UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Hugo Bores de Carvalho, RA: 2001962

Jean Michel França, RA: 2009017

Viviane Rodrigues Reis, RA 2010902

**Proposta de desenvolvimento de um Software para a Gestão da Biodiversidade de aves e plantas arbóreas no Parque Estadual Fontes do Ipiranga**

São Paulo – SP

2021

CARVALHO, Hugo Borges de; FRANÇA, Jean Michael; REIS, Viviane Rodrigues. **Proposta de desenvolvimento de um Software para a Gestão da Biodiversidade de aves e plantas arbóreas no Parque Estadual Fontes do Ipiranga.** 00f. Relatório Técnico-Ciêntifico. Ciência de Dados, Engenharia de Software – **Universidade Virtual do Estado de São Paulo.** Orientador: João Pedro Lima Eleutério

**Resumo**

Este relatório apresenta proposta para o desenvolvimento do protótipo de software com banco de dados para a gestão de espécies para gestão de biodiversidade em parques estaduais e outras áreas de preservação ambiental. Esse sistema será utilizado para o trabalho de catalogação de aves e plantas no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, em São Paulo, realizados por uma Organização não Governamental. Com o desenvolvimento do trabalho, ele poderá ser utilizado em outras organizações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Ambiental; Gestão Ecológica; Softwhanare para Gestão Ecológica; Desenvolvimento de Software; Desenvolvimento de Aplicativos da Web;

**SUMÁRIO**

[**1. INTRODUÇÃO 4**](#__RefHeading___Toc4456_2871662212)

[**2. DESENVOLVIMENTO 5**](#__RefHeading___Toc4458_2871662212)

[2.1 Objetivos gerais 5](#__RefHeading___Toc4460_2871662212)

[2.2 Objetivos Específicos 5](#__RefHeading___Toc4462_2871662212)

[2.3 Justificativa e Problema de Pesquisa 6](#__RefHeading___Toc4464_2871662212)

[2.4 Benefícios da informatização desse sistema 6](#__RefHeading___Toc4466_2871662212)

[**3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 7**](#__RefHeading___Toc4468_2871662212)

[3.1 Dados Taxonômicos 8](#__RefHeading___Toc4470_2871662212)

[3.2 Dados de Ocorrências 9](#__RefHeading___Toc4472_2871662212)

[3.3 Coleções e Provedores de Dados 9](#__RefHeading___Toc4474_2871662212)

[3.4 Dados Geoespaciais 9](#__RefHeading___Toc4476_2871662212)

[3.5 Dados Bibliográficos 10](#__RefHeading___Toc4478_2871662212)

[3.6 Multimídia 10](#__RefHeading___Toc4523_2871662212)

[**4. METODOLOGIA 10**](#__RefHeading___Toc4482_2871662212)

[**5. REFERÊNCIAS 11**](#__RefHeading___Toc4484_2871662212)

# Introdução

Ações humanas têm transformado de maneira mais intensa os habitats naturais (JOHNS e SKORUPA, 1987), ameaçando muito a biodiversidade. A perda de habitat e a fragmentação impactaram muito as florestas tropicais, especialmente a Mata Atlântica, fazendo com que este bioma se tornasse um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004; RIBEIRO et al., 2009; JENKINS et al., 2013).

Diante deste cenário e levando em conta o estado atual de conservação em que a Mata Atlântica se encontra, as áreas protegidas como as unidades de conservação são fundamentais (MARTINELLI, 2014). Já que restam apenas em torno de 11.7% da vegetação original (RIBEIRO et al, 2009) e somente 9% estão protegidos legalmente em unidades de conservação públicas de proteção integral e por Reservas Particulares do Patrimônio Natural (GUIMARÃES, 2005; RIBEIRO et al., 2009). No entanto, apesar de estarem protegidas de maneira legal, estas áreas muitas vezes não garantem a proteção efetiva das espécies, devido às condições estruturais atuais das unidades de conservação brasileiras. Outro problema é que as áreas remanescentes estão bastante fragmentadas, com a maior parte dos fragmentos de mata tendo menos de 100 ha (RANTA et al., 1998; GUIMARÃES, 2005; RIBEIRO et al., 2009).

Fragmentos de mata também ocorrem nas cidades e estas áreas verdes urbanas fornecem inúmeros benefícios que perpassam o aspecto de valorização visual e ornamental de um espaço, pois são fundamentais para a redução dos efeitos causados pela poluição atmosférica e sonora, atuam na diminuição da temperatura e velocidade dos ventos, possuem papel importante no regime hídrico e fornecem abrigo para inúmeras espécies da fauna que habitam as cidades, como as aves, insetos e alguns primatas (MENAO, s/d).

Para que estes fragmentos cumpram com suas funções ecológicas, é importante que eles estejam protegidos juridicamente em alguma modalidade de proteção, na forma de parques municipais ou estaduais, Unidades de Conservação (UCs), Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Áreas de Preservação Permanente (APPs) (DOMINGUES, 2008).

Os órgãos públicos são responsáveis por gerenciar e manter essas áreas, no entanto, a população também deve contribuir com sua conservação, pois ter um meio ambiente sadio fornece benefícios a todo por meio de suas funções ecológicas, estéticas ou sociais. (MENAO, s/d).

# DESENVOLVIMENTO

## O**bjetivos gerais**

* + Criar um sistema informatizado para gestão de espécies arbóreas e de aves com ocorrência no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, São Paulo.

## Objetivos Específicos

* Verificar as espécies de aves que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga;
* Verificar as espécies arbóreas que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga;
* Verificar quais espécies arbóreas servem de alimento para a avifauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga;
* Verificar características e informações ecológicas como habitat; alimentação; distribuição geográfica e status de ameaça das espécies de aves que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga;
* Construir um banco de dados relacional integrando todas as informações levantadas.
* Construir aplicativo para manipulação desse banco de dados. Permitindo geração de relatórios para órgãos ambientais e coleta de informações estatísticas.
* Criação de Fonoteca integrada. Contendo áudios, fotos e vídeos.

## J**ustificativa e Problema de Pesquisa**

Diante da fragmentação e do número reduzido de fragmentos em que o bioma Mata Atlântica se encontra, se faz extremamente necessária à sua proteção, restauração e conservação visando garantir a permanência no tempo de suas funções ecológicas. O fragmento florestal de Mata Atlântica inserido no Parque Estadual Fontes do Ipiranga encontra-se protegido na esfera estadual na modalidade de Unidade de Conservação de Proteção Integral, no entanto, instrumentos são importantes e necessários para a gestão do parque. A criação de um sistema informatizado com banco de dados incorporado com os dados de biodiversidade unificados poderá facilitar essa gestão, além de auxiliar os estudantes que forem fazer suas pesquisas no parque, pois terão os dados da biodiversidade vegetal e animal da unidade reunidas em um único sistema. O Plano de Manejo, instrumento necessário e obrigatório ainda não foi publicado em sua íntegra, este documento reúne todos os aspectos e informações incidentes sobre a unidade de conservação PEFI, mas mesmo após a sua publicação de maneira integral, o banco de dados será útil, pois por meio dele o público alvo interessado poderá realizar consultas direcionadas a um determinado tópico e fazer relações entre os dados, o que irá facilitar até mesmo em soluções como a restauração ou enriquecimento de partes do parque, pois o cruzamento de dados será totalmente possível de se fazer.

## Benefícios da informatização desse sistema

A implementação de serviços por meio de sofware permite a excelência operacional, permitindo maior confiabilidade dos dados, mais rapidez e eficiência nas consultas e geração de relatórios. Também auxilia na tomada de decisões, permitindo a busca de informações estatísticas automatizadas sobre a as bases de dados existentes. Existem também necessidades jurídicas, que podem atendidas de forma automatizada, e com mais confiabilidade e verificabilidade (JOÃO, 2012).

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Devido à alta quantidade de informações sobre espécies seria necessária a informatização de sistemas de gestão ambiental. A integração em em sistema informatizado é indispensável para todo tipo de organização atua. (STAIR; REYNOLD, 2015).

Bancos de dados e a tecnologia envolvida têm um importante impacto sobre o uso cada vez maior dos computadores. Eles desempenham um papel crítico em quase todas as áreas nas quais os computadores são utilizados (ELMASRI; NAVATHE, 2018).

Pessoas que fazem o gerenciamento, estudam e utilizam dados biológicos, recursos e ferramentais computacionais são denominados Consumidores de Informação Biológica e podem ser dos setores público e privado como cientistas, formuladores de políticas públicas, analistas ambientais de órgãos federais e estaduais, governos locais, da indústria, professores, estudantes e todos os cidadãos que queiram consultar estes dados.

Para cientistas e pesquisadores é importante que os dados tenham alta qualidade e em quantidade para realizarem o planejamento e direcionamento de suas pesquisas. Para gestores de órgãos públicos é importante o fácil acesso aos dados biológicos disponíveis para planejarem e priorizarem as políticas públicas, fundamentais para a conservação da biodiversidade e para o monitoramento das ações realizadas. O Setor Privado precisa de informações para reduzirem os impactos à biodiversidade, gerados por suas atividades e áreas de atuação como durante os processos de licenciamento ambiental. Para os educadores as informações precisam estar atualizadas para prepararem os materiais didáticos apropriados ao processo de ensino-aprendizagem dos discentes. O público em geral necessita de informações qualificadas e contextualizadas sobre as tendências regionais, locais e globais e para a Sociedade Civil Organizada como ONGs e Fundações, por exemplo, as informações são importantes para que estas instituições acompanhem, façam sugestões e fiscalizem a tomada de decisão e necessidades de políticas públicas (SILVA, et al, 2015).

Os dados de biodiversidade publicado por meio de uma rede de interoperabilidade são Organizados em Coleções (conjuntos de dados) provenientes de Provedores de Dados. A seguir são apresentados alguns conceitos conforme (SILVA, et al, 2015).

* Uma Coleção é um conjunto de Registros de Dados sobre um determinado assunto.
* Um registro de dados é um conjunto de termos, também chamados de elementos, propriedades ou atributos. Um registro de dados pode definir, por exemplo, uma observação de um espécime. Um dos termos mais comuns em um registro de dados é o “Nome científico”.
* Um termo contém o valor da informação. Um exemplo de valor do termo “nome científico” poderia ser “*Panthera onca”.*
* Dados primários de biodiversidade são considerados os registros de dados textuais ou multimídia que detalham fatos sobre uma instância (ocorrência) de um organismo (o que, onde, quando, como e por quem)
* Dados secundários são dados sintetizados ou interpretativos, gerados normalmente com base em grande quantidade de dados primários. Estes dados são importantes normalmente em formas de mapas, registros e publicações.

Os principais tipos de dados considerados em uma infraestrutura computacional para biodiversidade são os dados taxonômicos das espécies, ocorrências, provedores de dados e bancos de dados, dados geoespaciais, dados bibliográficos e arquivos multimídia. A seguir são disponibilizadas informações, características e conceitos destes principais tipos de dados conforme (SILVA, et al, 2015).

## Dados Taxonômicos

Os dados taxonômicos são aqueles que se referem a informações de um táxon e não de uma instância específica (ocorrência) de um indivíduo dentro desse táxon. O táxon é uma unidade taxonômica, essencialmente associado a um sistema de classificação científica. O táxon pode estar em qualquer nível de um sistema de classificação. Um checklist de espécies de aves é um exemplo de coleção de dados taxonômicos, onde cada registro de dados disponibiliza uma informação sobre uma única espécie.

## Dados de Ocorrências

Os dados de ocorrências são relacionados a uma instância específica de um táxon, na natureza ou em uma coleção de uma instituição. Estes dados determinam a presença ou ausência de espécies no espaço e no tempo. Um exemplo destes dados seria uma coleção de observações de aves que descrevem detalhes sobre os avistamentos de diversas espécies de aves.

## Coleções e Provedores de Dados

As informações das coleções e provedores de dados da biodiversidade são compartilhadas a partir os seus metadados . Estes metadados descrevem informações sobre as coleções e provedores, e como acessá-las. Também são disponibilizadas informações sobre os dados, como e por quem foram coletados, seus responsáveis, o seu uso indicado, entre outras informações.

## Dados Geoespaciais

Os dados geoespaciais, também chamados de geográficos ou georreferenciados são dados em que a dimensão espacial refere-se ao seu posicionamento no planeta Terra e no seu espaço próximo, num determinado instante ou período de tempo.

Os dados espaciais são quaisquer tipos de dados que descrevem fenômenos que estejam associados a alguma dimensão espacial. A medida observada de um fenômeno ou ocorrência sobre ou sob a superfície terrestre é o que se denomina dado geográfico. Os dados geográficos possuem características espaciais, não espaciais e temporais. As características espaciais informam a posição geográfica do fenômeno e sua geometria. As características não espaciais descrevem o fenômeno, já as características temporais informam o tempo de validade dos dados geográficos e suas variações sobre o tempo. Os dados geográficos estão cada vez mais presentes na área da biodiversidade e são muito importantes para as análises.

## Dados Bibliográficos

Em uma arquitetura de dados de biodiversidade os dados bibliográficos contemplam as informações sobre publicações (livros, manuais, artigos científicos e documentos em geral), digitais ou não digitais. Estas publicações podem ser relacionadas a dados taxonômicos ou ocorrências de espécies, possibilitando a localização destes dados para sua utilização em análises científicas e demais estudos.

## Multimídia

As imagens e demais recursos multimídia (sons, desenhos, vídeos etc.) estão frequentemente presentes em sistemas de biodiversidade, seja no registro de observações ou em exsicatas e amostras de coleções biológicas. Para possibilitar a descoberta destes recursos e seu relacionamento com os demais dados de biodiversidade, é necessária a utilização de metadados para descrição destes objetos.

# METODOLOGIA

* Foi feita uma sessão de *brainstorming* via *WhatsApp* para definição do tema do trabalho.
* Conversamos com um funcionário de uma ONG envolvida no Parque Estadual Fontes do Ipiranga sobre o desenvolvimento do projeto. Por razões de privacidade a ONG que ela e seus funcionários deviam permanecer anônimos.
* Em relação aos procedimentos, este trabalho se pautará por uma pesquisa bibliográfica utilizando fontes de pesquisa primária como relatórios técnicos, dissertações e artigos e fontes de pesquisa secundária como livros, manuais e artigos de revisão.
* Conforme orientado no desenvolvimento do projeto. Foi utilizada a metodologia de *Design Thinking* para definição do problema e *Design Centrado no Ser Humano*(HCD).
* O desenvolvimento do projeto está sendo acoanhado por funcionários que trabalham em uma ONG que trabalha no Parque Estadual Fontes do Ipiranga. Esta ONG preferiu ficar anônima.
* Será desenvolvido um protótipo de aplicativo da Web implementando as funções de cadastro de espécies.
* Esse protótipo será testado e validado pelos funcionários dessa ONG.

# REFERÊNCIAS

DOMINGUES, R.P. **Instrumentos de gestão de parques urbanos: o caso do Parque Burle Marx.** São Paulo. 2016. 175 p. Especialização, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: < [https://www.academia.edu/29376084/RAQUEL\_PEREIRA\_DOMINGUES\_Instrumentos\_de\_gest%C3%A3o\_de\_parques\_urbanos\_o\_caso\_do\_Parque\_Burle\_Marx](https://www.academia.edu/29376084/RAQUEL_PEREIRA_DOMINGUES_Instrumentos_de_gestão_de_parques_urbanos_o_caso_do_Parque_Burle_Marx)>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S.B. **Sistema de banco de dados**. 7 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. 1126 p.

FRISCH, J.D.; FRISCH, C.D. **Aves Brasileiras e plantas que as atraem**. 3º ed. 2005. 480 p.

JOÃO, BELMIRO N.. **Sistemas de Informação**. São Paulo: Preason Education do Brasil, 2012.GUIMARÃES, A.L. O desafio de conservar e recuperar a Mata Atlântica: Construindo Corredores de Biodiversidade. In: BATISTA, E. **Caminhos da Sustentabilidade no Brasil**. Editora: Terra das Artes. 2005. 427p.

JENKINS, C.N.; PIMM, S.L.; JOPPA, L.N. 2013. **Global patterns of terrestrial vertebrate diversity and conservation**. PNAS Early edition: 1-9.

JOHNS, A.D. e SKORUPA, J.P.1987. Responses of Rain-Forest Primates to Habitat Disturbance: a review. **International Journal of Primatology**, 8(2):157-191.

LIMA, V.; AMORIM, M.C. de C.T. A Importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, nº13, 2006, p. 139 – 165.

MENAO, P.A. **A importância das áreas verdes urbanas**.Portal de Educação ambiental. Governo do Estado de São Paulo. s/d. Disponível em: < <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/vida-sustentavel/a-importancia-das-areas-verdes-urbanas/>>. Acesso em: 28 de setembro de 2021.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOVMANN, M; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; DA FONSECA, G.A.B.; SELIGMANN, P.A.; FORD, H. 2004. **Hotspots revisited: earth’s biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Conservation International. 392 p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT J 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403:853–858.

PERRELLA, D.F.; FERRARI, D.S.; KATAYAMA, M.V.; VIEIRA DE PAIVA, R.; GUIDA, F.J.V. A avifauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, um remanescente de Mata Atlântica imerso na área urbana de São Paulo, São Paulo. **Ornithologia.** 10(1): p. 4-16. 2018.

RANTA, P., BLOM, T., NIEMELÄ, J., JOENSUU, E., SIITONEN, M., 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation** 7:385–403.

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**, 142:1141-1153.

SILVA, D.L.; CÔRREA, P.L.P.; JUAREZ, K.M.; FONSECA, R.L. **Diretrizes para a integração de dados de biodiversidade.** Brasília: MMA, 2015. 100 p.

STAIR, RALPH M.; REYNOLDS, GEORGE W.; **Princípios de Sistemas de Informação,** 11ª edição. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

TANUS, M.R.; PASTORE, M.; BIANCHINI, R.S.; GOMES, E.P.C. Estrutura e composição de um trecho de Mata Atlântica no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. **Hoehnea** 39 (1). 2012. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062012000100010>.

WIKIAVES. (2021). **Wikiaves, a Enciclopédia das Aves do Brasil.** Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 20/09/2021.