

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO  
Curso de Engenharia Ambiental

**FERNANDA GAVA DELFORNO**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE CRIAÇÃO DE  
PASSAGEM MIGRATÓRIA DE FAUNA E AUMENTO DE  
BANCO DE ÁREAS VERDES DE CAMPINAS: MATA DE  
SANTA GENEBRA**

Campinas  
2013

**FERNANDA GAVA DELFORNO - R.A. 004200900327**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE CRIAÇÃO DE  
PASSAGEM MIGRATÓRIA DE FAUNA E AUMENTO DE  
BANCO DE ÁREAS VERDES DE CAMPINAS: MATA DE  
SANTA GENEBRA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental da Universidade São Francisco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. André Augusto Gutierrez Fernandes Beati.

Campinas  
2013

**FERNANDA GAVA DELFORNO**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE CRIAÇÃO DE  
PASSAGEM MIGRATÓRIA DE FAUNA E AUMENTO DE  
BANCO DE ÁREAS VERDES DE CAMPINAS: MATA DE  
SANTA GENEBRA**

Monografia aprovada pelo Curso de Engenharia Ambiental da Universidade São Francisco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

**Data de aprovação:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca examinadora:**

---

Prof. Dr. André Augusto Gutierrez Fernandes Beati (Orientador)  
Universidade São Francisco

---

Prof.  
Universidade São Francisco

---

Prof.  
Universidade São Francisco

Para minha família,

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por cada dia estar ao meu lado me guiando e colocando pessoas maravilhosas em minha vida.

A minha família: meu pai Fernando, que com toda sua preocupação me faz sentir a pessoa mais importante do mundo, a minha mãe Neula, que com sua doçura e paciência esteve ao meu lado me apoiando em tudo que realizei e ao meu irmão Gustavo, por nunca se recusar a me ajudar e por sempre estar do meu lado.

As minhas amigas Jackeline e Renata que me mantêm em equilíbrio; sem elas eu não estaria onde estou, são minhas irmãs de coração.

A Patrícia Felix, pelo carinho, diversão e auxílio nessa caminhada.

Ao meu namorado Rafael, pela paciência e companheirismo durante essa trajetória.

O professor André Augusto Gutierrez Fernandes Beati, pela amizade, orientação dispensada para a realização desse trabalho, mas principalmente pela sua energia que me motiva a nunca parar.

A professora Cândida Maria Costa Baptista, pela orientação, dicas, incentivos e, acima de tudo, pela amizade.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação acadêmica.

Aos colegas de trabalho do empreendimento Residencial Vila Abaeté, que me apoiaram em todas as etapas desse trabalho, em especial a Daniela, que sempre me inspira a nunca desistir dos meus sonhos.

Aos colegas de trabalho que tive na Prefeitura do Município de Itatiba, que me incentivaram e me deram minha primeira base de conhecimento, em especial a Silvana, Claudia e Wilhelm.

Ao Paulo Anselmo, da Prefeitura de Campinas, pelo material disponibilizado para complementação desse trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

*"Queremos uma justiça social que combine com a justiça ecológica.  
Uma não existe sem a outra."  
(Leonardo Boff)*

## RESUMO

Corredores ecológicos são fragmentos de vegetação ligados a fim de aumentar o fluxo de animais e a biodiversidade da fauna e flora existentes. Muitas vezes esses fragmentos estão separados por rodovias devido à expansão do meio urbano. Para conseguir manter a conexão dentro dos corredores, é utilizado passagens migratórias de fauna, alternativa utilizada a fim de minimizar o dano causado pela fragmentação. Existem vários tipos de passagem migratórias, as mesmas, se diferem de acordo com a fauna presente e as características do local. Campinas atualmente é uma cidade que se encontra em desenvolvimento industrial, o que está causando diminuição em áreas com vegetação, porém ainda preserva algumas reservas naturais, tendo destaque a Mata de Santa Genebra, que por estar localizada próxima a UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas favorece estudos e pesquisas voltados à conservação da biodiversidade. A criação de uma passagem migratória de fauna entre a Mata de Santa Genebra e a área próxima a UNICAMP, e a criação do banco de áreas verdes dentro da Zona de Amortecimento, foi proposto com o intuito de conseguir gerar uma melhoria na qualidade de vida da população, locais para compensação e a preservação da biodiversidade dentro da Mata de Santa Genebra.

**Palavras-chaves:** Corredor Ecológico. Passagens Migratórias de Fauna. Campinas. Mata de Santa Genebra. Banco de Áreas Verdes.

## ABSTRACT

Green corridors are forest fragments connected in order to increase the flow of animals and the biodiversity of the existing fauna and flora. Many times these fragments are separated by highways due to the expansion of the human activities, to be able to keep the connection inside the corridors, fauna migratory passages are used, which are the selected alternative to minimize the damage caused by the fragmentation. There are many types of migratory passages, which differ according to the located fauna and characteristics. Currently Campinas is a city in industrial development that is causing an impairment of green areas, but still preserves some natural parks, emphasizing “Mata de Santa Genebra”, which being close to UNICAMP –Universidade Estadual de Campinas favors studies and researches related to the conservation of the biodiversity. The creation of a fauna migratory passage between Mata de Santa Genebra and the area close to UNICAMP, and the creation of green area sites inside “Zona de Amortecimento” was proposed with the aim of providing to the city a life quality improvement to the population, places for compensation and the preservation of the biodiversity inside Mata de Santa Genebra.

**Key-words:** Green Corridor. Fauna Migratory Passage. Campinas. Mata de Santa Genebra. Green Area Sites.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 –Imagem de Satélite do Corredor “Paseo de la Pantera” destacado em vermelho	16
FIGURA 2 – Localização da Reserva Biológica do Guaporé destacada em vermelho, e indicação de terras indígenas: Rio Branco e Massaco em amarelo.....	19
FIGURA 3 Modelos de passagens subterrâneas – galerias, demonstrando as pranchas suspensas(a), as muretas laterais(b) e (c) saída de uma galeria.....	24
FIGURA 4- Entrada de uma passagem subterrânea tipo caixa seca, instalada na cidade de Brotas no interior de São Paulo. ....	25
FIGURA 5 – Modelo de Passagens aéreas para vertebrados arborícolas, instalado na cidade de Madagascar.....	26
FIGURA 6 – Viaduto de fauna na estrada Highway 93, em Montana, nos Estados Unidos. ..	27
FIGURA 7 – Rodovia dos Bandeirantes no Estado de São Paulo.....	28
FIGURA 8– Cerca de condução na estrada Highway 93, em Montana, nos Estados Unidos .	29
FIGURA 9–Demarcação dos limites da cidade de Campinas.....	31
FIGURA 10- Esquema Década de 1940. Vista aérea do Jardim Chapadão, vendo-se ao centro a Torre do Castelo.....	33
FIGURA 11 – Esquema da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá no qual a cidade de Campinas está inserida. ....	34
FIGURA 12– Mapa do Brasil demonstrando a quantidade do Bioma no século.....	36
FIGURA 13 - Inventário Florestal de Campinas.....	37
FIGURA 14 – Aspecto geral do Bosque dos Jequitibás com sua reserva floresta.....	39
FIGURA 15 – Delimitação da área da Fazenda de Santa Elisa.....	40
FIGURA 16 – Vista geral do Bosque dos Jequitibás com sua reserva floresta.....	41
FIGURA 17 – Localização da APA Municipal Souza e Joaquim Egidio dentro de Campinas .....	42
FIGURA 18 – Croqui de localização da Mata de Santa Genebra na cidade de Campinas .....	43
FIGURA 19 – Fluxograma dos Resultados dos Estudos de aves dentro da Mata de Santa Genebra.....	48
FIGURA 20 – Demarcação do Banco de áreas verdes.....	51

FIGURA 21 – Demonstração da Zona de Amortecimento no entorno da Mata de Santa Genebra (em vermelho), perímetro urbano(em preto), hidrografia(em azul), rodovias(em rosa) e limite municipal de Campinas(em amarelo).....	52
FIGURA 22 – Demarcação do traçado da passagem migratória.....	54

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 – Lista com exemplares mamíferos na Mata de Santa Genebra .....	48
--	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APA – Áreas de Proteção Ambiental

CBEE – Centro Brasileiro de Estudo de Ecologia das Estradas

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CI – Conservation Internacional

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONDEPACC – Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas

CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico

CTB – Código de Trânsito Brasileiro

DAP – Diâmetro na Altura do Peito

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IAC – Instituto Agrônomo de Campinas

MMA- Ministério de Meio Ambiente

ONG organização não Governamental

PIB – Produto Interno Bruto

PPG7 - O Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil

PROBIO - Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade

SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 CORREDORES ECOLÓGICOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 A EVOLUÇÃO DO CONCEITO .....	16
2.2 PRINCIPAIS CORREDORES ECOLÓGICOS .....	18
<b>3 PASSAGENS MIGRATÓRIAS DE FAUNA.....</b>	<b>22</b>
3.1 CONCEITO HISTÓRICO .....	22
3.2 IMPORTÂNCIA E TIPOLOGIA .....	22
3.2.1 Passagens subterrâneas.....	23
3.2.2 Passagens aéreas.....	25
3.2.3 Elevados e cercas de condução .....	27
3.3 DADOS PARA DETERMINAÇÃO DA PASSAGEM .....	29
<b>4 CAMPINAS.....</b>	<b>31</b>
4.1 REDE HIDROGRÁFICA .....	34
4.2 BIOMA, VEGETAÇÃO E CLIMA .....	35
4.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO.....	38
<b>5 MATA DE SANTA GENEBRA .....</b>	<b>44</b>
5.1 VEGETAÇÃO.....	44
5.2 FAUNA .....	47
<b>6 O PROJETO .....</b>	<b>50</b>
6.1 LOCALIZAÇÃO.....	52
6.2 TIPO DE PASSAGEM .....	53
6.3 EQUIPE NECESSÁRIA .....	54
6.4 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	55
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>56</b>
<b>8 PERPECTIVA FUTURA.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>64</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O atual crescimento de instalações de empreendimentos na cidade de Campinas transforma-a em um polo industrial. Esse desenvolvimento empresarial faz com que a cada dia haja o encontro do meio urbano com fragmentos florestais, causando alterações biológicas, além de diminuir áreas que abrigam tais fragmentos.

Ao longo do curso e das experiências profissionais adquiridas no setor público e privado, constatou-se dificuldades para que ambos cumpram as devidas compensações no ato de instalações ou ampliações de empreendimentos. De um lado o órgão público que tem o dever de exigir compensações ambientais das empresas privadas, de outro, a dificuldade das empresas privadas de encontrar formas para conseguir cumprir essas exigências.

O planejamento adequado de uma cidade, através do seu plano diretor, tem influência direta no padrão de qualidade de vida das pessoas moradoras dessa cidade. Segundo o Scanavaca Junior (2013)<sup>1</sup>, a presença de florestas no meio urbano têm muitos benefícios: atua no clima local, diminui os riscos de enchentes, devido a infiltração no solo, têm função fotossintética garantindo o ciclo da água e gera a biodiversidade das espécies de fauna e flora da região.

Hoje eventualmente encontramos administrações públicas preocupadas em preservar áreas florestais, visto que, não é associado o crescimento dos setores indústrias e do comércio, com tal preservação.

Esse trabalho procura propor um projeto visando a criação de áreas destinadas à preservação das florestas e/ou plantio de mudas e alternativas de conexão quando as mesmas se encontram separadas por rodovias em uma grande metrópole como Campinas.

Consta o trabalho de cinco capítulos. No primeiro, é apresentado o conceito de corredor ecológico, mostrando o amparo legal existente, exemplos instalados no mundo e no Brasil, com alternativas quando o meio urbano está presente: passagens migratórias. No segundo, é detalhado o conceito de passagens migratórias de fauna, demonstrando sua tipologia e os critérios para a escolha ao implantar uma conexão. A contextualização da cidade de Campinas é introduzida no terceiro capítulo através da história, rios existentes, bioma, vegetação e clima da região e algumas áreas de preservações existentes na cidade, destacando a Mata de Santa

---

<sup>1</sup>SCANAVACA JUNIOR. L. **A importância da floresta para o meio ambiente**. Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/409.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/409.pdf)>. Acesso em: 10. nov. 2013.

Genebra, local escolhido para o estudo. O quinto capítulo fornece dados sobre a Mata de Santa Genebra para que se tenha o entendimento da importância da mesma dentro da cidade de Campinas. O último capítulo é a proposta da criação dos bancos de áreas verdes e da passagem de fauna, onde é demonstrado as justificativas e importância do projeto.

Desta forma pretende-se, despertar uma visão ambiental à administração pública, demonstrando que o crescimento econômico deve e tem condições de estar vinculado ao crescimento ambiental da cidade, além de proporcionar a capacidade de sustentabilidade na Mata de Santa Genebra, tanto da fauna quanto da flora.

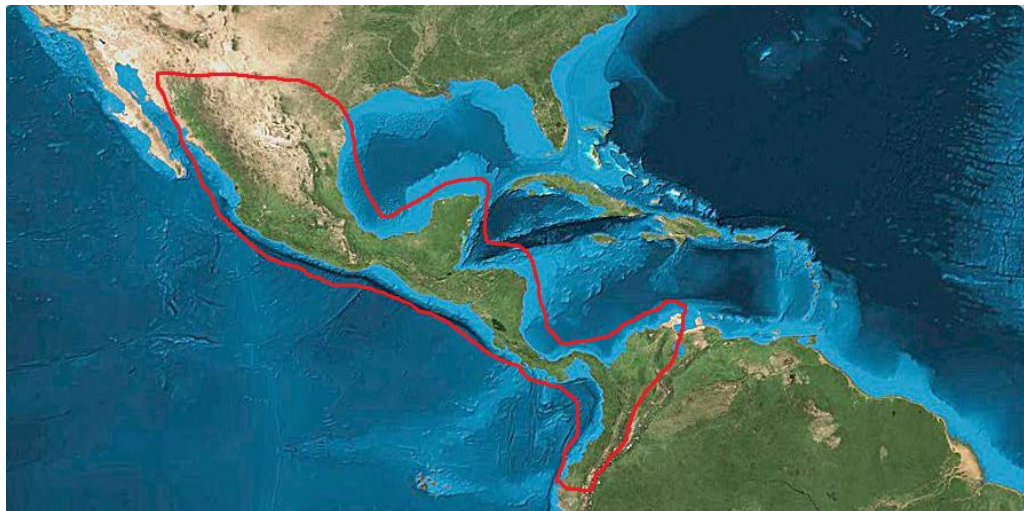
## 2 CORREDORES ECOLÓGICOS

### 2.1 A Evolução do Conceito

Segundo Arruda (2005), desde séculos VII a V a.C, já se idealizava vantagens em controlar e relacionar plantas e animais, porém só no século XII foram criadas leis que visavam a manutenção da fauna e flora na Europa, na época foi criada essas leis voltadas à visão econômica, porque a escassez dos recursos naturais já preocupava os governantes.

O termo “corredor” foi utilizado pela primeira vez pelo estudioso Simpson (1963), ao falar dos diferentes tipos de espécies faunísticas e suas localizações, conforme verificado por evidências arqueológicas.

O primeiro corredor ecológico é o “Paseo de la pantera”, um corredor Biológico Mesoamericano, instalado desde os anos oitenta na Costa Rica até a América Central, corresponde a uma faixa de florestas protegidas que se estende ao longo da costa do Caribe, garantindo condições de preservação de fauna e flora.



Fonte: BIODIVERSIDADE (2013) <sup>2</sup>

FIGURA 1 –Imagem de Satélite do Corredor “Paseo de la Pantera” destacado em vermelho

<sup>2</sup> BIODIVERSIDADE, **Corredor ecológico mesoamericano do México**. Disponível em: <[http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/anim\\_cbmm.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/anim_cbmm.html)>. Acesso em: 29. set. 2013.



O corredor ecológico “Paseo de la Pantera” abrange os países da América Central: Belize, El Salvador, Honduras, Panamá, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua e mais quatro países do sudeste do México, baseado no estudos de El Polvorin (2013) <sup>3</sup>, conforme delimitado na figura 1.

Brito (2006) apresenta os principais corredores ecológicos espalhados pelo Mundo, tendo destaque o corredor ecológico do Japão – FUJI/ HAKONE/ TANZAWA e o corredor ecológico da Guatemala- DEL QUETZAL-SIERRA DE LAS MINAS.

O corredor ecológico do Japão – FUJI/ HAKONE/ TANZAWA trata-se de um estudo realizado em áreas que abrangem as três províncias ou Estados: Kabagawa, Yamashi e Shizuoka, que estabelece formas para o uso da terra, de maneira à contribuir para a biodiversidade no Japão e o corredor ecológico da Guatemala- DEL QUETZAL-SIERRA DE LAS MINAS foi criado devido o problema no avanço das áreas agrícolas.

No Brasil o primeiro seminário sobre corredores ecológicos foi realizado em 2001. Durante três dias de seminário definiu-se alguns conceitos sobre corredores ecológicos, sendo um deles:

“Corredores ecológicos são ecossistemas que visam garantir a conectividade de áreas de importância ecológica. São geridos como unidades de planejamento visando à conservação da biodiversidade, ao uso sustentável dos recursos naturais e à repartição equitativa de riquezas para as presentes e futuras gerações”

A partir da Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza- SNUC, temos a definição de corredores ecológicos- Artigo 2º inciso XIX :

“Corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais”

O IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis traz o conceito que os corredores ecológicos têm o objetivo de diminuir a fragmentação das florestas, aumentar a migração dos animais e a dispersão das sementes, favorecendo assim, os ciclos de vida nos fragmentos e aumentando a diversidade genética.

Diante das afirmações se verifica que os corredores ecológicos, além de sistemas de conexão, tem como um dos fundamentos a proteção e a preservação da biodiversidade

---

<sup>3</sup> EL POLVORIN. **Paseo de la Pantera**. Disponível em: < <http://elpolvorin.over-blog.es/article-mineras-quieren-herir-de-muerte-santuarios-centroamericanos-49330578.html>>. Acesso em: 10. nov. 2013.

ecológica, no Brasil o conceito de biodiversidade começa a ser semeado pela Constituição da República Federativa do Brasil, no seu capítulo VI, art. 225, que define:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”

Mas é tratado diretamente pelo Código Florestal instituído pela Lei nº 12.651/2012, artigo 2º, alínea I:

“afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras”.

Todos os conceitos apresentados levam a crer que corredores ecológicos é uma ferramenta de gestão que visa sustentabilidade através da preservação efetiva dos biomas, pela manutenção do fluxo gênico.

## **2.2 Principais Corredores Ecológicos**

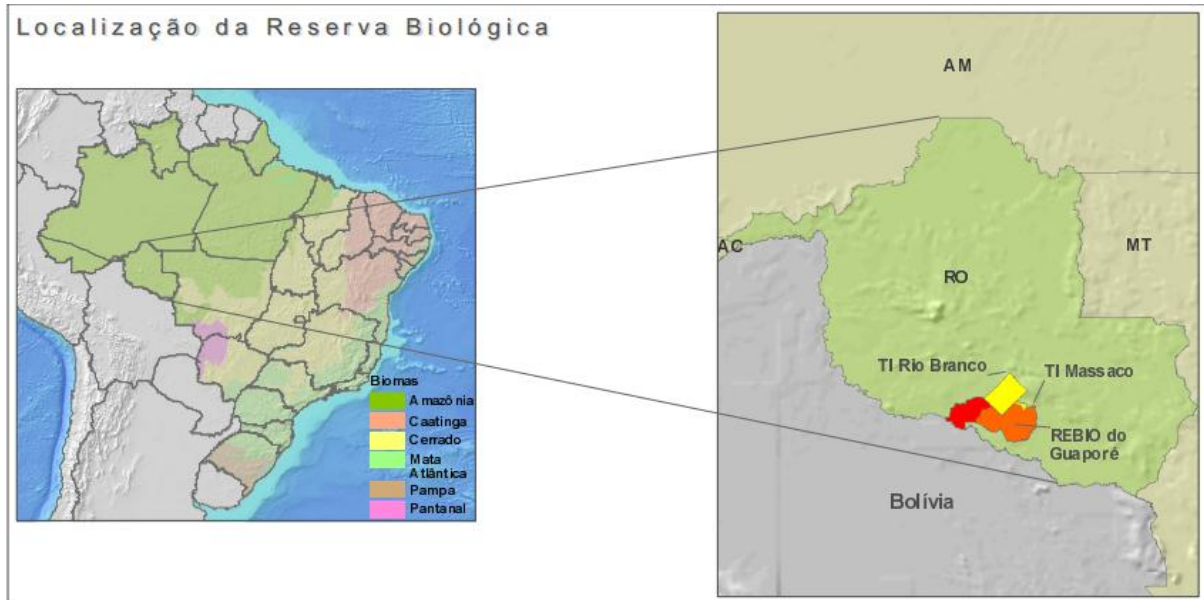
Segundo Arruda (2005) existem muitos corredores implantados ou em fase de implantação desde 2001, quando os estudos se iniciaram no Brasil. Apesar de terem características singulares todos têm o mesmo fundamento de manutenção da biodiversidade, gestão de áreas preservadas e ao planejamento das cidades voltado ao desenvolvimento sustentável.

O Brasil tem uma área extensa de fragmentos de vegetação, por isso há muitos corredores inseridos em seu território, podendo ser destacado:

### **a) Corredor Ecológico Guaporé/Itenez-Mamoré (Brasil Bolívia)**

Esse corredor transcende do Brasil até a Bolívia (Figura 2), formado ao longo da bacia dos rios Guaporé e o Rio Itenez-Mamoré. Tem um diferencial por abranger quatro ecossistemas: floresta úmida tropical, florestas úmidas do sudoeste da Amazônia, florestas

úmidas de Rondônia- Mato Grosso e floresta de galeria do Departamento de Beni, na Bolívia. Criado a partir de duas reuniões entre técnicos brasileiros e bolivianos que observaram a necessidade da conservação nesse local, chegando à conclusão que só seria possível através de planos de manejo.



Fonte: IBAMA (2007) <sup>4</sup>

FIGURA 2 – Localização da Reserva Biológica do Guaporé destacada em vermelho, e indicação de terras indígenas: Rio Branco e Massaco em amarelo.

É o único corredor ecológico brasileiro que transcende sua extensão a outro país, sendo próximo as Terras Indígenas Rio Branco e as Terras Indígenas Massaco, em amarelo na figura 2.

#### b) Corredor Ecológico Paranã-Pireneus

O corredor abrange os estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal, criado pelo Ibama, ocupa uma área de 10.000.000 hectares, sua principal importância é preservar o bioma do cerrado. Tem o apoio dos governos estaduais e municipais os quais o corredor passa e compartilham workshops e reuniões decisórias.

<sup>4</sup> IBAMA - Plano de prevenção e controle dos incêndios florestais da reserva biológica do Guaporé ,2007. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/plano\\_operativo\\_reserva\\_biolgica\\_do\\_guapore.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/plano_operativo_reserva_biolgica_do_guapore.pdf)>. Acesso em: 10. nov. 2013.

c) Corredor Ecológico da Região do Araguaia/Bananal

Criado para proteger a bacia hidrográfica do Araguaia/Tocantins, constitui-se de 11 áreas protegidas que abrange 9.000.000 hectares. Passa pelo estado de Tocantins, Mato Grosso, Goiás e Pará.

A área foi identificada pelo Probio/MMA e pelos estudos do IBAMA é de grande importância por abrigar áreas de transição entre biomas Amazônia e Cerrado.

d) Corredor Ecológico do Jalapão

Esse corredor está localizado nos estados do Tocantins, do Piauí e da Bahia. Há muita preocupação na preservação desse corredor por dois fatores que caracterizam a área:

- abriga as nascentes dos rios Tocantins, Parnaíba e São Francisco;
- existência de muitas rochas sedimentares erosivas, podendo gerar a desertificação no local.

O IBAMA está implementando muitos estudos buscando a preservação do local, com o apoio do Probio/MMA e a CI - Conservation Internacional. Abriga a Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins.

e) Corredor Ecológico Costa Esmeralda de Santa Catarina

Localizado no litoral norte de Santa Catarina, abriga os ecossistemas de mata atlântica e marinhos (florestas ombrófila densa, florestas quaternárias, restingas, manguezais, estuários, costões e ilhas oceânicas), ocupa uma área de 774 km<sup>2</sup>.

A principal característica desse corredor é que a proposta de preservação da área se deu por iniciativa da população dos municípios que ela ocupa (Bombinhas, Porto Belo e Itapema) quando percebeu que a administração pública estava com um plano de ocupação do solo que destruiria os ecossistemas ali existentes.

f) Corredor Ecológico PPG7/MMA

É formado por sete corredores menores, sendo cinco deles localizados na Amazônia e dois na Mata Atlântica. Foram criados com o apoio do Ministério de Meio Ambiente, IBAMA, FUNAI – Fundação Nacional do Índio, órgãos estaduais de meio ambiente, as

prefeituras municipais, associações, movimentos sociais e ONG's – Organizações Não Governamentais.

Os corredores ecológicos são uma das formas de proteção da biodiversidade, visando formar a interação entre os fragmentos, ou até corredores biológicos, com as técnicas antrópicas. Rambaldi & Oliveira (2003) afirmam que um corredor ecológico pode ser formado por vários fragmentos de vegetação nativa, muitas vezes entre esses fragmentos há a presença ou necessidade de construção de rodovias.

A criação de passagens migratórias de fauna é a alternativa mais eficiente para a criação de conectividade e conservação da biodiversidade entre esses fragmentos.

## 3 PASSAGENS MIGRATÓRIAS DE FAUNA

### 3.1 Conceito Histórico

Baseado em Lauxen (2012) <sup>5</sup>, rodovias são empreendimentos de infra-estrutura necessários para o desenvolvimento do país, que alteram o uso e valor do solo e os padrões produtivos, causando impactos sociais e ambientais.

Ambientalmente, podemos dividir em duas fases os impactos: os impactos da construção da estrada, que se destacam a extração de vegetação e a geração de resíduos; e os impactos com a rodovia, já implantada, que se manifestam com os atropelamentos de animais, a fragmentação dos corredores ecológicos e as alterações nas características dos habitats.

Segundo Abra (2012) <sup>6</sup>, a partir desses impactos, houve a necessidade de inovação na construção de estradas e criou-se então a “ ecologia das estradas”. A ecologia das estradas são estudos que buscam entender os padrões e processos envolvidos na interação rodovias-ecossistemas estabelecendo medidas de preservação e correção aos efeitos negativos na natureza.

Lauxen (2012) <sup>7</sup> diz que os estudos das estradas levaram a utilização de passagens migratórias, que são caracterizadas como uma medida mitigatória a ser inserida em uma rodovia por meio de execução de obra específica para o uso da fauna ou adaptações dos padrões já existentes, que geram o deslocamento e a proteção da fauna e ligações entre os fragmentos.

### 3.2 Importância e Tipologia

---

<sup>5</sup> ABRA, F. D. **Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brota, São Paulo**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-21012013-095242/pt-br.php>. Acesso em: 11 nov. 2013.

<sup>6</sup> ABRA, F. D. op citi.

<sup>7</sup> LAUXEN, M.S. **A mitigação dos impactos de rodovia sobre a fauna: um guia de procedimentos para tomada de decisão**. Porto Alegre. Disponível em: [http://www.lauxen.net/conecte/referencias/Lauxen\\_2012a.pdf](http://www.lauxen.net/conecte/referencias/Lauxen_2012a.pdf). Acesso em: 29 set. 2013.

A importância das passagens migratórias é percebida pela diminuição de atropelamentos, de acordo com os dados do CBEE – Centro Brasileiro de Estudo de Ecologia das Estradas (2013)<sup>8</sup>. Hoje no Brasil morrem atropelados 475 milhões de animais selvagens por ano, sendo que 90 % de desses animais são de porte pequeno (sapos, pequenas aves, cobras), 9% são animais de médio porte (gambás, lebres e macacos, por exemplo) e 1% são de grande porte (onça-parda, lobos-guarás, onças-pintadas, antas, capivaras), além de que quando existirem nas bordas da rodovia, fragmentos florestais, as passagens migratórias darão manutenção nos biotas para a geração da biodiversidade.

Segundo Abra (2012)<sup>9</sup>, existem algumas classificações para as passagens migratórias: as passagens subterrâneas, as aéreas, cercas e elevados.

### 3.2.1 Passagens subterrâneas

Segundo o CTB – Código de trânsito brasileiro (2013)<sup>10</sup>, passagens subterrâneas podem ser definidas como obra de arte destinada à transposição de vias em desnível subterrâneo, podendo ser classificada como galerias ou caixas secas.

Abra (2012)<sup>11</sup>, define galerias como estruturas adaptadas a partir de galerias pluviais ou fluviais, adaptadas para animais terrestres através da construção de muretas laterais e pranchas secas suspensas, pois com a forma original das galerias, somente animais aquáticos poderiam utilizar esse tipo de passagem, são econômicas por aproveitarem as estruturas já existentes.

---

<sup>8</sup> CBEE – CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DE ECOLOGIAS DAS ESTRADAS. **Atropelômetro**. Disponível em: <<http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>>. Acesso em: 18 set. 2013.

<sup>9</sup> ABRA, F. D. op citi.

<sup>10</sup> CTB- CÓDIGO DE TRANSITO BRASILEIRO, **Conceitos e Definições Legais**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/documentos/capitulo6seguranca.pdf>>. Acesso em : 10.nov.2013

<sup>11</sup> ABRA, F. D. op citi.



Fonte: ABRA. (2012)<sup>12</sup>

FIGURA 3 Modelos de passagens subterrâneas – galerias, demonstrando as pranchas suspensas(a), as muretas laterais(b) e (c) saída de uma galeria.

A figura 3 mostra os tipos de adaptações que são realizados dentro das galerias para que animais terrestres e aquáticos possam realizar a travessia entre os fragmentos. Outro tipo de passagem subterrânea são as caixas secas, elas não são estruturas adaptadas como as galerias, são conexões utilizadas em locais secos e são destinadas somente para travessia de animais terrestres, normalmente são construídas em formato quadrado mas podem se adaptar ao formato necessário ao local e ao tamanho dos animais que venham a utilizar a passagem.

---

<sup>12</sup> ABRA, F. D. op citi.





Fonte: ABRA. (2012) <sup>13</sup>

FIGURA 4- Entrada de uma passagem subterrânea tipo caixa seca, instalada na cidade de Brotas no interior de São Paulo.

As passagens subterrâneas são estruturas permanentes, e as do tipo galerias são escolhidas normalmente em primeiro lugar, pois são a de menor custo e a mais rápida para instalação, quando comparadas com as passagens aéreas.

### 3.2.2 Passagens aéreas

Segundo o CTB – Código de trânsito brasileiro<sup>14</sup> as passagens aéreas também podem ser chamadas de travessias e são descritas como obras de arte destinada à transposição de vias em nível aéreo, podendo ser classificadas como passagem aérea para vertebrados arborícolas e viaduto de fauna.

Baseados nos estudos de Abra (2012)<sup>15</sup>, passagem aérea para vertebrados arborícolas são passagens voltadas à travessia de animais arbóreos e semi- arbóreos como primatas e marsupiais. Esse tipo de passagem é instalado para unir as copas das árvores através de cordas, canos e bambus que são amarrados nas árvores ou postes.

---

<sup>13</sup> ABRA, F. D. op citi.

<sup>14</sup> CTB- CÓDIGO DE TRANSITO BRASILEIRO, op citi.

<sup>15</sup> ABRA, F. D op citi.



Fonte: ABRA. (2012)<sup>16</sup>

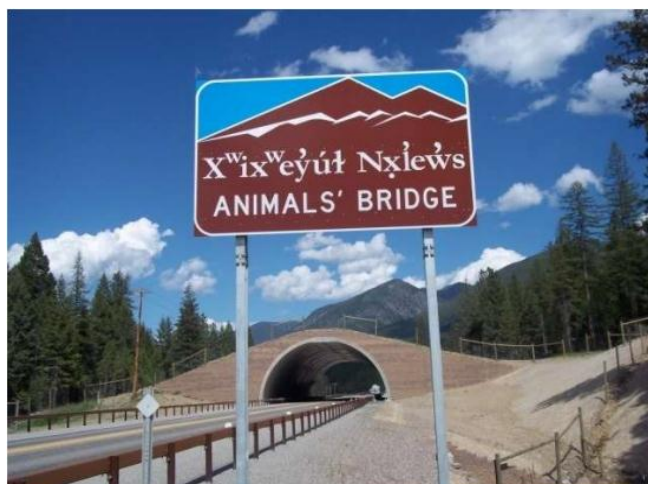
FIGURA 5 – Modelo de Passagens aéreas para vertebrados arborícolas, instalado na cidade de Madagascar.

A passagem aérea para vertebrados arborícolas, demonstrada na figura 5 é uma passagem utilizada pontualmente, visto que só marsupiais e primatas podem utilizá-la, ela acaba se tornando restrita quando comparada a passagem aérea por viaduto de fauna.

Viadutos de fauna são estruturas cujo objetivo é re-conectar os fragmentos e promover o fluxo da fauna cortados por rodovias de múltiplas faixas, a largura dessas faixas variam de 40 a 100 metros. Conseguem possibilitar a passagem de animais de pequeno, médio e grande porte, pois são bem maleáveis na concepção do projeto das estruturas, podendo variar de tamanho e altura.

---

<sup>16</sup> ABRA, F. D. op citi.



Fonte: ABRA. (2012)<sup>17</sup>

Figura 6 – Viaduto de fauna na estrada Highway 93, em Montana, nos Estados Unidos.

Na figura 6 é possível verificar uma passagem aérea do tipo viaduto de fauna, instalada na estrada Highway 93, em Montana, nos Estados Unidos e uma placa com o alerta que há a travessia de animais. Essas placas auxiliam na identificação das áreas com a passagem para os motoristas, contribuindo para as passagens aéreas e subterrâneas. Além de passagens aéreas e subterrâneas, existem os elevados e cercas de condução que são estruturas que contribuem na conexão dos fragmentos.

### 3.2.3 Elevados e cercas de condução

Segundo Abra (2012) <sup>18</sup> existem outras formas de preservar fragmentos, envolvendo a forma que a rodovia é construída como é o caso dos elevados. As rodovias são instaladas sob estruturas elevadas, com a finalidade de não fragmentar a vegetação existente, uma vantagem nesse tipo de construção é que pode ser utilizada para travessias em corpos d'água.

---

<sup>17</sup> ABRA, F. D. op citi.

<sup>18</sup> ABRA, F. D. op citi.



Fonte: WIKIPEDIA 19

FIGURA 7 – Rodovia dos Bandeirantes no Estado de São Paulo

Na Figura 7 é demonstrado a Rodovia dos Bandeirantes uma das principais rodovias do Estado de São Paulo, baseados nos estudos de Lauxen (2012)<sup>20</sup> elevados não são formas passagens migratórias, porém conseguem minimizar o impacto do homem na natureza similarmente as passagens migratórias. Outra estrutura que ajuda na eficiência da preservação da natureza são as cercas de condução.

As cercas de condução são instaladas principalmente para direcionar até a passagem mitigatória, pois quando implantados sem a passagem mitigatória, as cercas de condução barram a entrada de fauna na rodovia, impedindo o fluxo dos animais ocasionando extinções de algumas espécies. Portanto só devem ser instalados em conjunto com as passagens migratórias.

---

<sup>19</sup>WIKIPÉDIA. Disponível em: [http://en.wikipedia.org/wiki/Rodovia\\_dos\\_Imigrantes](http://en.wikipedia.org/wiki/Rodovia_dos_Imigrantes)>. Acesso em: 29. set. 2013.

<sup>20</sup> LAUXEN, M.S. op citi.



Fonte: ABRA. (2012) <sup>21</sup>

Figura 8– Cerca de condução na estrada Highway 93, em Montana, nos Estados Unidos

### 3.3 Dados para Determinação da Passagem

Lauxen (2012) <sup>22</sup> demonstra que a escolha da passagem migratória é fundamental para a aceitação da fauna e conseqüentemente a geração da manutenção da biodiversidade no local a ser implantado. Essa escolha depende diretamente das espécies a serem protegidas, as características dos ambientes e do custo de sua implantação em relação ao ganho ambiental. A readequação de estruturas existentes ou com múltiplo uso (pontes e bueiros, por exemplo) freqüentemente é uma alternativa viável e de menor custo do que a instalação de uma estrutura específica para a fauna, devendo ser inicialmente considerada.

Ao escolher a estrutura da passagem deve-se observar a fauna a ser impactada e as condições do local a ser instalado: estruturas menores podem atender às necessidades de pequenos animais, a combinação de diversos tipos de estruturas relativamente próximas tende a favorecer um maior número de espécies, e aquelas de maiores dimensões e mais espaçadas podem ser indicadas para animais de maior porte.

---

<sup>21</sup> ABRA, F. D. op citi.

<sup>22</sup> LAUXEN, M.S. op citi.

Lauxen (2012)<sup>23</sup> afirma que o entorno do local, a presença humana e níveis elevados de ruídos são negativos para todos os grupos animais, influenciando nas características estruturais como a presença de aberturas nas passagens, características das passagens aéreas para vertebrados arborícolas.

Abra (2012)<sup>24</sup> descreve a necessidade de monitoramentos após a instalação da passagem migratória, pois ao longo do tempo a ambientação com as estruturas pode alterar a intensidade de resposta da fauna, sendo necessário manutenções ou modificações. Alguns fatores que influenciam na eficiência da passagem são iluminação e boa circulação de ar, características que afetam positivamente o uso das passagens de fauna. Essa variação nos padrões de resposta da fauna indica a necessidade de estruturas com características variadas para atender a um maior número de padrões comportamentais e, portanto de espécies, proporcionando maior conectividade em diferentes ambientes.

Lauxen (2012)<sup>25</sup> destaca a importância dessas passagens migratórias para grandes cidades industrializadas, visto que, hoje a vegetação existente se encontra normalmente fragmentada nessas grandes metrópoles. Segundo Biblioteca Virtual (2012)<sup>26</sup> o estado de São Paulo é o maior pólo econômico e industrial do país, sendo dividido em quatro regiões metropolitanas, a região metropolitana da baixada santista, a região metropolitana de São Paulo, a região metropolitana do Vale do Paraíba e litoral norte e a região metropolitana de Campinas. A região metropolitana da baixada santista se destaca no setor industrial por abrigar a área do pré-sal, atual pólo petrolífero. A região metropolitana de São Paulo é o principal centro financeiro da América Latina e a capital sul-americana de feiras e negócios e possui o maior PIB (Produto Interno Bruto) do estado. A região metropolitana do Vale do Paraíba e litoral norte tem um importante valor histórico e cultural para o estado. A região metropolitana de Campinas é caracterizada pela forte atuação de empresas e centros de pesquisas científicas e tecnológicas avançadas.

---

<sup>23</sup> LAUXEN, M.S. op citi.

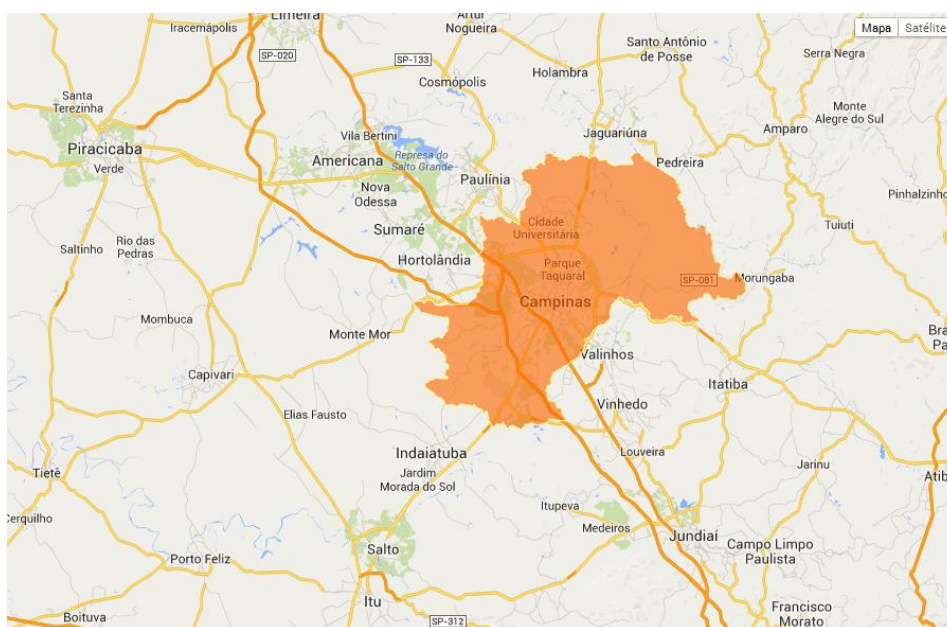
<sup>24</sup> ABRA, F. D. op citi.

<sup>25</sup> LAUXEN, M.S. op citi.

<sup>26</sup> BIBLIOTECA VIRTUAL. **Dados e fatos sobre São Paulo**, São Paulo. Disponível em: <<http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/especial/201204-saopaulo.php>>. Acesso em: 12 nov. 2013

## 4 CAMPINAS

Segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)<sup>27</sup> a cidade de Campinas tem hoje cerca de 794,433 km<sup>2</sup>, e uma população de 1.080.113 habitantes, fazendo divisa com os municípios de Valinhos, Vinhedo, Hortolândia, Paulínia e Jaguariúna, como é possível visualizar na Figura 8. Dentre as Rodovias que cortam o município estão a Rodovia Dom Pedro I, Rodovia da Anhanguera Rodovia Santos Dummont e Rodovia dos Bandeirantes.



Fonte: IBGE (2010)<sup>28</sup>

FIGURA 9–Demarcação dos limites da cidade de Campinas

Baseado nos dados do IBGE (2010)<sup>29</sup> a cidade de Campinas tem uma densidade demográfica de 1.360 habitantes/ km<sup>2</sup>, o que já caracteriza uma aglomeração de habitantes quando comparada a cidade de São Paulo que tem uma densidade demográfica de 168 habitantes/ km<sup>2</sup>.

<sup>27</sup> IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados Gerais do município**, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=350950>>. Acesso em: 27 set. 2013.

<sup>28</sup> IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. op citi.

<sup>29</sup> IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. op citi.

A Prefeitura do Município de Campinas (2013)<sup>30</sup> afirma que a cidade tem 260 anos de fundação, seu surgimento no início do século XVIII é marcado por um bairro rural chamado “Vila de Jundiá” criado como local de descanso, pois fazia parte da rota dos tropeiros que seguiam para Mato Grosso em busca de ouro. Por volta da segunda metade do século XVII, com a chegada de fazendeiros em busca de terras para plantar cana-de-açúcar, a região ganha outra dinâmica nos setores econômicos, políticos e sociais e com o apoio do Governo da Capitania de São Paulo, o bairro passa a se chamar Freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Campinas do Mato Grosso (1774), posteriormente, em Vila de São Carlos(1797).

Por volta de 1842, a atividade principal na região se torna o café, substituindo a cana-de-açúcar, por volta da mesma época a cidade passa a se chamar Campinas. Com a atividade do plantio de café cresce o número de trabalhadores escravos e escravos livres que trabalhavam nas áreas rurais e urbanas, com o aumento da população é inevitável o desenvolvimento da cidade.

Em 1930, com a crise no café, a cidade que tinha sua economia com característica agrária passa a ter uma ampliação no setor industrial e de serviços.

Segundo Rodrigues (2011)<sup>31</sup>, Campinas passa a ter seu plano urbanístico conhecido como “Plano Prestes Maia”, que resumidamente podemos caracterizar com três palavras: racionalidade, progresso e modernidade.

Atualmente observando a caixa d’água (atual museu) em formato de mirante, denominada “Torre do Castelo” e a largura das avenidas Campos Sales e Francisco Glicério, nota-se vestígios do Plano Prestes Maia.

---

<sup>30</sup> PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Origens**. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/origens.php>>. Acesso em: 27 set. 2013.

<sup>31</sup> RODRIGUES, F. **O plano Prestes Maia e a Ideologia do Planejamento Urbano em Campinas: O poder e os limites das ideias de um urbanista**. Disponível em :< [www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/download/897/668](http://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/download/897/668)>. Acesso em: 27.set.2013.





Fonte: UNICAMP (2012) <sup>32</sup>

FIGURA 10- Esquema Década de 1940. Vista aérea do Jardim Chapadão, vendo-se ao centro a Torre do Castelo.

Por volta de 1930-1940 segundo dados da Prefeitura de Campinas, a cidade passa a receber muitos imigrantes devido à quantidade de fábricas instaladas e a demanda de mão de obra no setor agroindustrial. Juntamente ao crescimento da população houve o aumento dos bairros e a construção das Rodovias que dão acesso a cidade.

Entre 1950 e 1990 os bairros antes recém-criados recebem infra-estrutura urbana, aumentando o território da cidade. Nos anos seguintes o aumento da população continua e com ela a criação de grandes núcleos residenciais, o que vem ocorrendo até os dias atuais.

Segundo a SANASA – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A <sup>33</sup>, a cidade de Campinas tem conseguido abastecer todos os bairros dentro de sua extensão, por se encontrar em uma área com uma abundância em números de rios.

<sup>32</sup>UNICAMP. *Urbana - Revista Eletrônica do CIEC*. Disponível em: <<http://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/view/897>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

<sup>33</sup>SANASA. *Relatório Anual de Qualidade da Água pela SANASA*. Disponível em: <[http://www.sanasa.com.br/document/relatorioanual/relatorioanual\\_12.pdf](http://www.sanasa.com.br/document/relatorioanual/relatorioanual_12.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2013.



- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) “à aqüicultura e à atividade de pesca.”

Segundo o Brasil Chanel (2013) <sup>38</sup> na cidade de Campinas ainda temos outros rios: o Quilombo que é um afluente do rio Piracicaba, o Anhumas que é afluente do rio Atibaia, o Jaguari que nasce no estado de Minas Gerais, esse rio faz parte do sistema das Cantareira (que abastece a capital São Paulo), quando unido aos rios Cachoeiras e Atibainha e o Capivari – Mirim que atravessa todo o município de Campinas.

## 4.2 Bioma, Vegetação e Clima

BARBIERI (2009) descreve que o bioma, a vegetação e o clima, são responsáveis pelas características locais, interferindo na cultura no tipo de atividades econômicas desenvolvidas e na qualidade de vida das pessoas.

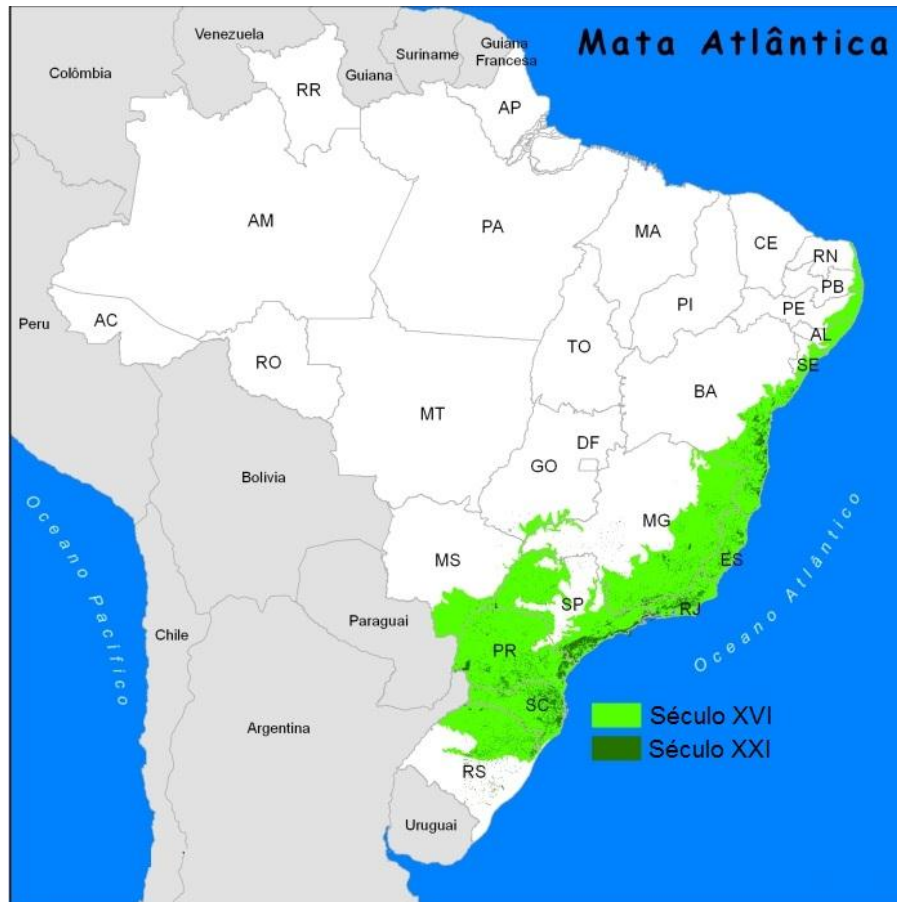
O IBGE (2010) <sup>39</sup> afirma que dentro da cidade de Campinas existe o Bioma Mata Atlântica e Cerrada, segundo Barbosa (2002) no Brasil a Mata Atlântica já foi uma das grandes florestas do planeta, ocupando cerca de 15% do território brasileiro. Sua ocorrência original abrangia uma área de aproximadamente 100 milhões de hectares, se estendendo da região nordeste do país aos estados do sul. Atualmente resta apenas uma pequena porcentagem da vegetação original, em torno de 7%, o que torna a Mata Atlântica internacionalmente considerada como uma das florestas mais ameaçadas de extinção do planeta.

Originalmente a Mata Atlântica estendia-se do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul numa faixa de no máximo 200 km. No estado de São Paulo está situada principalmente nas encostas da Serra do Mar, com penetrações mais para o interior, particularmente no sul do estado.

---

<sup>38</sup> BRASIL CHANNEL. **Campinas - SP**. Disponível em: <[http://www.brasilchannel.com.br/municipios/mostrar\\_municipio.asp?nome=Campinas&uf=SP&tipo=lazer](http://www.brasilchannel.com.br/municipios/mostrar_municipio.asp?nome=Campinas&uf=SP&tipo=lazer)>. Acesso em: 27 set. 2013.

<sup>39</sup>IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. op citi.



Fonte: FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (2004) <sup>40</sup>

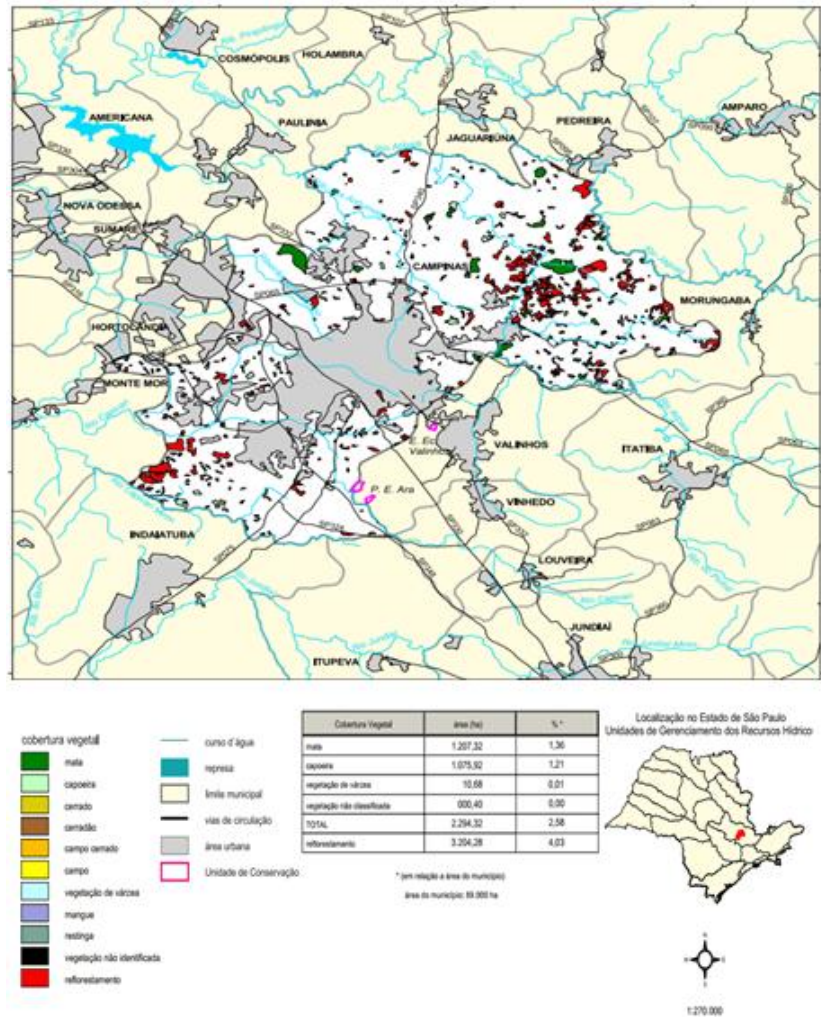
FIGURA 12– Mapa do Brasil demonstrando a quantidade do Bioma no século

Campinas tem uma vegetação caracterizada como floresta sem decidual, devido ao clima sazonal, ou seja, apresenta estações bem definidas: uma quente e úmida, o verão de outubro a março, e outra seca e mais fria, o inverno vai de abril a setembro.

Baseado nos dados do INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2013) <sup>41</sup> (Figura 12) a atual vegetação de Campinas envolve um total de 5.498,60 hectares, sendo 3.204,28 hectares de área reflorestada, demarcada em vermelho na Figura 12.

<sup>40</sup>SOS Mata Atlântica. **Situação do Bioma Mata Atlântica no Brasil**. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 18 set. 2013.

<sup>41</sup> INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Mapa Florestal dos Municípios do Estado de São Paulo- Campinas**, Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/campinas.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fcampinas.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2013.



Fonte: INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2013)<sup>42</sup>

FIGURA 13 - Inventário Florestal de Campinas

Observar – se que da vegetação sem interferência do homem o que encontramos é cerca de 2.294 hectares, do qual se divide em matas, capoeiras vegetação de várzea e vegetação não classificada, é preocupante observar que esses fragmentos naturais e reflorestados totalizam somente 6,61 % em relação a área do município.

Parte dessa área corresponde aos parques ecológicos criados na cidade como áreas de preservação.

<sup>42</sup>INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, op cit.

### 4.3 Áreas de Preservação

Segundo o Brasil Chanel (2013) <sup>43</sup> as áreas de preservação de dividem em parques ecológicos, fazendas, APA's - Áreas de proteção ambiental e reservas florestais, tendo destaque:

a) Parque Ecológico Estadual Monsenhor Emílio José Salim

Nasceu de um Decreto do Governo Estadual de 1987 com o propósito de preservar e recuperar valores arquitetônicos e paisagísticos da região. Com uma área de 110 hectares e projeto paisagístico de Roberto Burle Marx, a implantação do Parque Ecológico visou a recuperação e repovoamento vegetal de uma área de 2.850.000 m<sup>2</sup> – com 1.100.000 m<sup>2</sup> aberta ao público - com espécies da flora brasileira, espécies nativas da região da bacia do rio Piracicaba e algumas exóticas, em especial as palmeiras.

b) Área Natural Tombada Bosque dos Jequitibás

Área tombada pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Arqueológico, Artístico e Turístico) em 1970 e pelo CONDEPACC (Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas) em 1993, com 10 hectares de Mata Atlântica, abriga um zoológico reconhecido pelo IBAMA.

---

<sup>43</sup> BRASIL CHANNEL. op citi..



Fonte: SÃO PAULO – TURISMO (2013)<sup>44</sup>

FIGURA 14 – Aspecto geral do Bosque dos Jequitibás com sua reserva floresta

c) Fazenda Santa Eliza

Trata-se de uma área de preservação que abriga o centro de experiências do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Apresenta 692 hectares, sendo dividida em uma área agrícola (380,6 hectares) que atualmente tem foco na produção de sementes, uma área urbanizada (69,2 hectares) que abriga sete centros de pesquisas e um centro de convivência infantil, rodeada por gramados e árvores e a área ambiental (242,2 hectares) onde se localizam as nascentes do Rio Quilombo e um afluente do Rio Piracicaba, fazem que o local seja caracterizado por matas ciliares e uma vegetação densa.

---

<sup>44</sup> SÃO PAULO – TURISMO, **Sistemas De Informações Florestais do Estado De São Paulo**. Disponível em: < <http://www.sp-turismo.com/campinas/bosque-jequitibas.htm> >. Acesso em: 26 set. 2013.



Fonte: WIKIMAPIA – IAC Fazenda Santa Eliza(2013) 45

FIGURA 15 – Delimitação da área da Fazenda de Santa Eliza

Na Figura 14 é possível visualizar a delimitação da área pertencente à Fazenda Santa Eliza, vale ressaltar a localização da fazenda traz uma valorização aos imóveis nos bairros do entorno.

#### d) Área de Proteção Ambiental Piracicaba Juqueri- Mirim – Área 2

Área de preservação criada em 1991 com 280.330,90 ha, para proteger a sub-bacia do rio Jaguari e do rio Camanducaia, formadores dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, e as cabeceiras do rio Juqueri-Mirim, formador do Reservatório Paiva Castro.

Abrange as terras dos Municípios de Campinas, Nazaré Paulista, Piracaia, Amparo, Bragança Paulista, Holambra, Jaguariúna, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Serra Negra, Socorro, Santo Antônio de Posse, Tuiuti e Vargem.

<sup>45</sup>WIKIMANIA, IAC – Fazenda Santa Eliza (Campinas). Disponível em: < <http://wikimapia.org/14489466/pt/IAC-Fazenda-Santa-Eliza>>. Acesso em: 26 set. 2013.





Fonte: AMBIENTE (2013) <sup>46</sup>

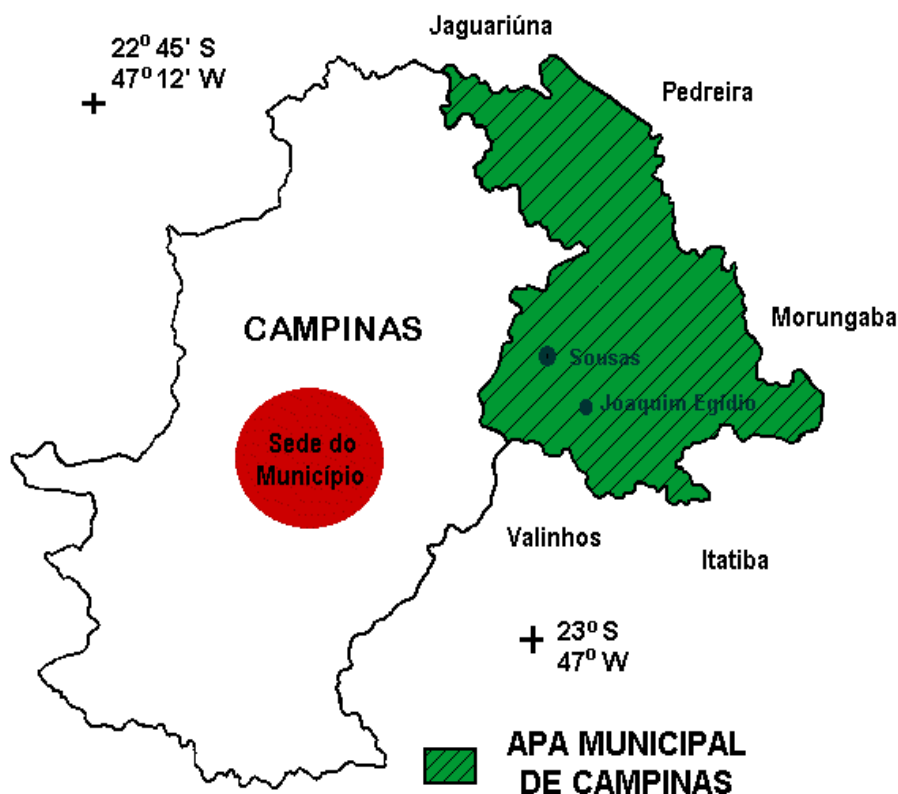
FIGURA 16 – Vista geral do Bosque dos Jequitibás com sua reserva floresta

#### e) APA Municipal Souzas e Joaquim Egídio

A Área de Proteção Ambiental Municipal de Campinas, ou APA de Souzas e Joaquim Egídio, teve decretada há alguns anos pela Prefeitura do Município de Campinas, como uma estratégia para garantir o desenvolvimento sócio-econômico desta área, aliado à proteção de seu significativo patrimônio ambiental.

---

<sup>46</sup>AMBIENTE, **Área de Proteção Ambiental – Área II Piracicaba Juqueri-Mirim**. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-piracicaba-juqueri-mirim-area-ii/>>. Acesso em: 30 set. 2013.



Fonte: EMBRAPA (2013) 47

FIGURA 17 – Localização da APA Municipal Souzas e Joaquim Egídio dentro de Campinas

f) Reserva Florestal da Fundação Pedro de Oliveira/Mata de Santa Genebra

Área de preservação tombada pelo CONDEPACC (Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas) em 1992 e pelo CONDEPHAAT em 1983.

Área de preservação de cerrado, criada em 1985, com 251,77 ha, protege uma das últimas áreas verdes representativas em terra roxa no país. Tombada pelo CONDEPHAAT, em 1983.

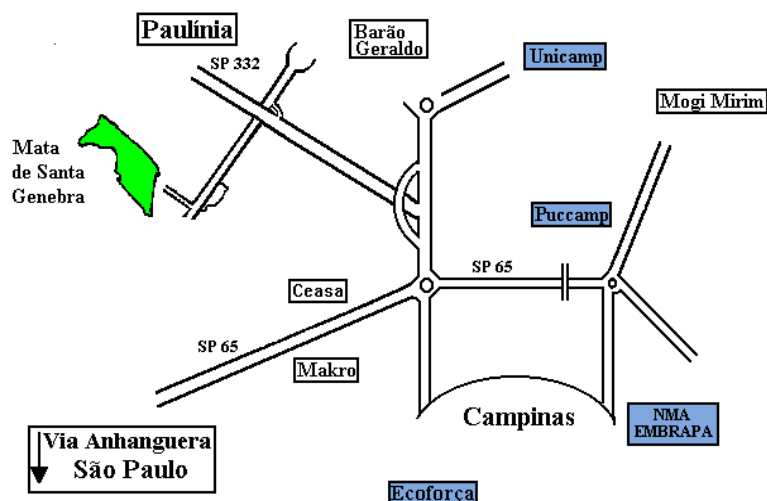
A Mata de Santa Genebra escolhida para realizar a proposta descrita nesse trabalho, se deu devido ao valor que a Mata de Santa Genebra tem como unidade de conservação na cidade. Três características singulares da mesma a destacam, sendo elas:

- É um fragmento florestal isolado que está protegido na forma de Reserva Florestal, através de legislação já citada, não podendo ser explorado para fins

<sup>47</sup>EMBRAPA. Caracterização de área piloto. Disponível em: < [http://www.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/409.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/409.pdf)>. Acesso em: 10. nov. 2013.

que não se enquadrem em preservar a mata que a constitui, possibilitando a realização de estudos, pesquisas e outras atividades de caráter científico e cultural;

- A proximidade Geográfica com a UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas (Figura 17) que é um local onde as pesquisas e teses têm condições de serem exploradas, tanto para fauna, flora, no manejo de florestas e do impacto da vegetação com os centros urbanos. Conseguindo assim o desenvolvimento dessas áreas nas descobertas de novas espécies, novas técnicas de manejo e novas formas de manutenção dos fragmentos florestais;
- O valor didático que a área estimula para conservação de outros fragmentos florestais trazendo a informação à população. A conscientização ambiental da população dará subsídios para o apoio popular em consultas públicas nas instalações de empreendimentos, aprovações de projetos e leis.



Fonte: EMBRAPA (2013) 48

FIGURA 18 – Croqui de localização da Mata de Santa Genebra na cidade de Campinas

<sup>48</sup>EMBRAPA. **Localização da Mata de Santa Genebra**. Disponível em: <<http://www.stagenebra.cnpm.embrapa.br/local.html>>. Acesso em: 10. nov. 2013.

## 5 MATA DE SANTA GENEBRA

De acordo com Morellato (1995), a Fazenda de Santa Genebra pertencia a Senhora Jandyra Pamplona de Oliveira, em 1981 a mesma entra em contato com o prefeito de Campinas da época, o senhor José Roberto Magalhães Teixeira, e propõe a doação da área de sua fazenda que continha um grande fragmento florestal.

Dona Jandira como era chamada, expôs tal proposta porque percebeu que o crescimento da cidade estava sendo realizado de forma desorganizada, perdendo grandes de seus fragmentos florestais para a construção de condomínios residências e industriais.

Porém, havia um entrave jurídico, se a área fosse somente doada a Prefeitura, com a mudança de mandatos, outras administrações públicas poderiam transformar o local em parques e bosques ecológicos, perdendo assim o objetivo inicial de Dona Jandira que era a criação de uma reserva natural.

A solução jurídica deu-se com a doação da área em conjunto a criação da Fundação José Pedro de Oliveira (nome do falecido marido da senhora Jandyra), que administraria e preservaria a mata existente, com a participação das universidades, entidades ambientais e institutos de pesquisa existentes no município. Dessa maneira à medida que a mata fosse destruída a propriedade retornaria aos proprietários.

A Lei Municipal nº 5.518/1981, criou a Fundação José Pedro de Oliveira, instituiu a fundação, determinou a composição da administração da fundação e limitou o uso da mata para fins culturais e científicos.

A Mata de Santa Genebra é uma reserva municipal instituída pela Resolução nº 3, 03/02/1983, está localizada no Distrito de Barão Geraldo com uma área de 251,77 hectares.

### 5.1 Vegetação

Segundo a EMBRAPA <sup>49</sup> a vegetação da Mata de Santa Genebra está dividida em florestas semi-decíduais (85 % de toda a mata) e vegetação de baixada mais secas (15% de toda a

---

<sup>49</sup>EMBRAPA. **Vegetação da Mata de Santa Genebra**. Disponível em: <<http://www.stagenebra.cnpm.embrapa.br/flora.html>>. Acesso em: 28. out. 2013.

mata), situada sobre um relevo levemente ondulado com três regiões mais baixas e duas regiões com elevações. No interior da floresta existem algumas clareiras, que no passado sofreram extração de madeiras nobres, atualmente essas clareiras vem sendo preenchidas por plantios de mudas.

Outra situação existente são as bordas da reserva, com cerca de onze quilômetros, essas áreas recebem impacto direto dos ventos e da luz que acabam favorecendo a entrada de plantas invasoras, também conhecidas como lianas altamente competitivas.

Diante das informações acima é possível perceber que na Reserva da Mata de Santa Genebra existem diferentes processos de sucessão de vegetação, o que traz a diversidade de espécies e conseqüentemente a possibilidade de estudos em todos esses processos de sucessão.

Na Mata existem catalogadas mais de cento e quarenta espécies nativas podendo ser madeiras com valor comercial, frutíferas e as ornamentais.

Morellato (1995) descreve que dentre as espécies nativas que se destacam na Reserva de Santa Genebra comumente encontradas na região, que constam na lista de árvores ameaçadas pelo IBAMA, temos:

- a) Peroba Rosa árvore de porte que varia de vinte a trinta metros, e DAP (Diâmetro na altura do peito) que pode chegar a 1,5 metros, madeira avermelhada, com um valor econômico significativo no mercado da construção civil, na reserva existem vários indivíduos da espécie, porém a maioria jovens o que indica uma antiga extração.
- b) Jequitibá Rosa árvore de porte de 20 a 50 metros de altura, é uma das árvores mais altas do estado de São Paulo, tem um crescimento bastante lento. Além de sua madeira ter um grande valor no mercado, seus frutos são muito procurados por macacos. Na reserva existem alguns exemplares com mais de trinta metros de altura.
- c) Cedro-Rosa árvore de porte médio de 10-20 metros de altura apresenta um crescimento de 10-15 anos. Sua Madeira é muito procurada para a construção de móveis.

- d) Jatobá árvore de porte elevado, com até 25 metros de altura, tem um valor comercial na construção civil e marcenarias por apresentar um tronco muito duro e resistente. Seus frutos são comestíveis tanto ao natural quanto uma farinha que é possível fazer com o fruto. Sua seiva tem poder medicinal no tratamento de problemas pulmonares.

A maioria da Reserva apresenta a característica de vegetação semidecidual, não havendo, portanto, muitas espécies de frutas comestíveis pelo homem, os frutos gerados pelas árvores são consumidos pela fauna existente.

Entre as principais árvores com frutos comestíveis para o homem, podemos citar:

- a) Úvaia (*Eugenia pyriformis Camb.*) da família Myrtaceae, apresenta um porte médio, de até dez metros de altura, seu fruto é amarelado e muito utilizado para fazer sucos;
- b) Ingá (*Inga affinis DC., Inga luschnathiana Burth., Inga marginata Willd*) da família Mimosaceae, seus frutos são consumidos por homens e animais;
- c) Pitanga (*Eugenia uniflora L.*) da família Myrtaceae, árvore com porte pequeno com árvores até seis metros, seus frutos são avermelhados.

Outras árvores trazidas por aves ou morcegos presentes na reserva são o mamão (*Cariaca papaya L.*), a goiaba (*Psidium guayara Raddi*) e o jambo-amarelo (*Eugenia jambos Crantz*).

Dentre as espécies ornamentais podemos destacar as herbáceas, arbustos, lianas, as orquídeas epífitas (aquelas que crescem junto ao tronco das árvores), os guaimbês e as bromélias.

## 5.2 Fauna

A reserva apresenta uma fauna de vertebrados e invertebrados com grande diversidade ecológica, é uma das florestas brasileira mais conhecida em termos botânicos e zoológicos.

Devido a tais características tem uma infinidade de campo de pesquisa para levantamento de dados, hábitos e ecologia de cada espécie de cobras, aves e mamíferos:

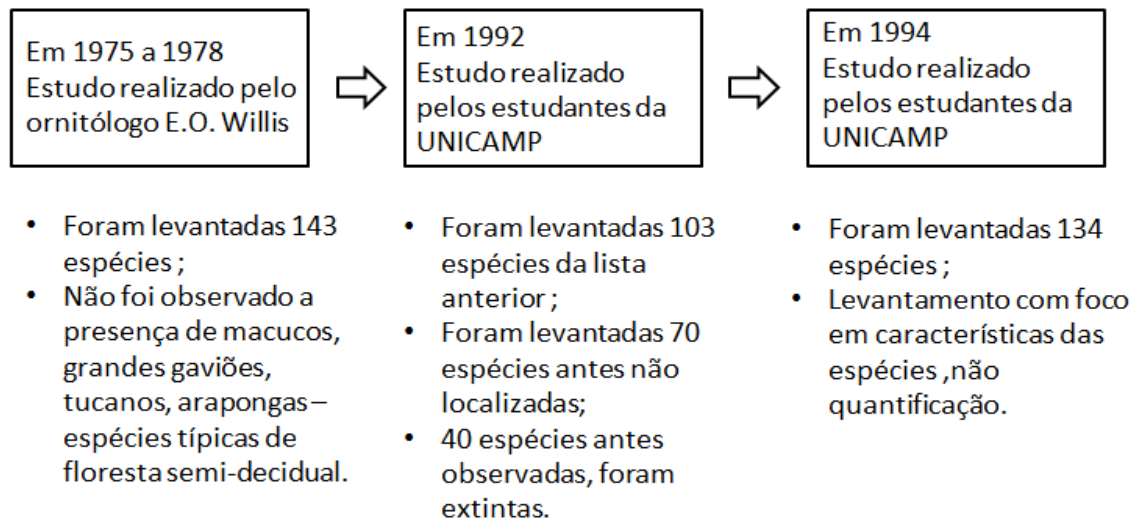
### a) Cobras

De acordo com Morellato (1995), foram catalogadas 21 espécies de cobras dentro da Mata de Santa Genebra. Nas áreas de predominância de floresta semidecidual encontram-se basicamente quatro espécies de cobras: a cobra cipó (*Chironius bicarinatus*), a dormideira (*Dipsas indica*), a coral (*Micrurus corallinus*) e a jararaca (*Bothrops jararaca*). Nas áreas onde há predominância de campos ou nas bordas onde encontramos iluminação, se espalham as outras dezessete espécies.

As cinco cobras avistadas com maior frequência na Mata de Santa Genebra são: a jararaca, a falsa-coral, a cobra verde, a caninana e a dormideira. As quatro primeiras se alimentam de roedores, e a dormideira de moluscos (lesmas ou o interior dos caramujos). A jararaca, a dormideira e a falsa coral tem hábitos noturnos e a cobra verde e a caninana tem hábitos diurnos.

### b) Aves

Morellato (1995) relata que foram realizados três grandes estudos para catalogar as aves existentes na Mata de Santa Genebra um em 1975 a 1978 pelo ornitólogo E.O. Willis, outro em 1992 por estudantes da Universidade Estadual de Campinas e o ultimo em 1994 também realizados pelos estudantes da UNICAMP. Ao longo desses estudos chegamos ao seguinte resultado:



Fonte: Morellato (1995)

FIGURA 19 – Fluxograma dos Resultados dos Estudos de aves dentro da Mata de Santa Genebra

Do primeiro estudo para o segundo as 70 novas espécies apresentavam características de tolerância há meios urbanos, e as 40 as espécies extintas eram espécies normalmente encontradas em florestas semi-decíduais. No ultimo estudos das 134 espécies levantados, 100 espécies também apresentavam a mesma tolerância.

Diante das afirmações acima, é possível verificar que devido a proximidade da Mata de Santa Genebra com bairros urbanos, ao longo do tempo houve uma mudança no perfil da avifauna na Mata de Santa Genebra e o desaparecimento de espécies encontradas em características de floresta semi-decidual. Não podemos esquecer que todas as aves desempenham um papel importante dentro da floresta, portanto as novas espécies encontradas também contribuíram para o enriquecimento da floresta.

### c) Mamíferos

Dentro da Mata de Santa Genebra temos diferentes tipos de mamíferos sendo os principais: os marsupiais, os roedores, carnívoros e os macacos. Na Tabela 1 podemos verificar a lista dos principais mamíferos encontrados na Mata de Santa Genebra.

TABELA 1 Lista com exemplares mamíferos na Mata de Santa Genebra

<b>Nome comum</b>	<b>Nome científico</b>
<b>Marsupiais</b>	
Gambá-de-orelha-branca	Didelphis albiventris
Gambá-de-orelha-preta	Didelphis marsupialis
Cuíca lanosa	Caluromys philander



Cuíca de cauda grossa	Lutreolina crassicaudata
Marmosinha ou catita	Gracilinanus microtarsus
Tatu-galinha	Dasyopus novencitus
Tatipi	Sylvilagus brasiliensis
<b>Roedores</b>	
Serelepe ou caxinguelê	Sciurus ingrami
Ouriço	Coendou villosus
Ratão do banhado	Myocastor coypus
Camundongo	Mus musculus
Ratinho silvestre	Akodon sp
Capivara	Hydrochaeris hydrochaeris
Preá	Cavia aperea
<b>Carnívoros</b>	
Cachorro do mato	Cerdocyon thous
Gato-mourisco	Felis yagouarondi
Mão-pelada	Procyon cancrivorous
Furão	Galictis cuja
<b>Prímatas</b>	
Bugio	Alouatta clamitans
Macaco-prego	Cebus nigritus

Fonte: Morellato (1995)

O marsupial mais comum dentro da Mata de Santa Genebra é o gambá-de-orelha-branca, que utiliza tanto as árvores quanto o chão para conseguir seus alimentos, a cuíca lanosa tem hábitos arborícolas e a cuíca de cauda grossa que tem hábitos terrestres e o gambá-de-orelha-preta normalmente encontrado em locais úmidos ou próximos a cursos de água.

## 6 O PROJETO

O projeto tem dois principais objetivos: realizar uma passagem migratória ligando a Mata de Santa Genebra a área de fragmentos presentes na propriedade da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e utilizar parte da Zona de Amortecimento da Mata de Santa Genebra e da propriedade da UNICAMP como Banco de Áreas Verdes de Campinas.

### a) Banco de áreas Verdes

Segundo a Prefeitura do Município de Campinas<sup>50</sup>, o banco de Áreas Verdes é um local protegido pelo Município, podendo ser: macrocorredores ecológicos, eixos verdes, parques, vias verdes, unidades de conservação, áreas de preservação e proteção permanente, áreas de reserva legal e remanescentes de vegetação nativa, entre outros.

Baseado nos dados da CETESB<sup>51</sup>, a cidade de Campinas atualmente não tem áreas disponíveis para plantio, todas as áreas catalogadas estão em fase de negociação.

A figura 51 demonstra a área proposta do projeto para se tornar Banco de áreas verde, demarcada em verde claro, podendo observar a Mata de Santa Genebra e a UNICAMP.

---

<sup>50</sup>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Banco de áreas verdes**. Disponível em: < <http://www.campinas.sp.gov.br/governo/meio-ambiente/banco-areas-verdes.php>>. Acesso em: 27 out. 2013.

<sup>51</sup>CETESB. **Banco de áreas para recuperação florestal**. Disponível em: < <http://sigamgeo.cetesb.sp.gov.br/mcdpb/?idp=600>>. Acesso em: 30 out. 2013.



Fonte: GOOGLE EARTH (2013) <sup>52</sup>

FIGURA 20 – Demarcação do Banco de áreas verdes

#### b) Zona de Amortecimento

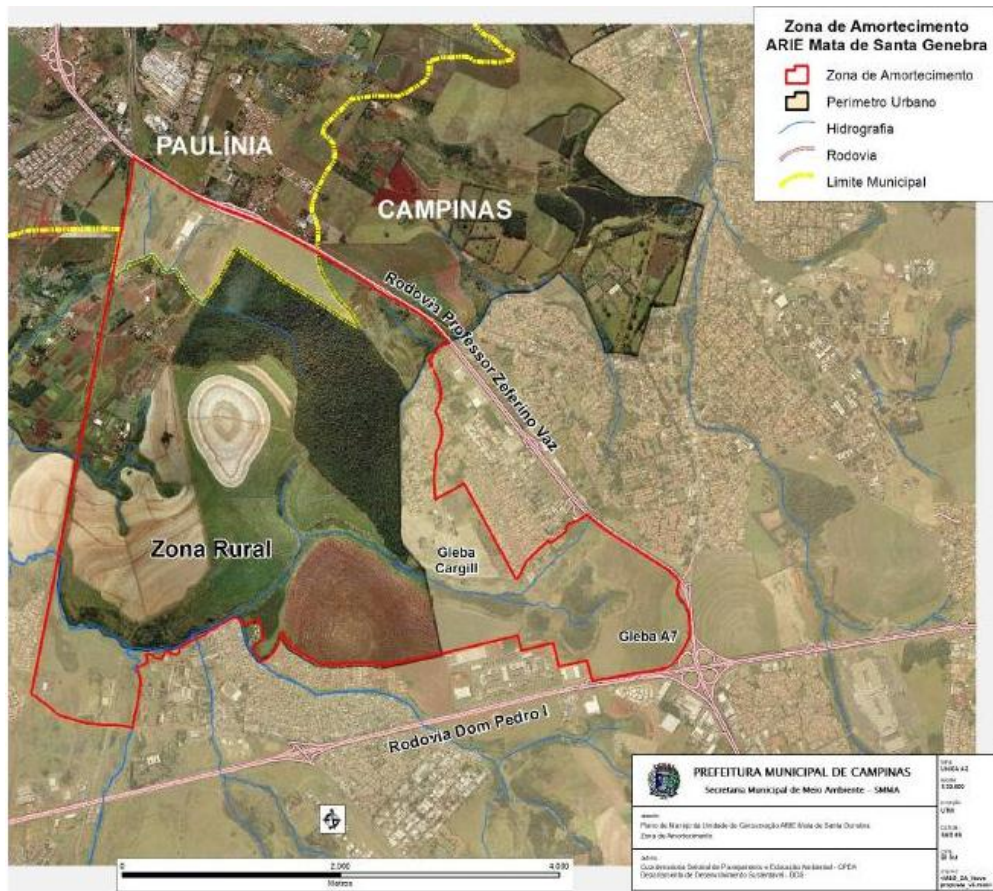
A Zona de Amortecimento definida no Plano de Manejo da Mata de Santa Genebra possui perímetro mínimo de 300 metros, na porção onde há densa ocupação urbana, chegando a vários quilômetros na zona rural.

Segundo a Portaria Conjunta 01/2012<sup>53</sup>, ficam proibidas, na Zona de Amortecimento, as atividades industriais ou minerárias nas áreas rurais, as atividades industriais consideradas incômodas, a instalação de depósitos, aterros ou qualquer tipo de área de descarte de resíduos sólidos, a instalação de torres de transmissão de rádio, televisão, telefonia, telecomunicações em geral, a instalação de indústrias e empreendimentos de fabricação de celulose, fabricação de solventes, produtos preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas, fabricação de tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes e secantes, entre outros.

Além disso, os empreendimentos inseridos na Zona ficarão sujeitos a porcentagens específicas de áreas permeáveis mínimas, alturas máximas de construções e regras específicas de parcelamento do solo.

<sup>52</sup>GOOGLE EARTH. **Mata de Santa Genebra**. Disponível em: < <http://www.googleearth.com.br> >. Acesso em: 25 set. 2013.

<sup>53</sup>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Portaria Conjunta N° 01, de 06 de dezembro de 2012**. Disponível em: < <http://www.campinas.sp.gov.br/bibjuri/port01-06122012.htm> >. Acesso em: 30 out. 2013.



Fonte: SANTA GENEBRA (2013) <sup>54</sup>

FIGURA 21 – Demonstração da Zona de Amortecimento no entorno da Mata de Santa Genebra (em vermelho), perímetro urbano(em preto), hidrografia(em azul), rodovias(em rosa) e limite municipal de Campinas(em amarelo).

## 6.1 Localização

A passagem ligará a Mata de Santa Genebra até aos fragmentos existentes na propriedade da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, a rodovia que separa essas duas áreas é a Rodovia General Milton Tavares.

A Mata de Santa Genebra foi escolhida principalmente pelo impacto que a mesma vem sofrendo chamado de efeito de borda, Ambiente Brasil<sup>55</sup> define o efeito de borda como uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte

<sup>54</sup>SANTA GENEBRA. **Liminar que impedi licenciamentos**. Disponível em: < <http://www.santagenebra.org.br/noticias/liminar-que-impedia-licenciamentos-ambientais-no-entorno-da-mata-de-santa-genebra-e-revista>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

<sup>55</sup>AMBIENTE BRASIL. **Corredor biológico e efeito de borda**. Disponível em: < [http://www.ambiente.ambientebrasil.com.br/unidades\\_de\\_conservacao/artigos\\_us/corredor\\_biologico\\_e\\_efeito\\_de\\_borda.html](http://www.ambiente.ambientebrasil.com.br/unidades_de_conservacao/artigos_us/corredor_biologico_e_efeito_de_borda.html)>. Acesso em: 10 nov. 2013.

marginal de um fragmento de vegetação, isso acontece porque as áreas da floresta perto da borda com o exterior acabam ficando mais iluminadas, mais quentes e mais secas. As espécies da floresta respondem de várias maneiras a este fenômeno, algumas não suportam a baixa umidade, por exemplo, mas outras acabam por se beneficiar, como algumas espécies de cipós. Com isso, o equilíbrio natural fica comprometido, podendo haver perda de espécies. A estrutura e a dinâmica de um fragmento florestal variam em função de uma série de fatores, tais como o histórico de perturbação, a forma da área, o tipo de vizinhança e o grau de isolamento. Tal efeito é mais intenso em fragmentos pequenos e isolados, por terem uma área menor.

Quando a vegetação é modificada, as espécies que habitam o local também são alteradas, o que não favorece a biodiversidade e a manutenção dessas espécies na natureza.

A escolha da UNICAMP como local de conexão, é devido às condições de realizar pesquisas, estudos e novas tecnologias visando conhecer novas técnicas de conservação das espécies e vegetação existente. Além de entender os processos de mudanças ocorridos nesses dois meios bióticos, quando o mesmo tem em seu entorno a presença do homem, podendo ainda investir em novos modelos de passagens migratórias.

## **6.2 Tipo de Passagem**

Devido às características dos locais a passagem migratória a ser utilizada seria um viaduto de fauna, pois favorecem a travessia de animais, de pequeno, médio e grande porte, precisará possivelmente de cercas de condução para guiar os animais até a passagem, o viaduto de fauna faz-se necessário uma estrutura de proteção acústica, pois a passagem irá sobrepor uma rodovia com um fluxo constante de carros.

A figura 22 demonstra a proposta do traçado da passagem de viaduto de fauna ligando a Mata de Santa Genebra até a UNICAMP.



Fonte: GOOGLE EARTH (2013) <sup>56</sup>

FIGURA 22 – Demarcação do traçado da passagem migratória

### 6.3 Equipe necessária

Possivelmente para a implantação desse projeto será necessário uma equipe multidisciplinar, composta por seis profissionais:

- Um biólogo: responsável pela elaboração do levantamento da fauna atual da Mata de Santa Genebra e dos fragmentos presentes UNICAMP;
- Um engenheiro civil: responsável pelo projeto da construção da passagem, adaptando as especificações da integração: tipo de fauna e local;
- Um topógrafo: responsável pela demarcação precisa dos bancos de áreas e levantamento da área proposta;
- Um engenheiro ambiental: responsável pelo projeto de acústica da passagem, devido à rodovia ser caracterizada como fonte de poluição acústica, e um estudo do impacto da construção da passagem para a população e campanhas de conscientização;
- Um administrador: responsável por todos os protocolos e parcerias que sejam necessários em órgãos ambientais, públicos, entidades ou empresas privadas;

<sup>56</sup>GOOGLE EARTH. op citi.

- Um advogado: responsável por todo embasamento jurídico dos ofícios emitidos para realização do projeto, auxílio no levantamento dos proprietários dos locais a serem instalados os bancos de áreas verdes.

#### **6.4 Etapas de implantação do projeto**

O projeto terá possivelmente quatro etapas fundamentais, a primeira de aprovação, a segunda de levantamento de dados, a terceira de instalação do projeto e a quarta de manutenção.

A etapa de aprovação envolverá provavelmente o protocolo na Câmara Municipal de Campinas do projeto e a espera por todo o trâmite para aprovação que será feito em conjunto com a Fundação José Pedro de Oliveira responsável pela Mata de Santa Genebra e com a UNICAMP para adaptações no projeto.

A etapa de levantamento de dados para adaptações da proposta do projeto até a sua implantação, envolvendo o levantamento da fauna, a metragem dos bancos de áreas verdes, embasamento legal e tipo de materiais na construção da passagem.

A terceira etapa é a construção da passagem área tipo viaduto de fauna, construção das cercas de condução e isolamento das áreas pertencentes ao banco de áreas verdes de Campinas.

A quarta etapa será após o projeto estar implantado e terá como princípio o acompanhamento e monitoramento do ambiente, provavelmente envolverá a UNICAMP de forma direta, pois com o estudo dessas informações será possível a manutenção, adaptações e melhorias no projeto.

Em todas as etapas estará envolvido a busca de apoio com empresas privadas, entidades e ONG's.

## 7 CONCLUSÃO

Concluído esse trabalho, é possível verificar que os fragmentos florestais sofrem pressões diversas que resultam em perda de diversidade biológica. A presença do homem, o aumento do efeito de borda, associado à remoção da área do fragmento, e a diminuição da fauna, são responsáveis pela extinção local de espécies vegetais. Estes processos acarretam na diminuição da capacidade dos fragmentos em dar suporte à vida animal, esse processo em cascata gera em perda de biodiversidade.

O projeto da construção da passagem migratória tipo viaduto de fauna e a criação do banco de áreas verdes conseguirão diminuir essa perda na Mata de Santa Genebra, pois com a criação do banco de áreas verdes haverá aumento de área reflorestada que conseqüentemente sofrerá menos o efeito de borda. Com o aumento do banco de áreas verdes na cidade, as empresas terão condições de realizarem as compensações ambientais pelos danos causando no ato de instalação ou ampliação do empreendimento ou atividade na cidade de Campinas, que sofre pela falta de área para plantio como forma de compensação. Os órgãos ambientais atualmente acabavam tendo que aceitar alternativas, como exemplo, projetos de arborização. Esses projetos têm sua importância, porém não tem o mesmo impacto positivo que um reflorestamento quando implantado, pois só com o reflorestamento é possível dar condições para a continuidade dos ciclos biológicos na natureza.

A partir do momento que a cidade de Campinas tiver uma área reservada para realização de plantios, gerará alterações no Plano Diretor da cidade, que terá uma administração pública com planejamento ambiental inclusa em suas ações. A visão ambiental nos órgãos públicos fará com que a cidade consiga progredir de forma sustentável, realizando ações com benefícios em longo prazo.

Essa visão ambiental na administração pública e a construção da passagem migratória trarão o reconhecimento de Campinas como cidade sustentável, título esse que gerará o interesse de muitas empresas se instalarem na cidade.

A ajuda da construção da passagem migratória até a UNICAMP e o aumento dos fragmentos florestal no entorno da Mata de Santa Genebra dará subsídio para que a fauna existente na mesma consiga se manter e expandir.

Essa proximidade com a UNICAMP gerará uma fonte de novos estudos, pesquisas e inovações para manutenção de fauna, cultivo de espécies, formas para diminuição de efeito de



borda, modelos de passagens migratórias, enfim fatores que envolvem a manutenção da biodiversidade da fauna e vegetação quando há a presença do homem no entorno.

Sendo assim, é possível refletir que se com um projeto de passagem migratória seja possível viabilizar a criação de banco de áreas verdes, em uma área de preservação como o da Mata Santa Genebra em Campinas, podemos idealizar que, alcançar os diversos benefícios citados neste trabalho, como por exemplo, a qualidade de vida do ser humano, isso dá-nos a dimensão de como seria o ganho da cidade no qual cada fragmentos de vegetação que lhe pertence fosse reavivado. A preservação da biodiversidade e interação entre homem e natureza passaria a ser o reinício da relação entre natureza e homem, ou seja, o caráter de necessidade para que ambos existam e sobrevivam é integrar o meio natural ao homem como também o homem ao meio natural, a fim de se fazer necessário um modelo de simbiose. De maneira global este trabalho buscou globalizar o quão se faz necessária a preservação da biodiversidade na manutenção da própria vida do homem.

## **8 PERPECTIVA FUTURA**

Através do trabalho apresentado, sugere-se para proposta futura o protocolo deste projeto junto a Prefeitura de Campinas para aprovação do mesmo e após as necessárias adaptações para efetiva implantação.

## REFERÊNCIAS

ABRA, F. D. **Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brota**, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-21012013-095242/pt-br.php>>. Acesso em: 29 set. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Região Hidrográfica do Paraná**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/parana.aspx>>. Acesso em: 29 set. 2013.

AMBIENTE, **Área de Proteção Ambiental – Área II Piracicaba Juqueri-Mirim**. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-piracicaba-juqueri-mirim-area-ii/>>. Acesso em: 30 set. 2013.

AMBIENTE BRASIL, **Corredor biólogo e efeito de borda**. Disponível em: < [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/unidades\\_de\\_conservacao/artigos\\_ucs/corredor\\_biologico\\_e\\_efeito\\_de\\_borda.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/unidades_de_conservacao/artigos_ucs/corredor_biologico_e_efeito_de_borda.html)>. Acesso em: 10 nov. 2013.

ARRUDA, MOACIR BUENO. **Gestão integrada de ecossistemas aplicada a corredores ecológicos**. Brasília. Edições Ibama, 2005.

BARBOSA, L. M. & MARTINS, S.E. **“Espécies Arbóreas Nativas: indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo”**, Instituto de Botânica, 2002.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira. 2009.

BIBLIOTECA VIRTUAL. **Dados e fatos sobre São Paulo**, São Paulo. Disponível em: < <http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/especial/201204-saopaulo.php>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

BRASIL. Constituição Federal, Brasília. 1996.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I,II,III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília. MMA.2002.

BRASIL CHANNEL. **Campinas - SP.** Disponível em: <[http://www.brasilchannel.com.br/municipios/mostrar\\_municipio.asp?nome=Campinas&uf=SP&tipo=lazer](http://www.brasilchannel.com.br/municipios/mostrar_municipio.asp?nome=Campinas&uf=SP&tipo=lazer)>. Acesso em: 27 set. 2013.

BRITO, FRANCISCO. **Corredores Ecológicos - Uma Estratégia Integradora na Gestão de Ecossistemas.** Florianópolis. Editora da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

CAMPINAS VIRTUAL. **Torre de Castelo.** Disponível em: <[http://www.campinasvirtual.com.br/galeria\\_castelo.html](http://www.campinasvirtual.com.br/galeria_castelo.html)>. Acesso em: 27 set. 2013.

CBEE – CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DE ECOLOGIAS DAS ESTRADAS. **Atropelômetro.** Disponível em: < <http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>>. Acesso em: 18 set. 2013.

CETESB. **Banco de áreas para recuperação florestal.** Disponível em: < <http://sigamgeo.cetesb.sp.gov.br/mcdpb/?idp=600>>. Acesso em: 30 out. 2013.

CHAVE PARA COSTA RICA. **Conservação e suas férias.** Disponível em: < <http://keytocostarica.com/guidebook/ecotourism/conservation-and-people.html>>. Acesso em: 30 out. 2013.

CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO. Lei 12.651/2012. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, BRASILIA.

CORREDOR BIOLÓGICO. **Corredor Biológico Mesoamericano México.** Disponível em: < [http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/anim\\_cbmm.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/anim_cbmm.html)>. Acesso em: 27 set. 2013.

CTB - CÓDIGO DE TRANSITO BRASILEIRO. **Conceitos e Definições.** Disponível em: < <http://www.anfavea.com.br/documentos/capitulo6seguranca.pdf>>. Acesso em : 10.nov.2013

EL POLVORIN. **Paseo de la Pantera.** Disponível em: < <http://elpolvorin.over-blog.es/article-mineras-quieren-herir-de-muerte-santuarios-centroamericanos-49330578.html>>. Acesso em: 10. nov. 2013.

EMBRAPA. **Localização da Mata de Santa Genebra.** Disponível em: <<http://www.stagenebra.cnpm.embrapa.br/local.html>>. Acesso em: 10. nov. 2013.

EMBRAPA. **Micro bacias e rede hidrográfica.** Disponível em: <<http://www.apacampinas.cnpm.embrapa.br/hidrog.html>>. Acesso em: 29 set. 2013.

EMPRAPA. **Município de Campinas.** Disponível em: <<http://www.sigcampinas.cnpm.embrapa.br/t6.html>>. Acesso em: 27 set. 2013.

EMBRAPA. **Vegetação da Mata de Santa Genebra.** Disponível em: <<http://www.stagenebra.cnpm.embrapa.br/flora.html>>. Acesso em: 28. out. 2013.

IAC- INSTITUTO AGRONOMICO DE CAMPINAS. **Centro experimental central.** Disponível em: < <http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/experimental/>>. Acesso em: 14 out. 2013.

IBAMA - **Plano de prevenção e controle dos incêndios florestais da reserva biológica do Guaporé,** 2007. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/plano\\_operativo\\_reserva\\_biologica\\_do\\_guapore.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/plano_operativo_reserva_biologica_do_guapore.pdf)>. Acesso em: 10. nov. 2013.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados Gerais do município,** Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=350950>>. Acesso em: 27 set. 2013.

INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Mapa Florestal dos Municípios do Estado de São Paulo- Campinas,** Disponível em: < <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/campinas.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fcampinas.pdf> >. Acesso em: 26 set. 2013.

LAUXEN,M.S. **A mitigação dos impactos de rodovia sobre a fauna: um guia de procedimentos para tomada de decisão,** Porto Alegre. Disponível em: <[http://www.lauxen.net/conecte/referencias/Lauxen\\_2012a.pdf](http://www.lauxen.net/conecte/referencias/Lauxen_2012a.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2013.

MINISTÉRIO DE MEIO DE MEIO AMBIENTE. **Corredores Ecológicos.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/acoes-e-iniciativas/gestao-territorial-para-a-conservacao/corredores-ecologicos>>. Acesso em: 30 set. 2013.

MINISTÉRIO DE MEIO DE MEIO AMBIENTE. **CONAMA 357:2005.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2013.

MORELLATO, PATRICIA e FILHO, HERMÓGENES F. LEITÃO. **Ecologia e preservação de uma Floresta Tropical Urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Origens**. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/origens.php>>. Acesso em: 27 set. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Banco de áreas verdes**. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/governo/meio-ambiente/banco-areas-verdes.php>>. Acesso em: 27 out. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Portaria Conjunta Nº 01, de 06 de dezembro de 2012**. Disponível em: < <http://www.campinas.sp.gov.br/bibjuri/port01-06122012.htm>>. Acesso em: 30 out. 2013.

RAMBALDI,D.M.;OLIVEIRA,D.A.S. (Org). **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA. 2003.

RODRIGUES.F.O **plano Prestes Maia e a Ideologia do Planejamento Urbano em Campinas: O poder e os limites das ideias de um urbanista**. Disponível em :<[www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/download/897/668](http://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/download/897/668)>. Acesso em: 27.set.2013.

SANASA. **Relatório Anual de Qualidade da Água pela SANASA**. Disponível em: <[http://www.sanasa.com.br/document/relatorioanual/relatorioanual\\_12.pdf](http://www.sanasa.com.br/document/relatorioanual/relatorioanual_12.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2013.

SANTA GENEBRA. **Liminar que impedi licenciamentos**. Disponível em: <<http://www.santagenebra.org.br/noticias/liminar-que-impedia-licenciamentos-ambientais-no-entorno-da-mata-de-santa-genebra-e-revista>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

SCANAVACA JUNIOR. L. **A importância da floresta para o meio ambiente**. Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/409.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/409.pdf)>. Acesso em: 10. nov. 2013.

SÃO PAULO – TURISMO, **Sistemas De Informações Florestais do Estado De São Paulo**. Disponível em: < <http://www.sp-turismo.com/campinas/bosque-jequitibas.htm> >. Acesso em: 26 set. 2013.

SECRETÁRIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HIDRICOS. **Sistema de Informações para o Gerenciamento dos Recursos Naturais do Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh\\_home\\_colegiado.exe?TEMA=APRESENTACAO&COLEGIADO=CRH/CBH-PCJ&lwgactw=705022](http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=APRESENTACAO&COLEGIADO=CRH/CBH-PCJ&lwgactw=705022)>. Acesso em: 29 set. 2013.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Situação do Bioma Mata Atlântica no Brasil**. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 18 set. 2013.

UNICAMP. URBANA - **Revista Eletrônica do CIEC**. Disponível em: <<http://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/view/897>>. Acesso em: 27 set. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. **Análise de Fragmentos Florestais e Proposição de Corredores Ecológicos com Base no Código Florestal – Lei 4.771/65: Aplicação na Serra do Brigadeiro – Minas Gerais**. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-Juliana-Veronese.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2013.

WIKIMANIA, IAC – **Fazenda Santa Eliza (Campinas)**. Disponível em: <<http://wikimapia.org/14489466/pt/IAC-Fazenda-Santa-Elisa>>. Acesso em: 26 set. 2013.

## ANEXOS

**Anexo 1** – Figura com tabela de espécies de árvores nativas presentes na Mata de Santa Genebra

Tabela 7.1. Espécies arbóreas de grande valor econômico que ocorrem na Reserva de Santa Genebra

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá
	<i>Lithraea molleoides</i> Engl.	Aroeira-preta
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng	Pindaíva; Pindaúva
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Muell. Arg.	Peroba-poca
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	Peroba-rosa
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Muell. Arg.	Guatambú-amarelo
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-amarelo
	<i>Patagonula americana</i> L.	Guaiuvira
Caesalpiniaceae	<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	Pau-de-óleo; Copafba
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	Alecrim-de-Campinas
Euphorbiaceae	<i>Securinea guaraiuva</i> Kuhlmann	Guaraiuva
Lauraceae	<i>Cryptocaria moschata</i> Nees et Mart ex Nees	Canela-batalha
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) O. Kuntze	Jequitibá-branco
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) O. Kuntze	Jequitibá-amarelo
Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Fr. All.) Ducke	Guaiçara
	<i>Machaerium villosum</i> Vog.	Jacarandá-paulista
	<i>Myroxylum peruiferum</i> L. f.	Cabreúva-amarela
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedellianum</i> Engl.	Pau-marfim
	<i>Esmebeckia leiocarpa</i> Engl.	Guarantã
	<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Caputuna
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo;
		Coração de negro
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo

Fonte: Morelato (1995)



## Anexo 2 – Figura com tabela de espécies de medicinais presentes na Mata de Santa Genebra

TABELA 7.2 Principais espécies medicinais da Reserva de Santa Genebra

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	USO POPULAR
Amaranthaceae	<i>Pffafia paniculata</i> (Mart.) O. Kuntze	—	Geriátrico
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i> Muell. Arg.	Casca de anta	Problemas Cardio-vasculares
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentrasto; Picão-roxo	Antitérmico
	<i>Baccharis trimera</i> (DC.) Less.	Carqueja	Estomacal; Diabetes
	<i>Trixis antimenorrhoea</i> (Schrank.) Mast.	—	Doenças Venéreas
	<i>Calea pinnatifida</i> Less.	Margarida-do-campo	Vermífugo; Malária
Bignoniaceae	<i>Mikania glomerata</i> Spreng	Guaco	Expectorante
	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) Gentry	Arranha-gato	Hepatite
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Pata-de-vaca	Diabetes
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Expectorante; Doenças Pulmonares
Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneth.	Embaúba	Hipertensão Arterial
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	Espinheira-santa	Antitumoral
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea macrocapsa</i> Uline ex R. Kunth	Cará	Disfunções Hormonais
	Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Rubim
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Dor de Garganta; Diarréia
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	—	Antifebril
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	Problemas Capilares

## Anexo 3 – Figura com tabela de espécies de serpentes que habitam a Mata de Santa Genebra

Tabela 6.1 Espécies de serpentes registradas na Mata de Santa Genebra, com nomes comuns e sumário de seus hábitos.

SERPENTES	Nome	Período de	Alimento
Família/ Espécie	Comum	Atividade	Predominante
<b>Anomalepididae</b>			
<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cabelo	noturno <sup>1</sup>	formigas
<b>Colubridae</b>			
<i>Apostolepis dimidiata</i>	(desconhecido)	diurno <sup>1</sup>	anfísbenas
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	diurno	anfíbios
<i>Chironius quadricarinatus</i>	cobra-cipó	diurno	anfíbios
<i>Dipsas indica</i>	dormideira	noturno	moluscos
<i>Elapomorphus mertensi</i>	(desconhecido)	diurno <sup>1</sup>	anfísbenas
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	cobra-coral	diurno	serpentes
<i>Helicops modestus</i>	cobra-d'água	noturno	peixes
<i>Liophis millaris</i>	cobra-d'água	dia/noite	anfíbios
<i>Liophis poecilogyrus</i>	cobra-do-capim	noturno	anfíbios
<i>Liophis reginae</i>	jararaquinha	noturno	anfíbios
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	jaracuçu-do-brejo	diurno	anfíbios
<i>Oxyrhopus guibei</i>	cobra-coral	noturno	roedores <sup>2</sup>
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	diurno	roedores
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	dormideira	noturno	moluscos
<i>Simophis rhinostoma</i>	cobra-coral	diurno	anfíbios
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	diurno	roedores
<i>Tantilla melanocephala</i>	(desconhecido)	diurno <sup>1</sup>	aranhas
<i>Thamnodynastes cf. strigilis</i>	jararaquinha	noturno	anfíbios
<b>Elapidae</b>			
<i>Micrurus corallinus</i>	cobra-coral	diurno <sup>1</sup>	anfísbenas
<b>Viperidae</b>			
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	noturno	roedores <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Quando na superfície, pois são espécies subterrâneas (fossórias).<sup>2</sup> Os indivíduos jovens alimentam-se principalmente de lagartixas.<sup>3</sup> Os indivíduos jovens alimentam-se de anfíbios e lagartixas.