

ASSOCIAÇÃO CARUARUENSE DE ENSINO SUPERIOR E TÉCNICO –
ASCES/UNITA

CURSO ENGENHARIA AMBIENTAL

MANOEL FERREIRA DE ARAÚJO JÚNIOR

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE BOTÂNICO SÃO
FRANCISCO DA CIDADE DE CARUARU-PE**

CARUARU

2017

MANOEL FERREIRA DE ARAÚJO JÚNIOR

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE BOTÂNICO SÃO
FRANCISCO DA CIDADE DE CARUARU-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro
Universitário Tabosa de Almeida (ASCES-UNITA), com
requisito parcial para obtenção do grau em Engenharia
Ambiental, sob orientação da Professora MSc. Maria
Monize de Moraes.

CARUARU

2017

MANOEL FERREIRA DE ARAÚJO JÚNIOR

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE BOTÂNICO SÃO
FRANCISCO DA CIDADE DE CARUARU-PE**

Caruaru, 20 de junho de 2017

Nota____

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Maria Monize de Moraes
Orientadora

Prof. MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso
Examinadora 1

Prof. DSc. Ângela Maria Coelho de Andrade
Examinadora 2

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado em todos os momentos de minha vida, sempre me confortando e protegendo, agradeço ainda pelas boas oportunidades.

A minha orientadora Maria Monize de Moraes por sua contribuição para a realização desse trabalho, por compartilhar seus conhecimentos sempre com humildade, sempre buscando enriquecer com informações relevantes esse projeto e, por fim, agradeço por toda confiança depositada em mim.

Agradeço a meu pai Manoel Ferreira de Araújo e a minha mãe Sebastiana Bezerra de Araújo falecidos, por ter me dado a vida e estarem sempre emanando energias positivas.

Agradeço a professora Mariana Ferreira Martins Cardoso por está sempre pronta a escutar as minhas dificuldades e opinando de forma positiva.

Agradeço a professora Luiza Feitosa por toda atenção dedicada ao meu projeto, e constantemente procurando saber sobre o andamento.

Agradeço a professora Ângela Maria Coelho de Andrade por sua simpatia e amizade e por está sempre a compartilhar os seus conhecimentos.

Agradeço a Evandro Santiago engenheiro agrônomo da SEURB Caruaru, pelas informações a respeito do parque e de sua vegetação de forma detalhada.

DEDICATÓRIA

Dedico ao meu pai Manoel Ferreira de Araújo e a minha mãe Sebastiana Bezerra de Araújo, em memória.

“Entre as imagens que mais profundamente marcaram a minha mente, nenhuma excede a grandeza das florestas primitivas, poupadas da mutilação pela mão do homem. Ninguém pode passar por essas solidões intocadas, sem sentir que existe mais dentro do homem do que a mera respiração do seu corpo”.

Charles Darwin

RESUMO

A degradação da mata ciliar nas margens do Rio Ipojuca, localizado no município de Caruaru-PE, que iniciou com o desmatamento para dar espaço à agricultura, se agravou ainda mais com a ocupação irregular do solo para práticas antrópicas. Nos dias atuais o Rio Ipojuca sofre tanto com a perda dessa vegetação, como também com a constante poluição de suas águas, haja vista que ao longo dos anos a população vem utilizando este recurso hídrico como receptor de efluentes residenciais, industriais e comerciais. Mas, com a conscientização ambiental cada vez mais em alta, a sociedade vem cobrando mudanças nesse cenário e os órgãos governamentais vêm criando estudos e projetos para minimizar os impactos causados ao Rio Ipojuca, que conta também com a ação conjunta dos municípios por onde ele passa. Em Caruaru há cinco grandes parques que tem por objetivo aumentar as áreas verdes e proporcionar lazer para população. Porém o Parque Botânico São Francisco se destaca pela sua localização próxima das margens do Rio Ipojuca. O Parque Botânico São Francisco, foi implantado em uma região de grande aglomeração urbana, e apesar de estar bem conservado e ter manutenção constante ele tem algumas áreas que necessitam de mais atenção. Por tanto, esse trabalho tem como objetivo realizar uma caracterização ambiental do Parque Botânico São Francisco e propor medidas de melhoria ambiental. O levantamento foi realizado através de visitação na área de estudo, aplicação de Checklist, registro fotográfico e elaboração de mapas temáticos utilizando o software QGIS, informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), do Instituto de Pesquisas Espaciais (INP), do Earth Explorer e do Google Earth Pro. A partir disso, foi observado que a recuperação da mata ciliar nas margens do Rio Ipojuca e o aumento de espécies da flora no Parque Botânico São Francisco são tarefas essenciais, uma vez que trará inúmeros benefícios tanto para população como também para o meio ambiente da região.

Palavras chaves: Mata ciliar. Geoprocessamento. Sensoriamento Remoto. Degradação. Reflorestamento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. (a) Parque Botânico São Francisco, (b) Rio Ipojuca.....	20
Figura 2. Espécies domésticas identificadas no parque. a) Pato; b) Marreco; c) peixe; d) filhotes de pato e marreco.....	25
Figura 3. Espécie Silvestre identificadas no parque. a) Tartaruga Tigre; b) Macaco Saguí - de - tufo - branco.....	26
Figura 4. Solo desnudo com erosão e colônias de formigas – cortadeiras.....	27
Figura 5. Cerca necessitando reparo.....	27
Figura 6. Lixeira.....	28
Figura 7. Rio Ipojuca degradado no entorno do Parque Botânico São Francisco; b) Reflorestamento da margem do Rio Ipojuca.....	29
Figura 8. Mapa Uso do Solo em 1982.....	30
Figura 9. Uso do solo nos dias atuais.....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Grupo das Unidades de Proteção Integral.....	13
Quadro 2. Grupo das Unidades de Uso Sustentável.....	14
Quadro 3. Espécies de vegetação do Parque Botânico São Francisco.....	23
Quadro 4. Espécies Domésticas.....	24
Quadro 5. Espécies Silvestres.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO	12
2.1 GERAL.....	12
2.2 ESPECÍFICOS	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC).....	13
3.2 ECOLOGIA DE PAISAGEM.....	16
3.3 DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DAS MATAS CILIARES	17
3.3.1 Fatores da degradação das matas ciliares.....	17
3.4 GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE AMBIENTAL.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	20
4.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE BOTÂNICO SÃO FRANCISCO.....	21
4.3 ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
5.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE BOTÂNICO DO SÃO FRANCISCO ...	23
5.2 MEDIDAS DE MELHORIA AMBIENTAL	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A revolução industrial trouxe consigo as perturbações ambientais. Desde então, o meio ambiente vem registrando grandes transformações, como desastres naturais, enchentes, deslizamento de encostas, buraco na camada de ozônio, ou pelas medidas mitigadoras. Vários destes eventos se destacam pelo descontrole do desenvolvimento industrial e urbano em grande parte do mundo. Devido a esses acontecimentos surgiu a preocupação ambiental, e após a revolução industrial, surgindo o conceito de sustentabilidade (SOUZA, 2012).

A mesma autora ainda afirma que, devido ao crescente desenvolvimento urbano, teve início as discussões sobre as atividades do homem em relação ao meio ambiente, chegando à conclusão da necessidade da implantação e conservação de parques (áreas verdes), independente do seu segmento (contemplação, lazer, estudos ou preservação). Sendo assim, várias conferências a respeito do tema meio ambiente foram realizadas no intuito de preservar essas áreas. No Brasil, foi promulgado a lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), responsável pelos vários tipos de Unidades de Conservação (UC) brasileiras.

Sendo uma UC, o Parque Nacional objetiva a preservação de ecossistemas naturais, a beleza cênica e é importante para ecologia. Os Parques Nacionais viabilizam pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, de recreação facilitando o contato com a natureza e o turismo ecológico. Os parques implantados pelos Municípios ou Estados, são chamados de Parque Natural Municipal e Parque Estadual (BRASIL, 2017).

As áreas de matas ciliares degradadas em regiões ribeirinhas são bastante significativas, haja vista que contribuem para a degradação do meio ambiente. Desse modo, é importante que a população solicite aos governantes mais investimentos e pesquisas para recuperar essas áreas. Nos últimos anos, a sociedade vem se conscientizando da importância da conservação dos recursos naturais e utilizando a legislação para cobrar a recuperação de áreas degradadas, todo esse movimento contribuiu para o avanço da pesquisa científica e elaboração de projetos de recuperação de matas ciliares (MOCELLIN, 2014).

As ferramentas importantes para analisar os diferentes planos de uma área, é o sistema de informação geográfica (SIG) e o sensoriamento remoto, pois elas têm

uma visão sinóptica e de repetitividade que ajudam a identificar os atributos de uma área (SANTOS, 2014). O mesmo autor destaca que, esses sistemas fornecem opções práticas e eficazes para a elaboração de mapas e registros relevantes para implantação e monitoramento de Parques Nacionais.

Na cidade de Caruaru, localizada na região agreste do estado de Pernambuco, há um grande desenvolvimento urbano devido às atividades comerciais, industriais, agrícolas e acadêmicas. Estas atividades atraem consumidores, investidores e estudantes. Com isso, tem sido observado um avanço na construção civil aumentando a retirada da vegetação do município.

Na cidade de Caruaru existem cerca de cinco grandes parques, sendo o Parque Botânico São Francisco o objeto de estudo desse projeto, juntamente com o Rio Ipojuca que corta a cidade. A escolha foi baseada na localização do Parque Botânico São Francisco que fica próximo às margens do Rio Ipojuca, enquanto que os demais Parques Municipais estão distantes desse recurso hídrico tão importante para a cidade.

Portanto, este trabalho tem como objetivo realizar a caracterização ambiental do Parque Botânico São Francisco e propor medidas melhorias ambientais.

2. OBJETIVO

2.1 GERAL

- ✓ Avaliar as características ambientais do Parque Botânico São Francisco e propor medidas para melhorias ambientais.

2.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar uma caracterização ambiental do Parque Ecológico São Francisco na cidade de Caruaru;
- ✓ Propor medidas para melhoria das condições ambientais.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)

A degradação ambiental propiciada principalmente pelo aumento das atividades antrópicas e sua interferência na natureza, leva para encolhimento das áreas de vegetação nativa, da mesma forma acontece com as Unidades de Conservação (UC) (FONSECA *et al.*, 2004). A degradação pode favorecer a redução do indicador da diversidade da fauna e flora da região e, conseqüentemente, as comunidades ali presentes também serão afetadas. Assim sendo, as UCs correm o risco de não poder executar sua aplicabilidade de proteger à biodiversidade (FONSECA *et al.*, 1997).

São considerados com UCs, áreas territoriais e seus recursos ambientais, que possuem características naturais relevantes, que têm como função principal de assegurar importantes amostras significativas e ecológicas das diferentes populações, habitats, ecossistemas e das águas jurisdicionais, dessa forma, preservando o patrimônio biológico do território Brasileiro (MMA, 2017).

Ainda segundo o MMA 2017, as UCs têm por finalidade o uso dos recursos naturais e o desenvolvimento de atividades econômicas de formas sustentáveis. Essas áreas são legalmente originadas pelos governos federal, estadual e municipal, por isso esses espaços estão sujeitos a normas e regras especiais, após a verificação por meio de estudos técnicos das regiões propostas e, quando necessário, consulta à população. De acordo com o previsto na lei 9.985, que estabelece SNUC. As UCs são classificadas em Unidades de Proteção Integral (Quadro 1) e Unidade de Uso Sustentável (Quadro 2).

Quadro 1. Grupo das Unidades de Proteção Integral.

Unidades de Proteção Integral	O objetivo é a proteção da natureza, assim sendo, as normas e regras são mais restritivas.		
TIPO	OBJETIVO	VISITAÇÃO PÚBLICA	PESQUISA CIENTÍFICA
Estação Ecológica	Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.	É proibida, exceto quando com objetivo educacional, conforme o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico.	Depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade.
Reserva	Preservação integral da biota e demais	É proibida, exceto quando com objetivo	Depende de autorização prévia do

Biológica	atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais.	educacional, conforme o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico.	órgão responsável pela administração da unidade.
Parque Nacional	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Autorização sujeita às normas e restrições conforme o Plano de Manejo da unidade, normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.	Depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade.
Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.	Autorização sujeita às normas e restrições conforme o Plano de Manejo da unidade, normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.	Não mencionado na lei SNUC Lei 9.985 de 18 de julho de 2000
Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.	Autorização sujeita às normas e restrições conforme o Plano de Manejo da unidade, normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.	Depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2000).

Quadro 2. Grupo das Unidades de Uso Sustentável.

Unidades de Uso Sustentável	Objetiva harmonizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, são permitidas atividades como coleta e uso dos recursos naturais.		
TIPO	OBJETIVO	VISITAÇÃO PÚBLICA	PESQUISA CIENTÍFICA
Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais	Sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade, e sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para visitação pelo público, observadas as exigências e restrições	Sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade, e sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as

		legais	exigências e restrições legais
Área de Relevante Interesse Ecológico	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza	Não mencionado na lei SNUC Lei 9.985 de 18 de julho de 2000	Não mencionado na lei SNUC Lei 9.985 de 18 de julho de 2000
Floresta Nacional	O uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas	É condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração	É permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por estas estabelecidas e àquelas previstas em regulamento
Reserva Extrativista	Proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade	Permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área	É permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por estas estabelecidas e àquelas previstas em regulamento
Reserva de Fauna	Proteger as populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos	Pode ser permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração	Não mencionado na lei SNUC Lei 9.985 de 18 de julho de 2000
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Preservar a natureza e, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como	É permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área	É permitida e incentivada a pesquisa voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental, sujeitando-

	valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações		se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por estas estabelecidas e às normas previstas em regulamento
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Conservar a diversidade biológica	É permitida com objetivos turísticos, recreativos e educacionais	É permitida conforme o disposto em regulamento

Fonte: Adaptado de BRASIL (2000).

3.2 ECOLOGIA DE PAISAGEM

A ecologia de paisagem foi recentemente introduzida no meio acadêmico, tendo duas vertentes: a primeira é a geográfica, que analisa a atuação do ser humano em relação à paisagem e na gestão territorial; a segunda é a ecológica, que destaca a importância da situação espacial em relação aos processos ecológicos e sua importância referente à conservação da biodiversidade (LIMA, 2014).

A ecologia da paisagem aborda, basicamente, a atuação de fatores ambientais na distribuição e atuação dos organismos e dos métodos e processos ecológicos, em relação aos seus padrões (SANTOS, 2014). O mesmo autor afirma que, a ecologia de paisagem tem como objetivo definir como, onde e quando a diversidade espacial e temporal afeta, e sua intervenção nos processos ecológicos.

Em 1981, Godron e Forman definiram ecologia de paisagem qual seja: o estudo da disposição de padrões nos elementos da paisagem, fluência de materiais, unidades biológicas ou eficiência entre os itens e as práticas de morfologia da paisagem, ou seja, é a atividade e ação de áreas heterogêneas formadas por ecossistemas interativos (LIMA, 2014). Segundo o mesmo autor, em 1986 Godron e Forman, definiram o estudo da ecologia de paisagens como:

i. Estrutura: unidade espacial horizontal da paisagem constituída pela distribuição dos itens da paisagem, isto é, a distribuição de energia, materiais e espécies sobre tamanho, forma, número, tipo e aspectos dos ecossistemas;

ii. Função: se refere a integração dos elementos espaciais, ou seja, o fluxo de energia, materiais e organismos dos ecossistemas;

iii. Alterações no tempo: variações na estrutura e função da concentração ecológica, que acontece frequentemente, devido à constante mudança da paisagem.

No âmbito, é visível a importância dos aspectos para compreender como as interações entre os diferentes elementos da paisagem influenciam nas práticas ecológicas locais. Com exemplo, o estudo do mapeamento das classes de uso e ocupação do solo, mostra as transformações ocorridas em uma determinada paisagem durante um determinado tempo (PIROVANI *et al.*, 2010).

Todavia, ao quantificar a estrutura da paisagem tem mais detalhamento das modificações ocorridas e do uso. Portanto, os formadores da estrutura de uma paisagem (mancha, corredor e matriz) são de vital importância para realização desta análise (LIMA, 2014).

3.3 DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DAS MATAS CILIARES

Segundo Mocellin (2014), as matas ciliares são importantes faixas de vegetação ao longo das margens de rios e córregos com finalidade de promover a estabilidade do solo evitando desgastes e erosões. As matas ciliares também intervêm na qualidade da água, na regulação de recurso hídrico, diminuição do assoreamento da calha do rio que levam a inundações, contribui com nutrientes para os ecossistemas aquáticos de rios e córregos.

A mata ciliar é uma área de preservação permanente, portanto não pode ser alterada por meio antrópico, conforme o Código Florestal (Lei n.º 4.771/65), caso, por algum motivo essa área sofra a degradação, sua recuperação deve acontecer de forma imediata (BRASIL, 1965). O Código Florestal inseriu as matas ciliares como Área de Preservação Permanente (APP) desde 1965. Dessa forma, toda vegetação natural (arbórea ou não) localizadas nas margens dos rios, nascentes e de reservatórios devem ser preservadas (MOCELLIN, 2014).

3.3.1 Fatores da degradação das matas ciliares

Um dos fatores da degradação da mata ciliar no Brasil é a falta de planejamento no processo de ocupação do solo, que tem como consequência a destruição dos recursos naturais, afetando principalmente as florestas. Ao longo dos anos, a cobertura florestal nativa do Brasil, que possui diferentes biomas, foram sendo destruídas, dando espaço para as culturas agrícolas, as pastagens e as cidades. Assim, o processo de degradação vem prejudicando a vegetação arbórea nativa em todo o país (MARTINS, 2001).

3.4 GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE AMBIENTAL

Geoprocessamento é o conjunto de tecnologias que tem por finalidade de coleta, armazenamento, análise e disponibilização de informações espaciais para um determinado projeto. As ações relacionando o geoprocessamento são realizadas por sistema específico mais comumente conhecido por Sistemas de Informação Geográfica (SIG). O geoprocessamento é utilizado no processamento de dados referenciados geograficamente ou georeferenciados, desde a coleta de dados até a geração de dados na forma de mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais, entre outros (SANTOS, 2014).

O mesmo autor ainda aponta que, SIGs são instrumentos computacionais do geoprocessamento, que, juntos, compõem uma estrutura de interface utilizada pelas diversas ciências que necessitam de informações geográficas, o processamento de dados e a comunicação, ele pode integrar em uma única base de informações espaciais oriundos de informações cartográficas, de censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno.

Por incluir as várias dimensões de uma paisagem, essa ferramenta apresenta inúmeras aplicações para análise ambiental, tais como: conservação da natureza, organização do espaço geográfico, diagnoses municipais e nacionais, turismo, zoneamento de áreas prioritárias para proteção, planejamento urbano, fiscalização de áreas de proteção legal, suporte de elaboração de planos de manejo, realização do cadastro ambiental rural para propriedades rurais do Brasil (Lei 12.651 de 2012), dinâmicas da paisagem, entre outras (SANTOS 2014).

Graças aos equipamentos de sensoriamento remoto e SIG, juntamente com a ecologia de paisagem, podemos ter opções mais eficientes e práticas para trabalhar de forma mais adequada o manejo de espécies e assim conservando o ecossistema para as gerações futuras. Pois, utilizando ferramentas como os sistemas de informação geográfica, que viabiliza o levantamento de informações na dimensão espacial, facilitam a integração e análise de dados de vários temas e a utilização por diversos profissionais (CUNHA; GUEDES, 2013).

O GPS (*Global Positioning System*) é um conjunto de fácil manuseio e vem sendo desenvolvido em diversas áreas de estudo, entre elas o ambiental, realizando monitoramento de unidades de conservação, fragmentação, levantamento para estudo de solo, recursos hídricos e outros (GONÇALVES *et al.*, 2011).

Existem equipamentos para usuários autorizados, que possibilitam uma precisão e acurácia de ordens milimétricas, tanto na horizontal quanto na vertical. Estes sistemas são utilizados em estudos geodésicos, geológicos, cartográficos e ambientais, que levam à necessidade de aplicação de sistemas de referências geocêntricos (BERNARDI; LANDIM, 2002). Os autores destacam que, para determinar um ponto no espaço ou na Terra, o sistema operacional GPS utiliza como referência é o geodésico WGS84 (*World Geodetic System* de 1984) atualmente conhecido com (G873).

A captura de imagens adquiridas por sensoriamento remoto gera um mapa temático da área, assim, o uso do geoprocessamento é uma eficiente ferramenta para a captura e análise de dados ambientais, contribuindo no planejamento ambiental. As imagens de satélites são usadas como dados de informações a respeito de ecossistemas, superfície e paisagens. O sistema orbital Landsat é o mais usado para mapear a dinâmica de espaço-temporal referente ao uso das terras em todas as implicações decorrentes. O uso principal é o monitoramento de espaços de preservação e de cobertura vegetal (UMEDA *et al.*, 2015).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolvimento do trabalho foi realizado um estudo dos principais trabalhos existentes na literatura sobre UCs. Realizou-se também a caracterização ambiental do Parque Botânico São Francisco e a proposição de melhorias ambientais.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido no Parque Botânico São Francisco e Rio Ipojuca, situado na cidade de Caruaru-PE (Figura 1).

Figura 1. (a) Parque Botânico São Francisco, (b) Rio Ipojuca



Fonte: elaborado pelo autor (2017)

4.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE BOTÂNICO SÃO FRANCISCO

Foram realizadas visitas ao Parque Botânico São Francisco para caracterização ambiental. Os pontos analisados foram:

- Identificação da vegetação presente (tipo de vegetação) e classificação pela quantidade de espécies, gênero e família;
- Identificação da presença de espécies vegetais exóticas, nativas e decorativas;
- Presença de animais domésticos e/ou silvestres;
- Avaliação do potencial de cumprimento da função ecológica das espécies animais presentes;
- Identificação das condições do solo (solo nu e presença de gramíneas) e presença de erosão;
- Verificação da presença de vandalismo nas estruturas do parque;
- Identificação dos atores envolvidos na ameaça à biodiversidade;
- Avaliação visual das condições ambientais do trecho do Rio Ipojuca próximo ao parque.

Durante a visita, além da aplicação do *Checklist*, foram realizados registros fotográficos.

Esse trabalho é importante para ponderar as reais condições com as propostas pelo SNUC, mantendo as características de áreas de preservação e possibilitar a tomada de decisões para melhorias e ajustes no projeto, respeitando as condições ambientais locais.

4.3 ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Foram elaborados mapas temáticos de uso do solo no QGIS utilizando dados vetoriais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA). O mapa de Uso do Solo é de grande relevância para obtermos a dimensão do espaço geográfico, tendo em vista o uso caótico do

solo, esse recurso tão importante para vida de todos os seres, e que tem cada vez mais ocasionado a degradação do ambiente (ALMEIDA *et al.*, 2011).

4.4 MEDIDAS DE MELHORIA AMBIENTAL

A partir da análise do *Checklist*, das visitas realizadas e de dados apontados na literatura, foram propostas medidas para melhoria ambiental do Parque.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE BOTÂNICO DO SÃO FRANCISCO

O Parque Botânico do São Francisco tem uma área de 16 mil m², contendo uma pista de Cooper de 942m, uma ciclovia de 722m, playground, um lago, uma praça de alimentação, banheiros e equipamentos para ginásticas, o Parque está localizado próximo às margens do Ipojuca que foi revitalizado com plantio de mata ciliar com o objetivo de proteger e ampliar a sua área verde Francisco (JORNAL DE CARUARU, 2015).

In loco e de posse do checklist, foi observado que o Parque Botânico São Francisco, não possui predominância vegetal, há várias áreas sem cobertura vegetal (gramíneas e árvores). O parque possui apenas 1200 mudas plantadas, classificadas em arbóreas, arbustivas e palmeiras (Quadro 3), o que é considerado um número baixo devido a sua extensão.

Quadro 3. Espécies de vegetação do Parque Botânico São Francisco

CLASSE	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Arbóres	Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>
	Aroeira Mansa	<i>Schinus terebinthifolius</i>
	Barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i>
	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>
	Cassia	<i>Cassia sp</i>
	Castanhola	<i>Terminalia catappa L</i>
	Craibeira	<i>Tabebuia caraiba</i>
	Flamboyant	<i>Delonix regia</i>
	Flamboyant-mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
	Gameleira	<i>Ficus sp</i>
	Genipapo	<i>Genipa americana</i>
	Ingazeiro	<i>Inga edulis</i>
	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrvsotrichus</i>
	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
	Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>
	Mangueira	<i>Manáifera indica</i>
	Mulungú	<i>Erythrina velutina</i>
	Oiti	<i>Licania tomentosa</i>
	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia-variegata</i>
	Pau Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	
Pinha	<i>Annona sauamosa</i>	
Pitombeira	<i>Talisia esculenta</i>	
Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	

	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
	Trapiá	<i>Crateva tapia</i>
	Umbú-cajá	<i>Spondias tuberosa</i> ou <i>Spondias mubin</i>
Arbustivas	Acerola	<i>Malpighia alabra</i>
	Assistacia	<i>Assistacia variegada</i>
	Bougainvillea	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
	Café-de-jardim	<i>Ardisia crenata</i>
	Dianella	<i>Dianella tasmanica</i>
	Dracena-pleomele	<i>Pleomele reflexa</i>
	Dracena-tricolor	<i>Dracaena marginata</i> "Tricolor"
	Ixora-pink	<i>Ixora coccínea</i>
	Pingo-de-ouro	<i>Duranta repens</i>
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	
Palmeiras	Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>
	Palmeira-fenix	<i>Phoenix sp</i>
	Palmeira-de-manila	<i>Veitchia merrillii</i>
	Palmeira-areca	<i>Dyopsis lutescens</i>

Fonte: dados da SEURB (2017)

Foi identificada a presença de animais domésticos como patos, marrecos, peixes lebiste também conhecido como barrigudinho (Quadro 3) (Figura 2). Essas espécies foram introduzidas pela prefeitura da cidade de Caruaru, para ornamentar e atrair a população. Os peixes lebiste/barrigudinho foram introduzidos para eliminar possíveis focos do mosquito *Aedes Aegypti*.

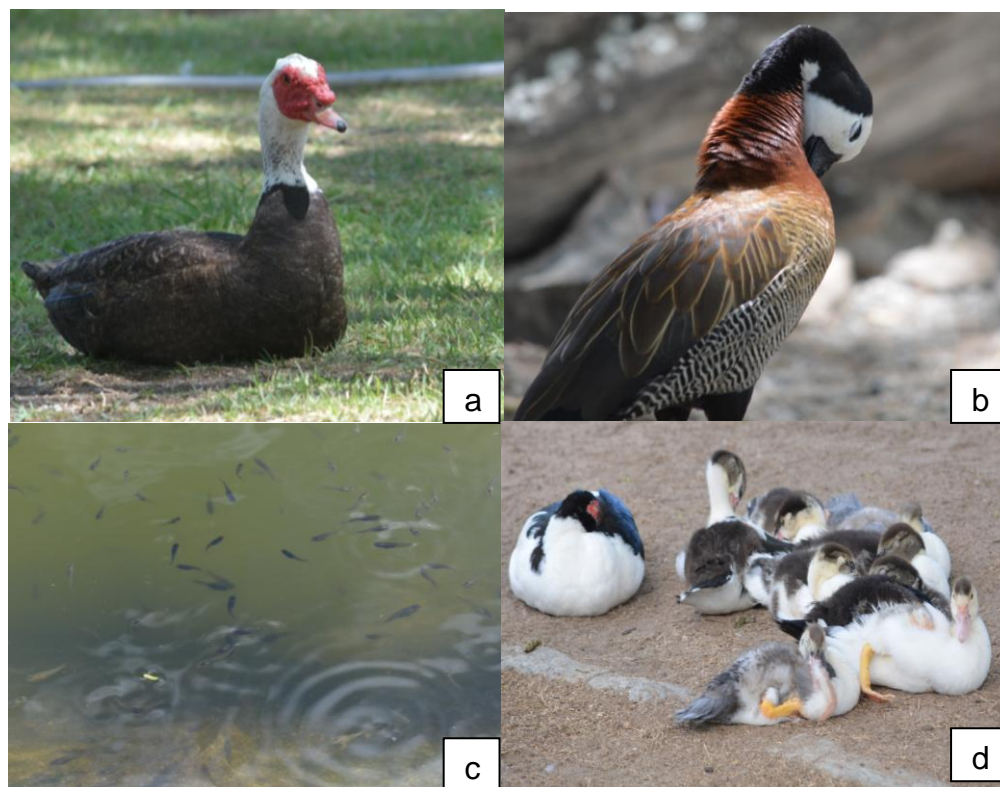
Além das espécies domésticas, foram identificados também animais silvestres como pássaros e macacos Sagui de tufo branco. Essa espécie de macaco já habitava os pequenos focos de cobertura vegetal existente nas margens do Rio Ipojuca, e foi identificado no Parque, pois eles foram atraídos pela diversidade da flora. Foi identificada também a presença da tartaruga tigre, introduzidos pela prefeitura da cidade de Caruaru, para ornamentar e atrair a população (Quadro 4) (Figura 3).

Quadro 4. Espécies Domésticas

NOME VULGAR	ESPÉCIE	GÊNERO	FAMÍLIA
Pato do Mato	<i>Cairina moschata</i>	Ave	Anatídeos
Marreco	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	Ave	Anatídeos
Peixe Lebiste	<i>Poecilia reticulata</i>	Poecilia	Poeciliidae

Fonte: dados da SEURB (2017)

Figura 2. Espécies domésticas identificadas no parque. a) Pato; b) Marreco; c) peixe; d) filhotes de pato e marreco.



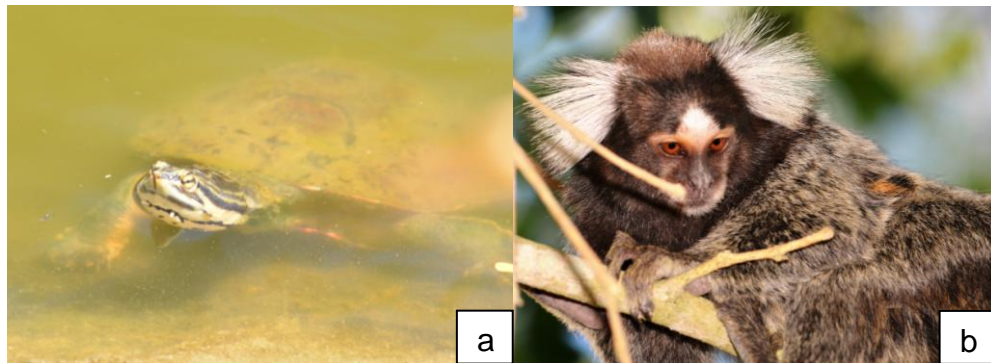
Fonte: elaborado pelo autor (2017)

Quadro 5. Espécies Silvestres

NOME POPULAR	ESPÉCIE	GÊNERO	FAMÍLIA
Pardal	<i>Passer domesticus</i>	Passeriformes	Passeridae Rafinesque
Sabiá	<i>Turdus rufiventris</i>	Passeriformes	Turdidae
Beija - flor - tesoura	<i>Eupetomena macroura</i>	Apodiformes	Trochilidae
Burguesa ou Rola - Turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	Streptopelia	Columbidae
Cambacica ou Papa - Caju	<i>Coereba flaveola</i>	Passeriformes	Thraupidae
Tartaruga Tigre	<i>Trachemys dorbigni</i>	Trachemys	Emydidae
Macaco Sagui - de - tufos - branco	<i>Callithrix Jacchus</i>	Callithrix	Callitrichidae

Fonte: dados da SEURB (2017)

Figura 3. Espécie Silvestre identificadas no parque. a) Tartaruga Tigre; b) Macaco Sagui - de - tufos - branco



Fonte: elaborado pelo autor (2017)

Quanto ao potencial ecológico, as espécies de animais identificadas cumprem com o seu papel de disseminar as sementes no Parque Botânico São Francisco e nas margens do Rio Ipojuca, pois, propositadamente, foram introduzidas espécies frutíferas para atrair as espécies da fauna.

O parque foi inaugurado no dia 11 de maio de 2015, e ao longo de seus dois anos de existência foram observados que houve um aumento significativo da presença da fauna, segundo o Engenheiro Agrônomo responsável pelo projeto e manutenção do parque e funcionário da URB – Urbanização e Planejamento de Caruaru órgão ligado à prefeitura da cidade.

O Parque Botânico São Francisco apresenta algumas áreas de solo desnudo ou com pouca gramínea, como também a presença de vegetação morta e corte de árvores. Devido à existência de solo desnudo também foi observado à presença de erosão (Figura 4) e de insetos (colônias de formigas cortadeiras), que se torna uma praga, pois essa espécie de formiga ataca a vegetação.

Quanto a essa questão, existe um projeto da prefeitura com o intuito de controlar eventuais pragas, e em períodos chuvosos o replantio, dessa forma evitando o surgimento de erosão.

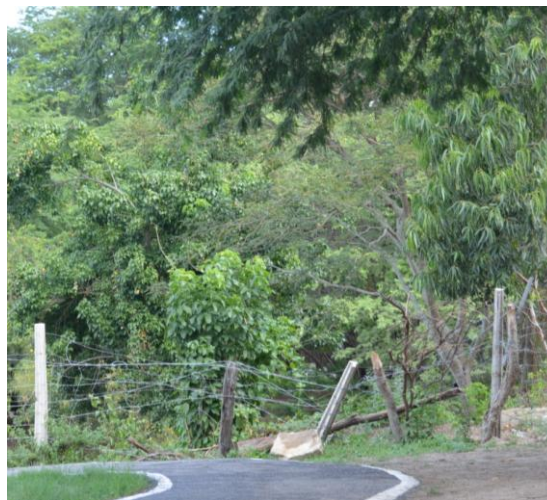
Figura 4. Solo desnudo com erosão e colônias de formigas – cortadeiras.



Fonte: elaborado pelo autor (2017)

Durante a visita não foi constatado atos de vandalismo, apenas a existência de uma cerca necessitando reparo, tal situação também estar dentro do cronograma de manutenção elaborado pela URB (Figura 5).

Figura 5. Cerca necessitando reparo.



Fonte: elaborado pelo autor (2017)

Nas dependências do parque foi observada a existência de lixeiras comuns (Figura 6), porém não tem coletores para coleta seletiva, o que indica que não há o incentivo da atividade. Contudo, foi observado que a preocupação em não agredir a biodiversidade estava presente, pois adultos e crianças depositavam o seu resíduos dentro das lixeiras, dessa forma mantendo o parque limpo e agradável para prática do lazer de todos. Não foi detectada a presença de focos de fogo ou áreas isoladas.

Figura 6. Lixeira



Fonte: elaborado pelo autor

Apesar de todos os cuidados com o parque, sabemos que ameaças a biodiversidade existem, tanto pelas as ações antrópicas como, vandalismo, jogar lixo fora das lixeiras, arrancarem a vegetação ou tentar capturas espécies da fauna, entre outros, ou pelas ações da própria natureza como o surgimento de pragas, migração de espécies invasoras tanto da fauna como da flora, ou devido aos dias de temperaturas mais elevadas que pode ocasionar o aparecimento de focos de incêndio.

É pertinente destacar que, durante as vistas ao Parque foi constatado que as margens do Rio Ipojuca, que fica próximo ao objeto de estudo encontra-se degradada e quase que totalmente sem presença da mata ciliar. Mas, existe um projeto que contempla recuperação da mata ciliar remanescente (Figura 8).

Figura 7. Rio Ipojuca degradado no entorno do Parque Botânico São Francisco; b) Reflorestamento da margem do Rio Ipojuca

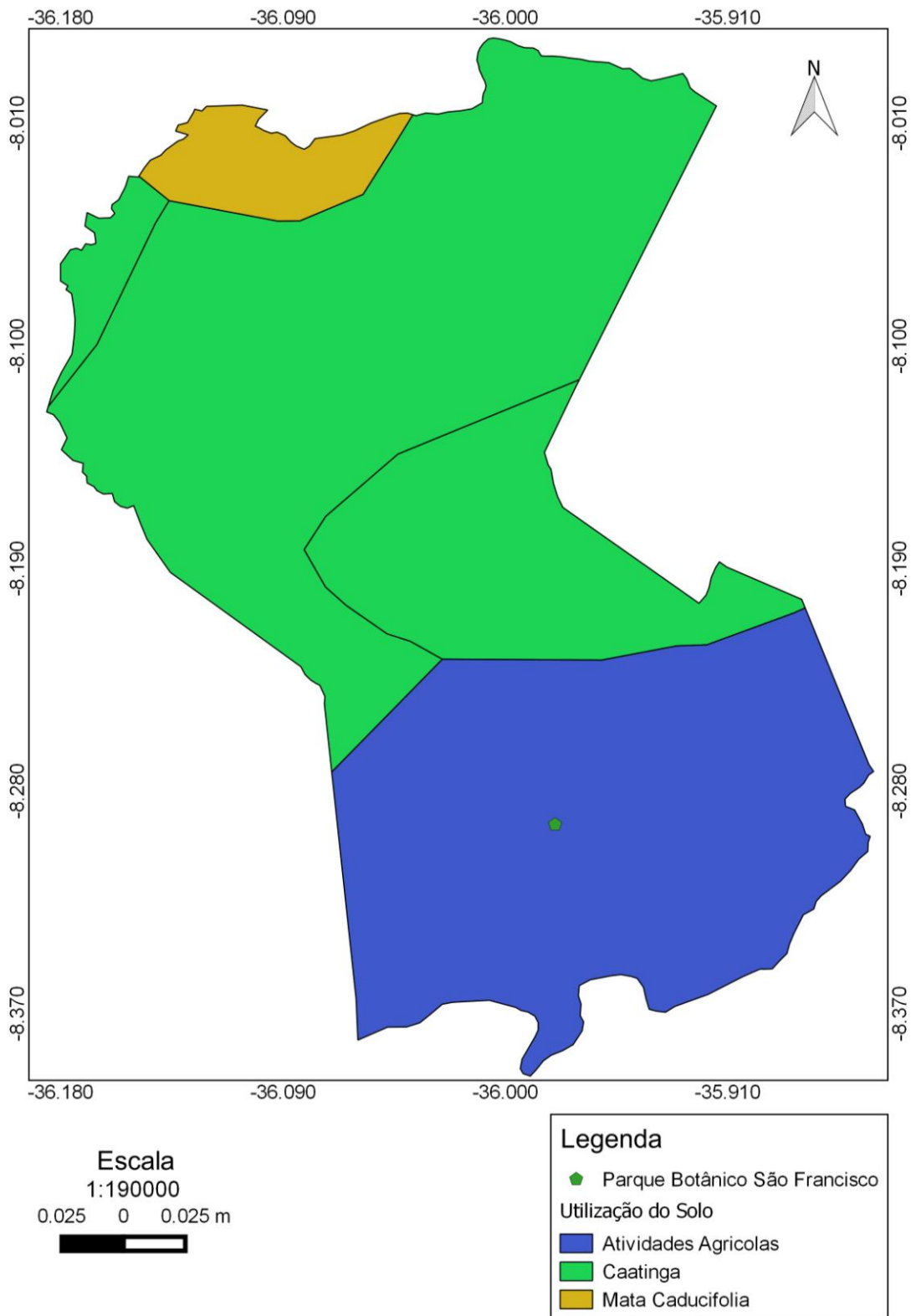


Fonte: elaborado pelo autor

Através de dados disponibilizados no site do IBGE foi possível a criação de mapas temáticos referentes ao uso do solo no entorno do parque em 1982 e nos dias atuais. Assim, através na Figura 8, é possível identificar que em 1982 a região no entorno do parque era utilizada para atividades agrícolas, com uma área de caatinga e uma pequena área de mata caducifólia. Com o passar dos anos, decorrente da crescente urbanização que o estado de Pernambuco sofreu, em Caruaru não foi diferente, a mesma região atualmente é um aglomerado urbano. Desse modo, o mapa de uso do solo no entorno do Parque Botânico São Francisco para os dias atuais mostra que tem predominância urbana demonstrando o uso caótico do solo, e um grande índice de degradação ambiental (Figura 9).

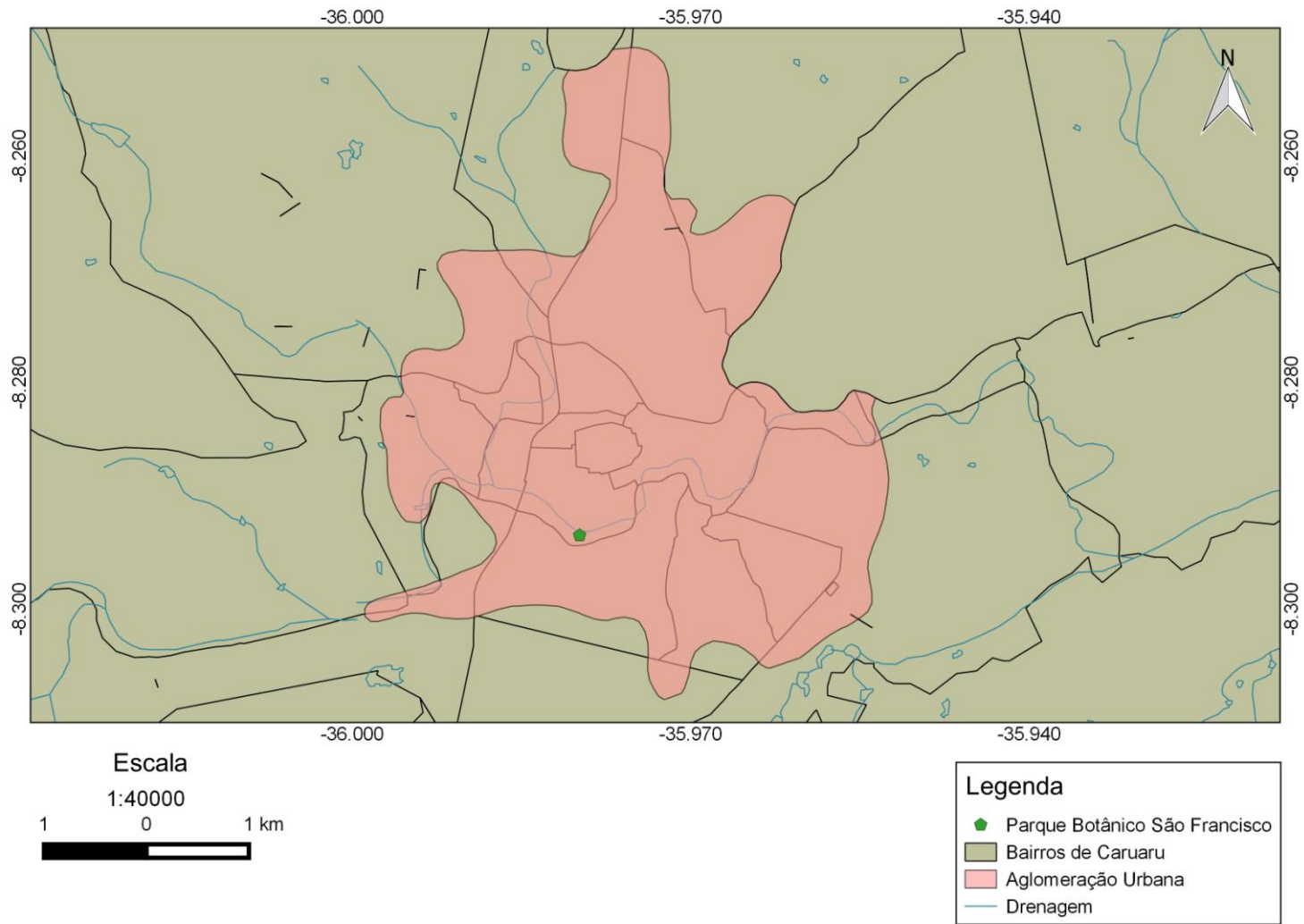
A recuperação das margens do Rio Ipojuca por meio de reflorestamento da mata ciliar, e adequação do Parque Botânico São Francisco através do plantio em sua área desnuda, é uma obrigação tanto social como dos governantes, pois comparando os dois mapas foram observados que, em um curto espaço de tempo a degradação foi bem significativa e, se continuar dessa forma em pouco tempo o município de Caruaru não terá mais áreas verdes e sem o rio que corta toda cidade, pois esse ao passar dos anos está se transformando em um esgoto a céu aberto.

Figura 8. Mapa Uso do Solo em 1982



Fonte: dados da pesquisa (2017)

Figura 9. Uso do solo nos dias atuais



Fonte: dados da pesquisa (2017)

5.2 MEDIDAS DE MELHORIA AMBIENTAL

Após a avaliação, fica evidente a necessidade de algumas ações para melhoria do Parque Botânico São Francisco, para isso é fundamental aumentar o número de mudas, dando ênfase nas espécies nativas e nas espécies já existentes (exóticas e decorativas).

Outra medida essencial é a recuperação da mata ciliar nas margens do Rio Ipojuca, através de técnicas eficientes, atreladas ao incentivo à educação ambiental.

Tanto para adequação do Parque Botânico São Francisco e recuperação da Mata Ciliar nas margens do Rio Ipojuca são importantes:

- Aumentar a vegetação;
- Plantar espécies que seja adequada a condição de umidade do solo;
- Implantar programas de educação ambiental;
- Adequar o local não só para visitação, mas também como escola para alunos de ensino regular e de ensino superior;
- Realizar estudos botânicos para aumentar o número de espécies e cobrir as áreas desnudas;
- Criar área para produção de compostagem e envolver a comunidade.

A disseminação das espécies não é aleatória, mas sim uma forma de adaptação das condições físicas e optar pelas espécies nativas regionais são significativos, porque essas espécies já estão adaptadas às condições da região (MARTINS, 2001).

Outro ponto importante é adotar a prática de manutenção, sempre que o monitoramento indicar a necessidade. A manutenção tem como objetivo o combate à praga como exemplo às formigas cortadeiras, o coroamento ao redor das mudas ou capinas roçadas, o controle de trepadeiras, a adubação de cobertura e a irrigação nas épocas de déficit hídrico (VALENTIN, 2014).

Para recuperar a mata ciliar do Rio Ipojuca é sugerido que (VALENTIM 2014):

- Criar um banco de sementes, para manter a predominância da vegetação nativa e evitar o plantio de espécies invasoras;
- Plantas vegetação com raízes profundas, para dar sustentabilidade ao solo;
- Criar um cronograma de manutenção mensal para realizar o plantio nos períodos chuvosos durante dois anos, pois segundo as literaturas utilizadas como

fonte de pesquisa para esse projeto, afirmam que esse período é suficiente para a floresta se estruturar;

- Realizar irrigação nos períodos críticos de chuvas;
- Ter programa de controle de pragas;
- Ter monitoramento para evitar vandalismo, focos de incêndio e outras eventualidades decorrentes de desastres ambientais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o levantamento, e consultas realizadas nas literaturas pertinentes aos temas recuperação da mata ciliar e caracterização de parques naturais, fica confirmado a necessidade de recuperar as áreas envolvidas no estudo, pois foi identificado que a área em tempos não muito distante havia um grande espaço verde que contribuía para o bem estar da fauna e flora, como também para população do município.

A recuperação da mata ciliar nas margens do Rio Ipojuca é importante, pois vai evitar erosões e o arreste de sedimentos que provoca a diminuição na profundidade do rio, que em períodos de chuvas termina transbordando e afetando a população ribeirinha e de comunidades próximas.

O Rio Ipojuca recuperado pode ser usado de forma consciente como um potencial recurso hídrico para o município, para atividades de lazer como exemplo: prática de esporte, passeios, estudos e outras atividades. O rio Ipojuca aliado ao Parque Botânico São Francisco, trará inúmeros benefícios tanto para o meio ambiente, que poderá cumprir com o seu papel ecológico aumentando o ciclo chuvoso, resfriamento do seu entorno, atraindo as espécies faunísticas, como também para população que vai ter uma grade laboratório para realizar estudos nas áreas de botânica, farmácias, geologia, geografia, e nas diversas engenharias como ambiental e florestal, agrônoma, também podendo utilizar esse espaço para aprender se divertindo com a educação ambiental, ou simplesmente ter um espaço para relaxar com a família e amigos.

Contudo, é importante enfatizar que a recuperação do Rio Ipojuca depende de iniciativa dos governantes, pós sendo o rio que corta vários municípios é necessário uma ação conjunta, mas nada impede que o município de Caruaru inicie a recuperação das margens do Rio Ipojuca e realize melhorias no Parque Botânico São Francisco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. S.; SANTOS, R. L.; CHAVES, J. M.; Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo no Município de Jeremoabo-Ba: Uso do Algoritmo Máxima Verossimilhança (Maxver). **Universidade Estadual de Feira de Santana – Bahia, 2011.**

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.** [s.l: s.n.].

BRASIL. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília, 2000.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE <<http://www.mma.gov.br/areas/protetidas/unidades-de-conservacao/o-que-sao>>. Acesso em 15/04/2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE . Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Conservação da Biodiversidade. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72>>. Acesso em 12/09/2016.

BERNARDI, J.V.E. & LANDIM, P.M.B. Aplicação do Sistema de Posicionamento Global (GPS) na coleta de dados. DGA, IGCE,UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática, Texto Didático 10, 2002. 31 pp.

CUNHA, A.A.; GUEDES, F. B. **Mapeamentos para conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas.** 2013. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília, DF. 216.

FONSECA, G. A. B. Corredores de Biodiversidade: o Corredor Central da Mata Atlântica. In: ARRUDA, M. B.; SÁ, L. F. S. N. (Ed.). **Corredores Ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil.** Brasília: IBAMA, 2004.

FONSECA, G. A. B.; PINTO, L. P. S.; RYLANDS, A. B. **Biodiversidade e unidades de conservação.** Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, Rede Pró- Unidades de Conservação e Instituto Ambiental do Paraná, 1997. p. 189-209.

GONÇALVES, R. M.; KRUEGER, C. P.; TANAJURA, E. L. X. **Análise da acurácia dos métodos cinemáticos de posicionamento GPS em aplicações costeiras.** Bol. Ciênc. Geod., sec. Artigos, Curitiba, v. 17, n 1, p.23-36, jan-mar, 2011.

JORNAL DE CARUARU; **Parque Botânico São Francisco**, 2015. Disponível em: <http://www.jornaldecaruaru.com.br/2015/05/inauguracao-do-parque-sao-francisco-atrai-populacao/>. Acesso em: 04/05/2017.

LIMA, C.N. de. Conectividade estrutural e funcional da paisagem ripárias dos Rios Pitanguí, são Jorge e São João, no Segundo Planalto Paranaense/ Cristiane Niedzielski de Lima. Ponta Grossa, 2014.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares.** Aprenda Fácil: Viçosa: 2001.

MOCELLIN, G. M. **Conscientização da Importância da Mata Ciliar no ensino fundamental na região rural do município de Colombo-pr.** monografia de

especialização universidade tecnológica federal do paraná diretoria de pesquisa e p s-gradua o especializa o em ensino de ciências, Medianeira 2014.

PIROVANI, D. B. **Fragmenta o florestal, dinâmica e ecologia da paisagem na bacia hidrográfica do rio Itapemirim**, ES. 106 f ,Disserta o (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Espírito Santo, 2010.

SANTOS, P. F. Z. **Estudo da fragmenta o florestal na mata atlântica com base em princípios da ecologia da paisagem**: subsídio   elabora o do plano municipal de conserva o e recupera o da mata atlântica em niterói-rj, 2014.

SOUZA, I. C. de. **Diagnóstico Ambiental Sobre os Parques Ecológicos do Distrito Federal: Parque Ecológico Saburo Onoyama**. Monografia de Prática e Pesquisa de Campo II. Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Humanas. Departamento de Geografia. Brasília, 2012. 77 p.

UMEDA, C. Y. L.; SANTOS, T. H. L. dos; LASTORIA, G.; OLIVEIRA, A. P. G.; COUTINHO, H. L. da C.; FILHO, A. C. P. **Uso de sensoriamento remoto na identifica o de corredores ecológicos: estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito, MS**, Artigo Técnico DOI: 10.1590/S1413-41522015020040079011, 2014.

VALENTIM, D. B. **Diagnóstico e recupera o de matas ciliares em nascentes da cidade de Goioerê-PR: uma experiência em educa o ambiental**, Universidade tecnológica federal do Paraná diretoria de pesquisa e p s-gradua o especializa o em ensino de ciências, Medianeiro-PR 2014.