveis lacunas nessa área de estudo. Em escala regional (2º capítulo) como a fragmentação da Mata Atlântica afeta a perda e substituição de espécies ao longo do tempo e como a defaunação pode afetar o funcionamento da floresta. E em escala local (3º capítulo) entender também o papel dos mamíferos nos processos ecológicos e sua diversidade funcional nas cabucas do sul da Bahia. Estas informações são importantes para o manejo adequado desse importante sistema agroflorestal, assim como para o reconhecimento dos serviços ecossistêmicos que esses animais proveem.

Espera-se que os resultados desse projeto possam fornecer uma maior

compreensão das principais ameaças globais aos mamíferos e os impactos decorrentes da falta dos seus serviços ecossistêmicos. Não menos importante, pretende-se compreender como ao longo do tempo os mamíferos responderam á perda e fragmentação de habitat na Mata Atlântica, identificando quais os componentes espaciais e de habitat conseguem manter as funções necessárias para o funcionamento dos ecossistemas. E finalmente, o projeto poderá auxiliar com informações e medidas mais efetivas para conservação dos mamíferos e contribuir na definição de estratégias de manejo que incluam áreas de produção agrícola, somando produção à conservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. **Oikos**, v. 71, n. 3, p. 355–366, 1994.

BAHIA (Estado) 2014. Decreto No 15.180 de 02 de junho de 2014.

BECA, G. et al. High mammal species turnover in forest patches immersed in biofuel plantations. **Biological Conservation**, v. 210, p. 352-359, 2017.

BENCHIMOL, M.; PERES, C. A. Widespread forest vertebrate extinctions induced by a mega hydroelectric dam in lowland Amazonia. **Plos One**, v. 10, n. 7, p. e0129818, 2015.

BROOKS, T.M. et al. Coverage provided by the global protected-area system: is it enough? **BioScience**, 54: 1081–1091, 2004.

CANALE, G.R. et al. Pervasive defaunation of forest remnants in a tropical biodiversity hotspot. **Plos One** 7, e41671, 2012.

CASSANO, C. R.; KIERULFF, M. C. M.; CHIARELLO, A. G. The cacao agroforests of the Brazilian Atlantic forest as habitat for the endangered maned sloth *Bradypus torquatus*. **Mammalian Biology**, v. 76, p. 243–250, 2011.

CASSANO, C. R.; BARLOW, J.; PARDINI, R. Forest loss or management intensification? Identifying causes of mammal decline in cacao agroforests. **Biological Conservation**, v. 169, p. 14-22, 2014.

CHAPE, S. et al. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360: 443–455, 2005.

CHIARELLO, A. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, Boston, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000.

CIANCIARUSO, M. V. et al. Including intraspecific variability in functional diversity. **Ecology**, v. 90, p. 81–9. 2009.

COLWELL, R. K., **EstimateSWin9.0**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. 2012.

Critical Ecosystem partnership Fund. (CEPF). Ecosystem profile: Mata Atlântica Hotspot de Biodiversidade. 2001. Disponível em: < <https://www.cepf.net/our-work/biodiversity-hotspots/atlantic-forest/species>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

DONALD, P. F. Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 17–37, 2004.

DOTTA, G., VERDADE, L. M. Medium to large-sized mammals in agricultural landscapes of south-eastern Brazil. **Mammalia**, v. 75, p. 345-552, 2011.

DRISCOLL, D. A. et al. Conceptual domain of the matrix in fragmented landscapes. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 28, n. 10, p. 605–613, 2013.

FAO Global Forest Resources Assessment – Key Findings. Rome, Italy: **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2010.



FERREIRA, A. et al. Multi-scale mammal responses to agroforestry landscapes in the Brazilian Atlantic Forest: the conservation value of forest and traditional shade plantations. **Agroforestry Systems**, v. 94, n. 6, p. 2331-2341, 2020.

FLYNN, D. F. B. et al. Loss of functional diversity under land use intensification across multiple taxa. **Ecology letters**, v. 12, n. 1, p. 22-33, 2009.

FOLEY, J. A. et al. Global consequences of land use. **Science**, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.

FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, n. 7369, p. 337-342, 2011.

GALETTI, M.; et al. Defaunation and biomass collapse of mammals in the largest Atlantic forest remnant. **Animal Conservation**, v. 20, n. 3, p. 270-281, 2016.

HENLE, K. et al. Species survival in fragmented landscapes: where are we now?. **Biodiversity & Conservation**, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2004.

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **The American Naturalist**, v. 104, n. 940, p. 501-528, 1970.

KLEIJN, D.; SUTHERLAND, W. J. How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity?. **Journal of applied ecology**, v. 40, n. 6, p. 947-969, 2003.

KORICHEVA, J.; GUREVITCH, J.; MENGERSEN, K. (Ed.). Handbook of meta-analysis in ecology and evolution. , 2013.

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; MUSINKY, J. Vegetation cover and land use in the Atlantic forest of southern Bahia, Brazil, based on satellite imagery: A comparison among municipalities. In: THOMAS, W. W.; BRITTON, E. G. (Eds.). The Atlantic coastal forest of northeastern Brazil. New York, NY: **The New York Botanical Garden Press**, p. 221–244, 2008.

LIMA, M. M.; MARIANO-NETO, E. Extinction thresholds for Sapotaceae due to forest cover in Atlantic Forest landscapes. **Forest Ecology and Management**, v. 312, p. 260-270, 2014.

LINDENMAYER, D. B.; FISCHER, J. Tackling the habitat fragmentation panchreston. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 22, n. 3, p. 127-132, 2007.

LOUCKS, C. et al. Explaining the global pattern of protected area coverage: relative importance of vertebrate biodiversity, human activities and agricultural suitability. **Journal of Biogeography** 35: 1337–1348, 2008.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 243-253, 2000.

MARTINI, A. M. Z. et al. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, n. 11, p. 3111-3128, 2007.

MASON, N. W. H. et al. Functional richness, functional and functional evenness divergence: the primary of functional components diversity. **Oikos**, v. 111, n. 1, p. 112-118, 2005.

MOUCHET, M. A. et al. Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. **Functional Ecology**, v. 24, n. 4, p. 867-876, 2010.

MULLER, M. W.; GAMA-RODRIGUES, A. C. Sistemas agroflorestais com cacauero. **Ciência, tecnologia e manejo do cacauero. CEPLAC/CEPEC, Ilhéus**, p. 407-435, 2012.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853–858, 24 fev. 2000.

NÁJERA, A.; SIMONETTI, J. A. Can oil palm plantations become bird friendly?. **Agroforestry systems**, v. 80, n. 2, p. 203-209, 2010.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity & Conservation**, v. 13, n. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R. et al. Beyond the fragmentation threshold hypothesis: regime shifts in biodiversity across fragmented landscapes. **Plos One**, v. 5, n. 10, p. e13666, 2010.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: a new conservation paradigm. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1134, p. 173–200, 2008.

PETCHEY, O. L.; GASTON, K. J. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecology letters**, v. 9, n. 6, p. 741-758, 2006.

PLA, L.; CASANOVES, F.; DI RIENZO, J. Quantifying functional biodiversity. **Springer Science & Business Media**, 2012.

REGOLIN, A. L. et al. Forest cover influences occurrence of mammalian carnivores within Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, v. 98, n. 6, p. 1721-1731, 2017.

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**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

SONG, Y. et al. Relationships between functional diversity and ecosystem functioning: A review. **Acta Ecologica Sinica**, v. 34, n. 2, p. 85-91, 2014.

TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v. 106, n. 2, p. 165-176, 2002.

TABARELLI, M. et al. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 695–700, 2005.

TERBORGH, J. et al. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, v. 294, n. 5548, p. 1923–1926, 2001.

TURNER, I. M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of Applied Ecology**, v. 33, n. 2, p. 200–209, 1996.

VILLÉGER, S.; MASON, N. W.; MOUILLOT, D. New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. **Ecology**, v. 89, p. 2290-2301, 2008.

VILLÉGER, S. et al. Contrasting changes in taxonomic vs. functional diversity of tropical fish communities after habitat degradation. **Ecological applications**, v. 20, n. 6, p. 1512–1522, set. 2010.

WIDMER, C. E. Perfil sanitário de onças-pintadas (*Panthera onca*) de vida livre no Pantanal Sul do Mato Grosso do Sul-Brasil. Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo, 2009.