



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA

CARLOS EDUARDO DE SANTANA SANTOS

**A EXPANSÃO URBANA SOBRE OS REMANESCENTES
FLORESTAIS SITUADOS NO ENTORNO DA AVENIDA LUIS
VIANA FILHO, SALVADOR – BAHIA.**

Salvador
2009

CARLOS EDUARDO DE SANTANA SANTOS

**A EXPANSÃO URBANA SOBRE OS REMANESCENTES
FLORESTAIS SITUADOS NO ENTORNO DA AVENIDA LUIS
VIANA FILHO, SALVADOR – BAHIA.**

**Dissertação apresentada ao Mestrado em
Engenharia Ambiental Urbana – MEAU da Escola
Politécnica da Universidade Federal da Bahia
como requisito para a obtenção do grau de
Mestre.**

Orientador: Prof. Dr. Juan Pedro Moreno Delgado

Salvador

2009

CARLOS EDUARDO DE SANTANA SANTOS

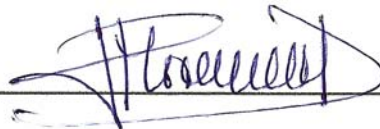
A EXPANSÃO URBANA SOBRE OS REMANESCENTES
FLORESTAIS SITUADOS NO ENTORNO DA AVENIDA LUIS VIANA
FILHO, SALVADOR – BAHIA

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

Salvador, 15 de dezembro de 2009

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Juan Pedro Moreno Delgado
Universidade do Estado da Bahia – UNEB



Prof. Dr. Artur Caldas Brandão
Universidade Federal da Bahia – UFBA



Prof. Dr. Gilberto Corso Pereira
Universidade Federal da Bahia – UFBA



SANTOS, Carlos Eduardo de Santana. **Avaliação da expansão urbana frente aos remanescentes florestais situados nas regiões administrativas de Itapuã (RA – X) e Pau da Lima (RA – XIII), Salvador – Bahia.** 2009. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

RESUMO

Palavras-chave: floresta urbana, expansão urbana, remanescentes florestais

Com o acelerado processo de expansão urbana, o conjunto da vegetação natural contido nas grandes cidades vem sofrendo, a cada ano, significativas reduções. Em Salvador, os remanescentes de vegetação natural foram drasticamente reduzidos e em algumas áreas do município a floresta urbana é completamente ausente. Atualmente a maior parte destas se encontra em áreas da cidade protegida pelo poder público. A área de estudo abriga um dos últimos remanescentes florestais de grande porte em propriedade particular no município de Salvador. Inserida entre as regiões Administrativas de Itapuã (RA X) e Pau da Lima (RA XIII) é recortada transversalmente por uma das mais importantes avenidas de Salvador, a Av. Luis Viana Filho. Sofre intensa pressão por ocupação, tanto por parte de movimentos populares, quanto por pelo capital imobiliário. É neste cenário que o presente trabalho objetiva mensurar os impactos da expansão urbana frente aos remanescentes florestais, nos períodos de 1989 – 2002 – 2006. O programa de geoprocessamento ArcView versão 3.3 foi escolhido para o desenvolvimento do trabalho. Fotos aéreas da área de estudo foram digitalizadas e georreferenciadas para posterior composição de um fotomosaico. O programa de geoprocessamento permitiu a delimitação de ilhas de vegetação sobre as fotos digitalizadas. Esta operação foi feita para todos os mosaicos de imagem nos períodos estudados. Para uma melhor classificação dos fragmentos e uma análise mais detalhada do objeto de estudo foi realizada uma subdivisão da área estudada. Assim, foram criadas as sub-áreas Nordeste, Noroeste e Sul. Uma vez encerrada a fotointerpretação, as feições foram classificadas e conferidas nos três períodos estudados. Os dados referentes à área e à classificação das tipologias foram sistematizados em um banco de dados para posterior análise. Por fim, os mapas resultantes da classificação foram elaborados, de forma a auxiliar na análise da evolução urbana nos períodos pré-estabelecidos. O cenário atual da área de estudo é de constante transformação, onde tem ocorrido uma rápida conversão dos remanescentes florestais e áreas úmidas para ambiente construído. Em 17 anos, a área urbanizada contida na poligonal em estudo aumentou em 12,42 % no período compreendido entre os anos de 1989 a 2006, ao passo que as áreas de remanescentes florestais recuaram 11,41 %. Em termos absolutos, no intervalo temporal total (1989 a 2002) foram perdidos 247 hectares de floresta ombrófila densa, dos quais 115 hectares em estágio médio e 132 hectares em estágio inicial. Na totalidade do intervalo temporal avaliado, a tipologia que apresentou maior retração na área

estudada foi a floresta Ombrófila em Estágio inicial, com uma taxa de decréscimo de 7,8 hectares ao ano (ha/ano).

SANTOS, Carlos Eduardo de Santana. **Avaliação da expansão urbana frente aos remanescentes florestais situados nas regiões administrativas de Itapuã (RA – X) e Pau da Lima (RA – XIII), Salvador – Bahia.** 2009. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

ABSTRACT

Keywords: urban forest, urban sprawl, forest remnants

With the accelerated process of urban expansion, the set of natural vegetation contained in large cities is suffering, every year significant reductions. In Salvador, the remnants of natural vegetation have been drastically reduced and in some areas of the city urban forest is completely absent. Currently most of these are found in areas of the city protected by the government. The study area is home to one of the last remaining forests of large trees on private property in the city of Salvador. Inserted between the regions of Administrative Itapuã (RA X) and Pau da Lima (RA XIII) is cut across by one of the most important avenues of Salvador, Luis Viana Filho Av. He suffers intense pressure by occupation, both by popular movements, and by the real estate capital. It is against this background that this study aims to measure the impacts of urban sprawl in the face of forest remnants in the periods 1989 - 2002 - 2006. The program ArcView GIS version 3.3 has been chosen for the development work. Aerial photos of the study area were scanned and georeferenced for further composition of a photo mosaic. The GIS program has allowed the delimitation of vegetation islands on the scanned photos. This operation was done for all image mosaics in both periods. For a better classification of fragments and a more detailed analysis of the object of study was carried out a subdivision of the study area. Thus were created the sub-areas east, west and south Once closed the photo-interpretation, the features were classified and assigned in the three periods studied. Data on the area and the classification of different types were organized into a database for later analysis. Finally, the resulting classification maps were drawn in order to assist in the analysis of urban development in the pre-established. The current scenario of the study area is constantly changing, where there has been a rapid conversion of remaining forests and wetlands to the built environment. In 17 years, the urbanized area contained in the polygon in the study increased by 12.42% during the period between the years 1989 to 2006, while the remaining areas of forest fell 11.41%. In absolute terms, the total time interval (1989 to 2002) were lost 247 hectares of tropical rain forest, of which 115 hectares at the intermediate stage and 132 hectares at an early stage. In the entire time interval evaluated, the type that showed the greatest decline in the study area was the Atlantic rain forest in the initial stage, with a rate decrease of 7.8 hectares per year (ha / year).

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização da Área de Estudo no Município de Salvador	18
Figura 02 – Evolução Urbana e Ocupação do Espaço urbano de Salvador	23
Figura 03 – Crescimento populacional do município de Salvador no período de 1800 a 2009	26
Figura 04 – Vista parcial de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial na área em estudos.....	72
Figura 05 – Vista parcial de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio na área em estudos.....	73
Figura 06 – Aspecto de área úmida, com destaque para a vegetação da baixada adaptada para ambiente saturados com água.....	74
Figura 07 – Vista parcial de um campo antrópico típico situado na área em estudos.....	75
Figura 08 – Fragmento de floresta ombrófila encravada entre os conjuntos habitacionais na área de estudo	108
Figura 09 – Portaria de um conjunto habitacional situado dentro da área de estudo	108
Figura 10 – Área de transbordo de lixo do aterro Canabrava. Ao fundo fragmento de floresta ombrófila densa em estágio médio.....	112
Figura 11 – Vista de novos prédios em construção no loteamento Alphaville, em área anteriormente coberta por floresta ombrófila densa.....	117
Figura 12 – Vista de uma residência de alto padrão, inserida em meio à floresta ombrófila densa. Construção anterior ao empreendimento Alphaville	117
Figura 13 – Construções já consolidadas do empreendimento Alphaville	118

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Síntese das Normais Climatológicas de Salvador (1961 – 1990).....	63
Quadro 02 – Cobertura Vegetal do município na área continental e ilhas até 2002.	69
Quadro 03 – Quantitativo das Áreas Totais das Tipologias de Cobertura Vegetal Estudadas	86
Quadro 4: Totalização das tipologias vegetacionais e da área urbanizada no ano de 1989	86
Quadro 5: Totalização das tipologias vegetacionais e da área urbanizada no ano de 2002	89
Quadro 6: Totalização das tipologias vegetacionais e da área urbanizada no ano de 2006	92
Quadro 7: Taxa de perda e crescimento entre dois períodos (1989 a 2002 e 2002 a 2006)	97
Quadro 8: Taxa de perda e crescimento entre os anos de 1989 a 2006.....	97
Quadro 09: Área de remanescentes florestais nas diferentes tipologias sócio-espaciais – ano 1989.....	125
Quadro 10: Área de remanescentes florestais nas diferentes tipologias sócio-espaciais – ano 2006.....	125
Quadro 11: Variação das áreas cobertas por remanescentes florestais frente às tipologias sócio-espaciais entre os anos 1989 e 2006	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Total das áreas e percentual das tipologias vegetacionais e área urbanizada para a área de estudo em hectares – ano 1989.	87
Gráfico 02: Total das áreas e percentual das tipologias vegetacionais e área urbanizada para a área de estudo em hectares – ano 2002.	90
Gráfico 3: Total das áreas e percentual das tipologias vegetacionais e área urbanizada para a área de estudo em hectares – ano 2006.	93

LISTA DE SIGLAS

AA - Áreas Arborizadas

ABM - Áreas de Borda Marítima

APA - Área de Proteção Ambiental

APCP - Áreas de Proteção Cultural e Paisagística

APP - Área de Preservação Permanente

APRN - Áreas de Proteção de Recursos Naturais

CHESF - Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONDER - Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia

EIA/RIMA - Estudo e Relatório de Impacto Ambiental

ERL - Espaços Abertos de Recreação e Lazer

FAPF - Fotografias Aéreas de Pequeno Formato

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ITA - Índice de Transformação Antrópica

PDDU - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador

PMS – Prefeitura Municipal de Salvador

RA - Regiões Administrativas

SAVAM - Áreas de Valor Ambiental e Cultural

SEMARH - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SISMUMA - Sistema Municipal de Meio Ambiente

SUMÁRIO

RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE QUADROS.....	vii
LISTA DE GRÁFICOS.....	viii
LISTA DE SIGLAS.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivos Específicos.....	20
3. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1 Histórico da expansão urbana de Salvador.....	21
3.2 Floresta Urbana- Conceitos.....	29
3.3 Fragmentos Florestais e Evolução da Cidade.....	32
3.4 Legislação Ambiental Pertinente.....	35

3.4.1 Legislação no Âmbito Federal	38
3.4.1.1 Constituição Federal de 1988.....	38
3.4.1.2 O Código Florestal (Lei Federal nº 4 771, de 15 de setembro de 1965)	39
3.4.1.3 Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993.....	41
3.4.1.4 Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993	42
3.4.1.5 Resolução CONAMA nº 05, de 04 de maio de 1994.....	44
3.4.1.6 Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006	44
3.4.1.7 Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/01	45
3.4.2- Legislação no Âmbito Estadual	46
3.4.2.1 Constituição do Estado da Bahia de 1989.....	46
3.4.2.2 Decreto nº 6.785, de 23 de setembro de 1997.....	46
3.4.3 - Legislação no Âmbito Municipal.....	47
3.4.3.1 Lei nº 7.400/2008	47
3.5 A Análise Ambiental por Geoprocessamento	53
3.6 Fotogrametria e sensoriamento remoto.....	56
3.7 Estereoscopia.....	58
3.8 Fotointerpretação e Processamento Digital de Imagens.....	58
4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO	61
4.1 Condições Climáticas	61
4.2 Geologia e Geomorfologia.....	63
4.3 Recursos Hídricos	65
4.4 Cobertura Vegetal	67
4.5 Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial.....	71

4.6 Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio	72
4.7 Áreas Úmidas	73
4.8 Campos Antrópicos	75
5. METODOLOGIA	76
5.1 Construção do Marco Teórico da Pesquisa.....	76
5.2 Definição da área de trabalho	76
5.3 Definição de um recorte temporal	78
5.4 Delimitação das Ilhas	79
5.5 Classificação dos fragmentos florestais	79
5.6 Vetorização das classes de vegetação: construção dos mapas	80
5.7 Procedimentos para Fotointerpretação	81
5.7.1 Planejamento e aquisição de material.....	81
5.7.2 Organização do material disponível	82
5.7.3 Fotointerpretação	82
5.7.4 – Classificação	83
5.8 Análise da evolução dos fragmentos florestais	84
5.9 Tipologias sócio-espaciais relacionadas à redução das formações florestais	84
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
6.1 Apresentação dos cenários: 1989, 2002 e 2006	85
6.2 Análise dos cenários	86
6.2.1 Cenário 1989.....	86
6.2.2 Cenário 2002.....	89

6.2.3 Cenário 2006.....	92
6.3 Evolução geral das tipologias em estudo.....	95
6.3.1 Áreas Úmidas.....	95
6.3.2 Áreas Urbanizadas.....	95
6.3.3 Campo Antrópico.....	95
6.3.4 Estágio Inicial.....	96
6.3.5 Estágio Médio.....	96
6.4 Análise dos fragmentos florestais nas sub-áreas de estudo nos anos de 1989, 2002 e 2006.....	98
6.4.1 Evolução da vegetação na sub-área Nordeste nos anos 1989, 2002 e 2006.....	100
6.4.2 Evolução da vegetação na sub-área Noroeste nos anos 1989, 2002 e 2006.....	107
6.4.3 Evolução da vegetação na sub-área Sul nos anos 1989, 2002 e 2006.....	116
6.5 Participação das tipologias sócio-espaciais na ocupação das formações florestais da área estudada.....	125
7. CONCLUSÕES.....	129
7.1 Pressões sobre Vegetação Local.....	129
7.2 Pressões exercidas pelas tipologias sócio-espaciais frente aos remanescentes florestais.....	132
7.3 O Poder Público e a conservação das florestas urbanas.....	133
7.4 Cenários futuros.....	134

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
---	------------

1. INTRODUÇÃO

O conjunto da vegetação natural localizada em áreas urbanas forma uma base ecológica com diversas funções ambientais, cuja significância ou qualidade ambiental não se restringe apenas na composição florística de determinada área, mas também, pelo reconhecimento da complexa cadeia de eventos ecológicos associados.

A vegetação natural em área urbana, tratada neste trabalho, deve ser entendida como um remanescente de vegetação nativa que não foi implantada pelo homem. Trata-se de uma vegetação originada de uma formação florestal primária, que apesar de sofrer alterações em sua estrutura e composição, ainda apresenta espécies vegetais predominantemente autóctones (nativas). Em função das ações antrópicas podem também apresentar espécies exóticas e/ou invasoras.

Diversos são os fatores associados à importância e às funções da vegetação natural no ambiente urbano. Dentre estas, destacam-se a influência termorreguladora microclimática da vegetação em ambientes construídos, assim como a capacidade que as plantas possuem para fixar CO₂ atmosférico na composição da sua biomassa. A vegetação natural contribui para a purificação do ar através da filtragem de partículas em suspensão.

Do ponto de vista urbanístico e da geotecnia ambiental a floresta exerce um importante papel na cobertura do solo, assim como na estabilização de morros e das encostas, protegendo-o contra a instalação de processos erosivos e catástrofes que ocorrem em períodos de chuva mais intensos. O papel das florestas na proteção dos recursos hídricos e edáficos serviu de justificativa fundamental para a elaboração de um conjunto de leis visando a proteção das florestas nativas brasileiras a partir do século XVII (KAGEYAMA & CASTRO, 1989).

Além disso, a beleza cênica proporcionada pelo contraste da vegetação natural com o ambiente construído tem impactos positivos diretos no turismo, a exemplo Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro e Parque das Lagoas e Dunas do Abaeté, em Salvador, como também proporciona bem estar e ganho de qualidade de vida da população que reside em seu entorno.

O importante papel desempenhado pela vegetação natural no espaço urbano brasileiro vem conquistando aos poucos o reconhecimento da opinião pública. Para WOLF (2004), apesar da crescente consciência científica, existe um descompasso com as políticas públicas adotadas em muitas cidades no que diz respeito às áreas verde no ambiente urbano.

No que diz respeito à vegetação natural, o município de Salvador está totalmente inserido no Domínio da Mata Atlântica, também conhecido como Bioma Mata Atlântica. Este Bioma é composto por um conjunto de formações florestais, além de ecossistemas associados como as restingas, os manguezais e encraves de outras formações vegetacionais (IBGE, 1991). Com o processo de desenvolvimento da cidade e expansão das áreas urbanas, os ambientes naturais deram lugar a espaços construídos, cuja motivação deveu-se, sobretudo, ao crescimento econômico de diferentes ciclos a partir do século XVI.

Atualmente os remanescentes de vegetação natural se encontram bastante fragmentados e, em algumas áreas do município de Salvador, se observa a ausência de fragmentos florestais. A maior parte destes se encontra protegida pelo poder público. Como exemplos, podem ser citadas as Áreas de Proteção Ambiental (APA's) da Bacia do Cobre – São Bartolomeu, Joanes – Ipitanga, Lagoas e Dunas do Abaeté, Baía de Todos os Santos, Parque do Pituaçu, áreas militares da Base Naval de São Tomé de Paripe e 19º Batalhão de Caçadores, dentre outras.

Através Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador – PDDU, aprovado por força da Lei Municipal nº 7.400/2008, o território do Município foi subdividida em 18 Regiões Administrativas (RA) para fins administrativos, de planejamento, informação e de gestão.

Nessas regiões foram mapeadas as Áreas de Valor Ambiental e Cultural – SAVAM, constituídas pelas Áreas de Proteção de Recursos Naturais - APRN e Áreas Arborizadas, onde são ainda são encontrados remanescentes florestais. Grande parte encontra-se inserida em propriedades particulares, localizadas no entorno da Avenida Luís Viana Filho, também conhecida como “região da Paralela” nas Regiões Administrativas – RA de Itapuã (RA X) e Pau da Lima (RA XIII).

No contexto das Regiões Administrativas de Itapuã (RA X) e Pau da Lima (RA XIII) se situa a Área de Estudo do presente trabalho, a qual sofre intensa pressão de ocupação, tanto por parte de movimentos populares, quanto pela especulação imobiliária visando à construção de empreendimentos de alto padrão. É neste cenário que o presente trabalho objetiva mensurar os impactos da expansão urbana frente aos remanescentes florestais, nos períodos de 1989 – 2002 – 2006, cuja delimitação é apresentada na Figura 01.

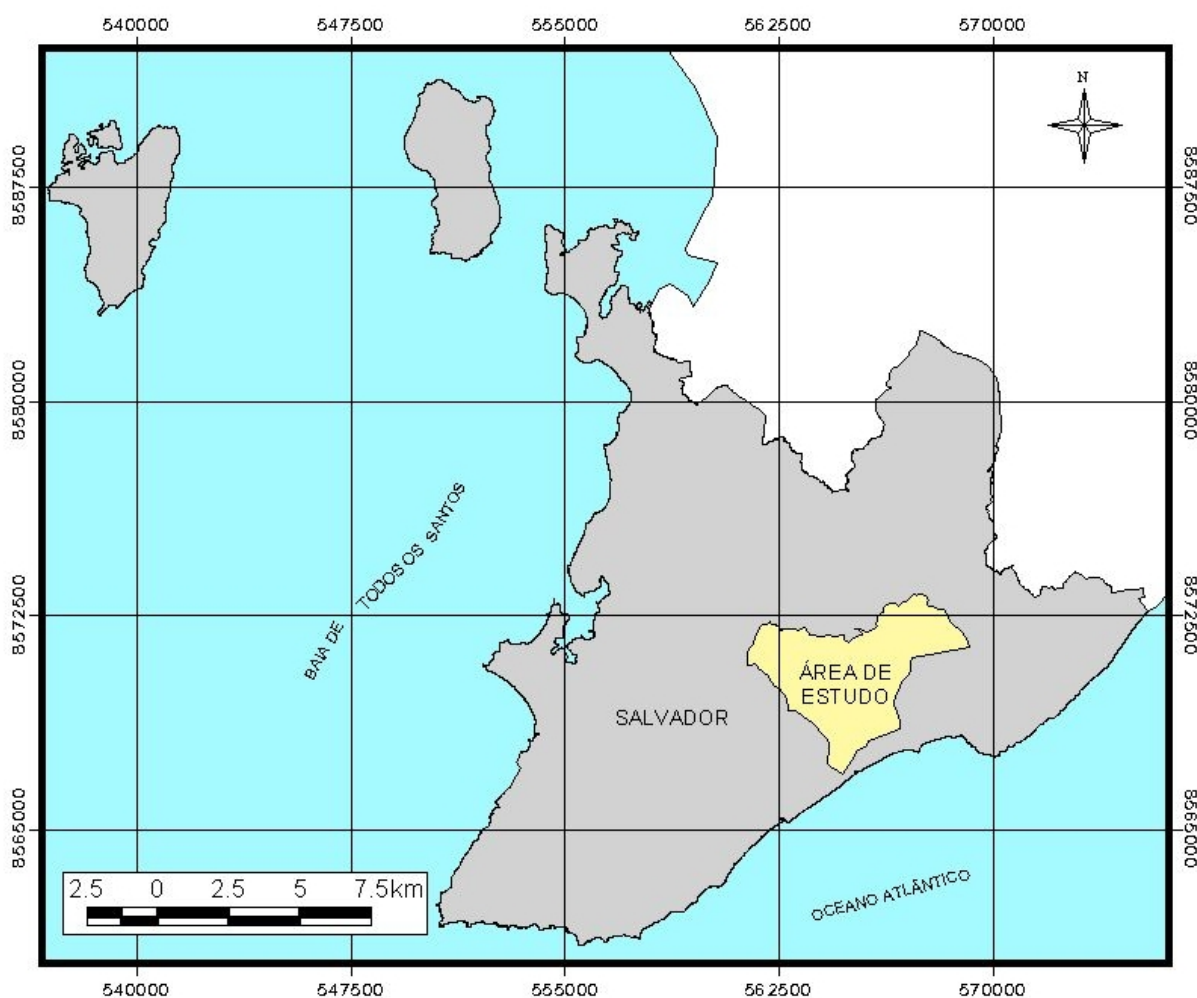


Figura 01 - Localização da Área de Estudo no Município de Salvador

A área escolhida para o desenvolvimento do trabalho está situada na porção centro-leste do município de Salvador, no entorno dos pares de coordenadas geográficas: lat. 8565000 UTM long. 562500 UTM e lat. 8572500 UTM e long. 570000 UTM.

Foram critérios para delimitação desta poligonal:

- a) abranger uma região onde se concentram o maior número de fragmentos florestais de propriedade particular e,
- b) Representar as áreas com maior pressão imobiliária

Caracteriza-se com relação à geomorfologia local, por topos convexos e planos em forma de colinas (cotas geralmente abaixo de 50 (cinquenta) metros) e, vertentes convexas. O relevo dissecado pela rede de drenagem que forma os vales abertos da planície aluvial dos rios Jaguaribe e Passa Vaca.

Quanto à cobertura vegetal, apresenta-se predominantemente coberta por uma tipologia de vegetação classificada tecnicamente como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, segundo IBGE (1991). Sendo caracterizada por remanescentes florestais, cuja vegetação pode ser encontrada em diferentes estágios de conservação.

Considerando a carência de informações e de dados bibliográficos da área em estudo, no que diz respeito à expansão urbana sobre os remanescentes florestais, pretende-se desenvolver uma base de informações visando subsidiar a análise do problema e o gerenciamento da área.

Em função da dificuldade de se processar uma elevada quantidade de informações ambientais para composição de um banco de dados, decidiu-se pela utilização de técnicas de análise espacial com o auxílio do geoprocessamento de modo a facilitar essa tarefa, através da integração de um grande número de variáveis, bem como a espacialização dos resultados na forma de mapas. Com o uso destas técnicas e informações, será possível identificar e espacializar a evolução e transformação dos remanescentes florestais, assim como os diferentes fatores que influenciam no processo.

Entretanto, apenas as técnicas de geoprocessamento não bastam para um maior aprofundamento deste estudo. Há que se considerar as questões legais, que restringem a supressão de vegetação nativa em determinados locais, mesmo em áreas urbanas. A legislação ambiental estabelece também os parâmetros que definem em que condições a vegetação nativa pode ser suprimida, baseada na estrutura florestal em questão ou estágio de sucessão, tais como: fisionomia, extratos predominantes, distribuição diamétrica e altura, existência, diversidade e dominância de espécies e espécies vegetais indicadoras, entre outros (RESOLUÇÃO CONAMA nº 05, de 04.05.1994).

O remanescente florestal do entorno da Avenida Luis Viana Filho - Paralela foi escolhido como objeto de estudo desta dissertação, por apresentar características peculiares quanto ao seu valor ambiental e vulnerabilidade frente às pressões exercidas pelo inevitável processo de expansão urbana, na cidade de Salvador. Este estudo pretende identificar os principais impactos sociais e ambientais decorrentes da gradativa perda de florestas urbanas.

2. OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral

Quantificação da perda de remanescentes florestais decorrente da expansão urbana nas Regiões Administrativas de Itapuã (RA – X) e Pau da Lima (RA – XIII), Salvador – BA nos anos de 1989, 2002 e 2006.

2.2 - Objetivos Específicos

- a) efetuar uma análise temporal, a fim de avaliar as áreas de remanescentes florestais perdidas nos anos estudados;
- b) avaliar e mensurar as tipologias vegetacionais perdidas ao longo dos períodos estudados;
- c) identificar as tipologias sócio-espaciais, ou padrões de ocupações que mais provocaram impactos na vegetação nativa.

3. MARCO TEÓRICO

A seguir serão desenvolvidos os diversos aspectos e teorias componentes do marco teórico desta pesquisa.

3.1 – Histórico da expansão urbana de Salvador

Para uma melhor compreensão do processo de expansão urbana em Salvador é necessário entender o seu contexto histórico. Este processo é dinâmico e altera os padrões ao longo dos anos. Para SAMPAIO (1999), entender como cada ciclo de desenvolvimento de uma cidade se desdobra ao longo do tempo dá sentido prático ao conjunto de ocorrências que, por sua vez conferem forma ao espaço produzido na cidade-real e na sua configuração sócio-espacial.

A cidade foi estabelecida a partir da zona de escarpa da Falha Geológica de Salvador expandindo-se a partir dessa zona. Na porção mais alta se estabeleceu o núcleo embrionário da cidade, correspondendo atualmente ao centro histórico. No sopé desta escarpa foi constituído um porto, a partir do qual se formou a zona comercial da cidade. Com o crescimento natural da nova cidade, passou-se a ocupar densamente as encostas, o que trouxe como conseqüência a necessidade de grandes obras de contenção e vias de conexão. (PMS, 1995).

Salvador surgiu como uma cidade fortaleza com o objetivo de consolidar e garantir as funções de produção e exportação agrícola da então colônia portuguesa. Para SANTOS (1959), as cidades da América Latina já nasceram com caráter comercial. Salvador, em particular, prolongou esta fase até meados do século XX.

Alguns autores, a exemplo de SANTOS (1959) e SAMPAIO (1999) relatam que o desenvolvimento da Bahia e particularmente de Salvador ocorreu em dois momentos, aparentemente desproporcionais. Um primeiro longo período compreendido entre 1549 e 1950 com sub-períodos e um segundo período a partir de 1950 até a atualidade. As marcas do urbanismo praticado no período de 1549 a 1950, ou seja, o mais longo obedece a um padrão de uma cidade compacta, contínua, fortemente ligada ao centro antigo de Salvador.

Segundo VIEIRA JÚNIOR (2007), o arquiteto português Luis Dias trouxe da então metrópole, no primeiro período, um minucioso plano para a edificação da cidade. Neste ínterim, ao invés de consolidar o primeiro núcleo de habitação, denominado Vila do Pereira (Vila Velha) onde hoje é o Porto da Barra, foi imposto, pelo Reino, a fixação da capital no novo núcleo construído às margens da Baía de Todos os Santos.

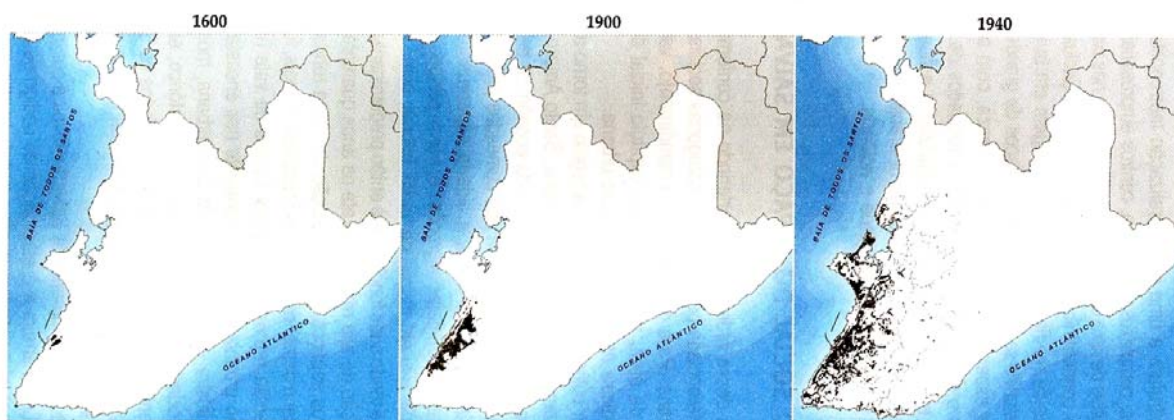
Nos períodos compreendidos entre 1549 e 1650 a área urbana de Salvador estava concentrada nas primeiras colinas da cidade alta e uma pequena ocupação na estreita faixa da cidade baixa contida entre as escarpas e o mar, de acordo com SAMPAIO (1999). Contradizendo a opinião de alguns autores, como HOLANDA (1969), a concepção de uma cidade ordenada em xadrez não era uma exclusividade do urbanismo espanhol, como bem observou SAMPAIO (1999). Assim, o ordenamento urbano tendo como referência o “*Castrum*” (acampamento militar) tornou-se a marca registrada da forma urbana primordial de Salvador. Assim, a cidade fortaleza tendo como base o ordenamento em xadrez, abriu espaço para expansões futuras até o século XVIII.

De fato, as primeiras expansões da cidade se dão rumo ao norte e ao sul do núcleo original, fugindo da disposição inicial do xadrez. De acordo com SAMPAIO (1999), em função do sítio apertado da Cidade Baixa, a expansão se deu sob a forma de aterros sobre a baía, indicando uma forte tendência de conquista e avanço sobre o mar, repetindo nestas áreas (ainda que em um pequeno trecho) o mesmo traçado regular em xadrez da Cidade Alta. Ainda segundo este autor, a grande mudança do ponto de vista urbanístico de Salvador foi a transformação de um pequeno núcleo seminal de habitação que nasceu como *cidade-fortaleza*, para a condição de *cidade-portuária*. Deste modo foram realizadas mudanças na morfologia, necessárias para adequação à nova realidade urbana. Tão logo foi instalado um núcleo de comércio voltado para a exportação de produtos agrícolas, Salvador ganhou status de centro da rede urbana em decorrência do processo de colonização do Brasil. No final do século XVI a população chegava a 8.000 habitantes. Já nessa época a cidade tinha extrapolado o seu núcleo original. Segue-se o povoamento a partir de Água de Meninos, Rio Vermelho e Vila Velha (Vitória e Graça). Neste período a periferia da cidade estava ocupada por pequenas lavouras.

Com a expansão mercantil ocorrida no fim do séc. XVII ao início do séc. XIX, o desenvolvimento do comércio permitiu que Salvador intensificasse sua urbanização, conquistando áreas novas e melhorando as já consolidadas. Neste período, a população aumentou significativamente, atingindo 40.000 habitantes.

Impulsionado pela economia agrícola e pela indústria emergente observa-se no período compreendido entre 1840 e 1860, um dos mais importantes sub-períodos de expansão física da cidade. Segundo SAMPAIO (1999), estas diretrizes básicas iriam definir a estrutura urbana do século XIX e deixar a matriz característica da cidade para o século XX.

No período de 1850 a 1889 um primeiro ciclo de industrialização fomentou o avanço da urbanização da cidade. Nesta época há maior expansão urbana no bairro de Vitória e adjacências. Os bairros localizados ao norte do núcleo original de Salvador passaram a ser habitados por uma classe economicamente menos favorecida. Tudo isso só foi possível também graças à expansão urbana da malha viária e a implantação da infra-estrutura, unindo topograficamente os bairros do Barbalho e Nazaré, assim como Federação e Rio Vermelho.



Fonte: Adaptação do Atlas Escolar Bahia: espaço geo-histórico e cultural. 2ª ed. João Pessoa: Grafset, 2004.

Figura 02 – Evolução Urbana e Ocupação do Espaço urbano de Salvador (Carvalho e Pereira apud Grafset, 2004)

Esta expansão pode ter sido reflexo da necessidade da cidade em se adaptar para um aumento significativo da população, impulsionada pelo capital da agricultura e da nova indústria local. Neste mesmo momento surge em Salvador uma das primeiras formas institucionais capitalistas do Brasil, ligadas ao setor bancário, a exemplo da Cia de Seguros Aliança (SAMPAIO apud OLIVEIRA, 1987). Deste modo, mesmo sofrendo com as conseqüências do declínio da indústria açucareira, a Bahia ainda apresentava fôlego para o desenvolvimento da sua área urbana.

Em apenas 90 anos a população de Salvador triplicou. No período compreendido entre 1800 e 1890 a população havia saltado de apenas 50 mil para 174 mil habitantes (PMS, 1995). Neste momento de expansão populacional se observa o extremo entre ricos e pobres, com uma incipiente classe média composta por profissionais liberais, funcionários e auxiliares. Consolidou-se neste momento a segregação social que perdura até hoje em Salvador, materializada pela expansão da moradia dos ricos ao sul do Campo Grande, rumo ao Corredor da Vitória. Nesta rota, os terreiros de candomblés existentes eram vistos como elementos de “*desordem na pax baiana*”. Ao norte, ocorre a periferização com a expansão dos bairros pobres, como informa SAMPAIO (1999):

“(...) como resultante do mesmo movimento, nos bairros ao norte, vão-se concentrar-se as massas mais pobres e de classe média baixa, iniciando-se no final do século XIX, a saída dos mais abastados do centro tradicional cada vez mais adensado (...) num processo que será radicalizado no século XX”.

Ainda neste período, os aterros da Cidade Baixa tiveram um importante papel na expansão urbana, facilitando a ocupação e urbanização da península do Itapagipe. Antes estas áreas constituíam locais de ocupação incipiente.

O período compreendido entre 1870 e 1950 foi marcado pela letargia do desenvolvimento econômico baiano, também denominado “enigma baiano”. Alguns estudiosos a exemplo de AZEVEDO et al. (1969) sugerem que um dos motivos de ocorrência desta fase reside na “*deterioração da indústria do açúcar na região, aliada ao deslocamento dos eixos das decisões centrais do país*”. E prossegue, atribuindo uma “*certa incapacidade política e técnica local no enfrentamento dos problemas aludidos...*”. De modo prático, durante o período compreendido no

denominado “enigma baiano” ocorreu um “abortamento” da indústria emergente do Recôncavo e Salvador.

Ainda que a crise proporcionada pelo “enigma baiano” tenha provocado estagnação na economia de Salvador, esta era sustentada pelo capital advindo dos produtos agrícolas primários (cacau, algodão, açúcar, fumo e café). O capital bancário advindo daí projetou-se rumo ao controle e propriedade do solo urbano de Salvador. Um exemplo disso é a Companhia Aliança da Bahia, pertencente à indústria têxtil e proprietária de praticamente metade do solo urbano de Salvador (SAMPAIO, 1999).

Neste mesmo período se observa um baixo incremento populacional, onde a população de Salvador passa de 283 mil em 1920 para 290 mil em 1940, sendo uma das capitais brasileiras que experimentou uma das menores taxas de crescimento populacional. SAMPAIO (1999) acredita que tudo isso foi condicionado pela decadência econômica agro-industrial. Durante este período a expansão urbana de Salvador passou por dois grandes processos: intervenções nas estruturas urbanas existentes e expansão rumo às áreas não ocupadas. As intervenções em questão foram iniciadas na primeira metade do século e se deu principalmente na malha viária existente, com destaque para as reformas de José Joaquim Seabra – Governador do Estado da Bahia (1920-1924), considerado um representante da burguesia industrial. Segundo o autor *“Tal empreitada, baseada em ações localizadas e sem um plano global de estrutura urbana, encontra conceitualmente semelhanças com aquilo que se denomina de ‘urbanismo demolidor’”*.

Na década de 1930 iniciou-se a ocupação de um novo bairro na Península do Itapagipe – o Mont Serrat – em terrenos loteados, substituindo as antigas chácaras cedidas ou arrendadas pelo governo estadual. Segundo Sampaio (1999), esta iniciativa pode ser considerada como a primeira intervenção do poder público na tentativa de planejar a expansão urbana de Salvador no século XX.

A expansão das áreas não habitadas do município teve incremento a partir da segunda metade do século XX, seguindo o modelo urbanizador norte-americano que prioriza a circulação por meio da abertura das vias expressas. Estas têm como característica o aproveitamento das linhas de fundo de vale e o paisagismo das vias

(VIEIRA JÚNIOR, 2007). Este processo permitiu a expansão das redes, o que facilitou o acesso em áreas do município antes inacessíveis até o final da década de 60. Com isso, áreas que eram praticamente inacessíveis até o final da década de 70, possibilitou o surgimento de novas centralidades e a indução de novos vetores de desenvolvimento urbano, bem como a ampliação da oferta de terrenos com condições favoráveis para implantação de complexos urbanos e usos de grande porte.

Salvador nos últimos quarenta anos quadruplicou sua população (Figura 03¹), passando de 655.735 em 1960 para 2.443.107 em 2000. Quando se compara às taxas geométricas de crescimento populacional das principais capitais observa-se que o ritmo de crescimento de Salvador ainda é relativamente alto. Salvador apresentou na última década um crescimento de 1,8%, enquanto capitais como São Paulo e Porto Alegre apresentaram, respectivamente, crescimento de 0,9% e 0,8% (PMS, 2006).

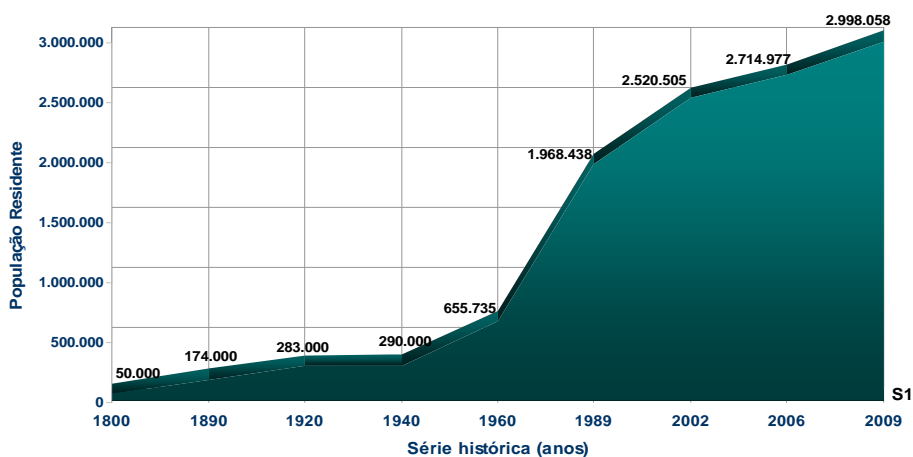


Figura 03 – Crescimento populacional do município de Salvador no período de 1800 a 2009¹.

¹ Fonte/Figura 03:

- 1800 – 1940: SAMPAIO (1999)
- 1981-1990, 2001-2006: IBGE - Estimativas preliminares para os anos intercensitários dos totais populacionais, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SE/Datasus.
- 2007-2009: IBGE - Estimativas elaboradas no âmbito do Projeto UNFPA/IBGE - População e Desenvolvimento. Coordenação de População e Indicadores Sociais.

Nas Regiões Administrativas (RA's), constituídas a partir do PDDU (2008) observam-se dinâmicas demográficas bastante diferenciadas. A expansão demográfica abrange principalmente o subúrbio e área central da cidade (RA-III São Caetano, RA-XII Subúrbio Ferroviário e RA-XIII Pau da Lima), sendo Pau da Lima a região que apresentou o maior ritmo de crescimento dentre as referidas RA's. Essas são áreas, com características de bairros populares, ocupadas por uma população com as mais baixas faixas de renda e carente em infra-estrutura urbana (PMS, 2006).

Nas últimas décadas, a expansão urbana de Salvador sobre terrenos ambientalmente frágeis tem sido muito intensa, irregular e desestruturada. As áreas de cumeada, de um modo geral foram ocupadas por edificações das classes médias e altas rendas. Para as classes de renda mais baixa, restou a ocupação mal planejada das encostas (PMS, 1995). Essa forma de ocupação se dá de forma heterogênea e devastadora, onde a redução da cobertura vegetal, juntamente com a impermeabilização do solo concentra as descargas pluviais e intensifica o processo erosivo.

Outro fator que contribuiu para maior taxa de ocupação territorial de Salvador foi a dispersão da economia baseada no setor terciário. Até a década de 1960, Salvador apresentava uma nítida concentração do setor terciário no Centro Tradicional, distribuído em dois níveis: a Cidade Baixa, reservada ao comércio atacadista e ao setor financeiro; e a Cidade Alta, onde se localizavam o comércio varejista, a Administração Pública Estadual e a Municipal, os escritórios de profissionais liberais e consultórios médicos. Esse arranjo espacial deu lugar a uma complexa estrutura urbana a partir da década de 1980, definindo novos arranjos espaciais para o terciário de Salvador, a partir de uma crescente diversificação de atividades nos núcleos existentes fora do Centro Tradicional, simultaneamente ao surgimento de novas concentrações de comércio e serviços próximas aos locais de moradia da classe média emergente, como a região da Pituba, avançando na região da Paralela e Itapuã (PMS, 2006).

Segundo Andrade (2005) *“as discussões sobre o centro da cidade são tão antigas quanto a própria temática urbana, dado à importância desse para a organização do espaço interno das cidades e para as relações desta com seu*

entorno". Para o autor, anteriormente nos espaços mononucleares, forma e função das cidades se expressavam numa mesma localidade, criando assim um lugar central. Em tempos recentes, a localização de agentes econômicos em pontos diversos do espaço e sob formas variadas ajudou a determinar o caráter das relações sócio-espaciais, criando assim não mais um lugar central, mas diversos núcleos de centralidade.

Segundo Almeida (2008), sobre Salvador:

"O abandono do centro antigo e a migração de organizações públicas e privadas para o novo pólo intra-urbano de serviços foi resultado de uma intervenção orquestrada pelo governo estadual e pelo grande capital imobiliário local".

O novo pólo intra-urbano de Salvador ao qual se refere o autor corresponde a um eixo estratégico da cidade, onde estão instalados importantes equipamentos urbanos, a estação rodoviária, um grande shopping center regional (Iguatemi), diversos hipermercados, prédios comerciais, dentre outros. Ainda sobre Salvador, este autor discute a questão:

"A ação começou entre o final dos anos 60 e início da década seguinte. Primeiro, novas avenidas foram abertas para criar um novo eixo Sul-Norte, que ligasse espaços ainda vazios – mas já apropriados por empresas imobiliárias – ao aeroporto e aos novos bairros residenciais destinados às classes médias, assalariadas, da cidade. Em seguida o governo implantou o seu novo núcleo administrativo (o CAB, Centro Administrativo da Bahia) sobre o corredor principal do novo eixo (a Avenida Paralela) (...)."

A mudança do eixo de decisões políticas e econômicas empurrou o principal eixo de expansão urbana de Salvador no sentido da sua principal centralidade (região do Iguatemi e entorno) rumo ao aeroporto, via Avenida Luis Viana Filho (Avenida Paralela). Estas alterações trouxeram conseqüências irreversíveis sobre os remanescentes florestais da região.

Entre os principais problemas enfrentados no campo da Organização Espacial destaca-se a segregação do espaço de Salvador, que se reflete nas formas de apropriação e uso do solo urbano, no acesso diferenciado à infra-estrutura e serviços urbanos e no próprio urbanismo da cidade.

3.2 - Floresta Urbana - Conceitos

A partir da década de 1960 houve a consolidação do conceito de Floresta Urbana por GREY & DENEKE (1978). É provável que este conceito tenha se desenvolvido em função da necessidade de uma reestruturação e manejo dos ecossistemas florestais contidos no ambiente urbano naquela época. No entendimento destes pesquisadores, a floresta urbana não deveria ser compreendida apenas como um conjunto ou aglomerado de árvores a ser manejada de modo isolado. Assim, as florestas urbanas deveriam ser vistas como parte integrante da cidade, ou seja, de toda a área que serve à população urbana.

De acordo com BADIRU et al. (2005), a floresta urbana encerra em si mesma, referenciais urbanísticos de forte cunho social, político, econômico e paisagístico. No entanto, uma vez sofrendo os impactos da urbanização, esta passa a enfrentar difíceis condições de sobrevivência.

Mas qual significado efetivo a floresta urbana pode ter para a população do seu entorno? Como parte integrante e evidente da natureza, a floresta urbana muitas vezes é entendida como um componente de tudo aquilo que não é construído pelo homem, ou seja, de tudo aquilo que não faz parte de nós. No entanto, estudiosos como SHAMA (1996) defende posição contrária quando afirma: *“Estamos habituados a situar a natureza e a percepção humana em dois campos distintos; na verdade, elas são inseparáveis”*. OLIVEIRA et al. (2005) acrescenta que:

“a natureza que carregamos dentro de nós é tão importante quanto a natureza que nos cerca, porque (...) é com certeza o motor que dirige nossas interações com a natureza física, neste contínuo processo de transformação homem/natureza”.

O conceito de *“wilderness”*, explorado por DIEGUES (1996) em seu *“Mito moderno da natureza intocada”* e cujo sentido da tradução para o português se torna difícil, pode ser considerado como de *“natureza selvagem ou intocada pelo homem”*. Segundo OLIVEIRA et al. (2005) este conceito evidencia o dualismo antigo da oposição entre o homem e a natureza. Por esta definição, a natureza selvagem é o lugar onde a espécie humana não está, e nossa presença nela pode manchá-la ou destruí-la.

Este mesmo autor lembra que a natureza intocada sobrevive em um espaço cultural, considerando também os contextos políticos e econômicos. Lembra que o não uso da dita natureza intocável não constitui uma opção. O fato de viver na natureza corresponde a, necessariamente, usá-la e transformá-la com a nossa presença. É aí onde se insere a floresta urbana.

Para BADIRU et. al (2005) a gestão da floresta urbana implica em equacionar o seu avanço a partir dos núcleos existentes, a exemplo dos ecossistemas humanos – criadores e criaturas das florestas urbanas. De acordo com os autores, vemos a floresta como a própria cidade, a qual se assemelha a muitas das criações humanas. Desse modo, classificam a floresta em duas categorias: a primeira pertenceria ao setor privado e a segunda ao setor público. Estas categorias estariam interligadas aos elementos físicos, sujeitas a função do espaço, sua biologia, aos fatores socioeconômicos e condições geoambientais.

MASCARÓ & MASCARÓ (2005) identificou que para uma população a função e o significado da vegetação no meio urbano estão principalmente ligados ao seu valor estético e conforto ambiental, como purificadora do ar e fornecedora de sombra.

Para Gomes e Soares (2003) *“A vegetação conquistou aos poucos o espaço urbano brasileiro, tanto em decorrência da monotonia das cidades quanto em conseqüência das necessidades ambientais que se faziam presentes devido à expansão urbana e problemas dela decorrentes”*. Estudos realizados por ROBINETTE (*apud* MASCARÓ 1972) mostraram que sob os grupos arbóreos a temperatura do ar é de 3°C a 4°C menor do que nas áreas expostas à radiação solar. A diferença se acentua com a redução do deslocamento do ar entre as áreas com sol e com sombra, com o aumento da densidade da arborização e com a utilização de espécies de folhagem densa, que irão permitir a absorção da radiação solar e o resfriamento do ar. A ação dos ventos também pode ser influenciada significativamente no ambiente urbano pela ação da vegetação natural. Os maciços vegetais, especialmente sob a estrutura de floresta, têm o poder de dissipar a energia dos ventos, reduzindo os efeitos indesejáveis destes quando em alta velocidade.

As florestas urbanas protegem os reservatórios de água contra a erosão e o assoreamento. Estabilizam as áreas íngremes, reduzem a poluição do ar por meio da captura do carbono, e melhoram as condições de saúde e segurança no ambiente urbano.

Algumas vantagens da existência das áreas verdes no ambiente urbano foram destacadas segundo estudo desenvolvido por REIS et al. (2009) a seguir:

- a) criação de microclima mais ameno que exerce função de centro de alta pressão e se reflete de forma marcante sobre a dinâmica da ilha de calor e do domo de poluição;*
- b) despoluição do ar de partículas sólidas e gasosas, dependendo do aparelho foliar, rugosidade de casca, porte e idade das espécies arbóreas;*
- c) redução da poluição sonora, especialmente por espécies aciculiformes (pinheiros) que podem acusar redução de 6 a 8 decibéis;*
- d) purificação do ar pela redução de microorganismos. Foram medidos 50 microorganismos por metro cúbico de ar de mata e até 4.000.000 por metro cúbico em shopping centers;*
- e) redução da intensidade do vento canalizado em avenidas cercadas por prédios;*
- f) vegetação como moldura e composição da paisagem junto a monumentos e edificações históricas.*

Para REIS et al. (2009) as áreas verdes desempenham diversas funções no ambiente urbano, tais como:

- a) Função ecológica, devido ao fato de que a presença da vegetação induz a uma fauna mais diversificada nessas áreas, promovendo melhorias no clima da cidade e na qualidade do ar, água e solo.*
- b) Função social, intimamente relacionada com a possibilidade de lazer que essas áreas oferecem a população.*

c) *Função estética, relacionada à diversificação da paisagem construída e o embelezamento da cidade.*

d) *Função educativa, relacionada com a possibilidade imensa que essas áreas oferecem como ambiente para o desenvolvimento de atividades extraclasse e de programas de educação ambiental.*

e) *Função psicológica, relacionada ao relaxamento obtido quando se praticam atividades de lazer e recreação em contato com os elementos naturais dessas áreas.*

3.3 - Fragmentos Florestais e Evolução da Cidade

A floresta é uma associação de organismos que vivem em equilíbrio, altamente vulnerável às ameaças internas e externas. Qualquer dano pode quebrar a integridade desse ciclo harmônico e provocar uma destruição em cadeia. Secas, inundações, vendavais, ataques de aves e insetos e demais efeitos deletérios naturais afetam este ecossistema. Essas ocorrências naturais, que dificilmente chegam a causar extinção de áreas florestais, podem, no entanto, ser agravadas ainda mais pelas atividades humanas. (LEÃO; MARCOVITCH, 2000, p.119.)

Cabe ressaltar que para um melhor entendimento da dinâmica florestal em ambiente urbano é importante também que se conheçam os mecanismos de regeneração natural. O processo de regeneração natural ocorre quando uma área é desmatada ou sofre com processos seletivos de extração de madeira. ODUM (1983) define que

“o desenvolvimento do ecossistema ou, como é chamado mais freqüentemente, a sucessão ecológica envolve mudanças na estrutura de espécies e processos da comunidade ao longo do tempo. Quando não é interrompida por forças externas, a sucessão é bastante direcional e, portanto, previsível. Ela resulta da modificação do ambiente físico pela comunidade e de interações de competição e coexistência a nível de população; i.e., a sucessão é controlada pela comunidade, muito embora o ambiente físico determine o padrão e a velocidade da mudança, muitas vezes limitando também a extensão do desenvolvimento”. E prossegue: “a seqüência inteira de comunidades que se substituem umas às outras numa dada área chama-se sere; as comunidades relativamente transitórias são chamadas ou estádios serais, ou estádios de desenvolvimento ou estádios pioneiros. O sistema estabilizado terminal é o clímax, o qual persiste, teoricamente, até ser afetado por grandes perturbações”.

Para ALMEIDA (2000) a sucessão natural é um processo de desenvolvimento de determinada comunidade (ecossistema) em função de modificações das composições no ambiente considerado, culminando no estágio clímax. O processo de colonização inicia-se com espécies denominadas pioneiras, ou seja, aquelas adaptadas às condições consideradas (maior luminosidade e temperatura e menor umidade). Em seguida, estas criariam condições adequadas de microclima e solo para o estabelecimento de outro tipo de plantas, denominadas secundárias. Estas necessitam de menor quantidade de luz (pelo menos na fase inicial de desenvolvimento das mudas) e melhores condições de solo. Essa seqüência sucessional evolui até um estágio final – o clímax. Este estágio é representado por um grande número de espécies, constituído por poucos indivíduos, portanto com maior diversidade. Cada fase de sucessão é caracterizada por composições florísticas e faunísticas típicas, associadas entre si.

Diante deste contexto pode-se inferir que fragmentos florestais em estágio inicial ou pioneiro seriam mais vulneráveis ao desmatamento quando comparados àqueles em estágio avançado ou clímax em função do maior grau de perturbação por ação antrópica da primeira formação florestal.

Os problemas causados pelo desmatamento não são recentes. Na ilha mediterrânea de Chipre, por exemplo, entre 1300 – 1200 a.C., o aumento da atividade metalúrgica pressionou fortemente a estabilidade de suas florestas. O efeito cumulativo da devastação nessa escala foi sentido naquela pequena ilha, causando inúmeras mudanças na flora, fauna e solo, provocando desastres ambientais como deslizamentos de terra, inundações, assoreamento dos rios, entre outros. Por volta de 1050 a.C., a maioria dos povoados da ilha foi abandonada e a população diminuiu, assim como sua economia e cultura (LEÃO; MARCOVITCH, 2000).

Na Grécia, entre 700 a.C., e 200 a.C., o rápido crescimento populacional e o surgimento de algumas indústrias levaram à extinção as florestas costeiras da Ásia Menor. Mais tarde, na Veneza do séc. XV, os incêndios florestais foram provavelmente a principal causa do desmatamento das montanhas onde se

localizavam as mais importantes reservas de árvores (LEÃO; MARCOVITCH, 2000, p.113).

Embora o governo veneziano soubesse da rápida sedimentação do lago da cidade e do vínculo deste fenômeno com o desmatamento e da relação da estabilidade da floresta com a prosperidade rural, o problema ficou sem solução, ameaçando a segurança da República (LEÃO; MARCOVITCH, 2000, p.116)

Grandes estadistas se sensibilizaram com as questões ligadas ao desaparecimento das florestas a exemplo de Fidel Castro. Em seu livro *A Crise Econômica e Social do Mundo* (RUZ 1983), Fidel salienta, já na década de 1980, que o processo acelerado de desaparecimento florestal, principalmente nos países subdesenvolvidos, deve ser enfrentado com a maior brevidade. Segundo seus estudos, até meados do séc. XX um quarto da superfície terrestre estava coberta por florestas. A partir deste período passou-se a observar uma alta taxa de desmatamento das florestas mundiais, acarretando efeitos ambientais danosos diversos, tais como:

- a) diminuição da disponibilidade de recursos hídricos;
- b) perda de fertilidade dos solos;
- c) perda de solos agricultáveis;
- d) intensificação dos processos de desertificação;

O autor destacou que o desaparecimento rápido e indiscriminado dos representantes de fauna e flora no processo de desmatamento elimina da Terra espécies que sequer tiveram tempo de ser descritas. Assim, ficariam desconhecidas suas potencialidades de utilização econômica, ecológica, medicinal dentre outras. E finaliza a abordagem, frisando sobre “*a perda indiscriminada de áreas florestais naturais proporciona o desaparecimento da riqueza genética única, irreparável, que a natureza demorou centenas de milhares, e mesmo milhões de anos a realizar*”.

No que concerne ao processo de desmatamento da mata atlântica vale destacar que a redução de sua área original se deu de forma inconstante e, em grande parte, simultaneamente em muitas de suas regiões, particularmente onde

hoje estão estabelecidas as grandes capitais brasileiras sobre a faixa atlântica: Recife, Salvador, Rio de Janeiro, São Paulo e Curitiba (OLIVEIRA, 2005).

A questão é bastante complexa e, segundo VARGAS (2001), a gestão de atividades territoriais no Brasil ficou, por bastante tempo limitada ao Estado, quando o cenário ideal deveria incluir a participação de outros setores da sociedade como os municípios, a iniciativa privada e a sociedade civil. Para o autor, as políticas públicas destinadas a este setor poderiam ser classificadas como um exercício positivista, que a exemplo dos filósofos do século XX, acreditava ser possível proceder com os fenômenos sociais da mesma forma que com os fenômenos da natureza – busca de leis gerais, necessárias e constantes que permitissem a previsão dos eventos e a possibilidade de atuar sobre eles: prever para poder. Assim, procurava-se encaixar o fenômeno social dentro de um modelo estático, prevendo que seu desenvolvimento futuro ocorreria dentro de um modelo pré-estabelecido pelo Estado.

A escassez de recursos municipais coloca desafios significativos para os que administram a vegetação urbana. Orçamentos apertados e elevação de custos operacionais provocam tensões em programas existentes, necessitando rapidamente de uma reavaliação cuidadosa dos esforços realizados (MASCARÓ & MASCARÓ, 2005). Embora a habitação seja uma questão básica da civilização, a qualidade ambiental revela o grau de inclusão no processo civilizatório.

O importante papel desempenhado pela vegetação natural no espaço urbano brasileiro vem conquistando aos poucos o reconhecimento da opinião pública. Para WOLF (2004), apesar da crescente consciência científica, existe um descompasso com as políticas públicas adotadas em muitas cidades no que diz respeito às áreas verde no ambiente urbano.

3.4 – Legislação Ambiental Pertinente

O conhecimento das restrições legais relacionadas à supressão de vegetação nativa é de extrema importância. A expansão urbana muitas vezes pressupõe a conversão de remanescentes florestais para ambientes construídos e toda infraestrutura que a acompanha. A legislação ambiental define em quais situações será permitida a conversão de florestas para ambiente construído, assim como apresenta

os parâmetros que definem em que condições a vegetação nativa pode ser suprimida.

Os registros históricos evidenciam que as primeiras ações governamentais para controlar a remoção de florestas datam da antiguidade, (1792 – 1750 a. C), quando o esgotamento das reservas de madeira deixou em alerta o rei da Babilônia, Hamurabi. O soberano e legislador assim se manifestou com relação à destruição das florestas “*Se eu constatar dano feito a um galho sequear [...], não tolerarei que o culpado por esse crime continue vivo*” (LEÃO; MARCOVITCH, 2000). Deste modo, os seus súditos se viram obrigados a regular a derrubada de árvores para conter a exploração desenfreada da madeira.

No Brasil, os eventos históricos que levaram a evolução da legislação ambiental e da crescente preocupação pela proteção jurídica dos recursos florestais, foram em grande parte motivados por interesses econômicos.

Com a chegada dos portugueses no Brasil, seu principal objetivo era a exploração dos recursos naturais, em especial a madeira, muito utilizada para a construção de navios que serviriam para a expansão marítima. Mas devido ao fato de ocorrer constantes ameaças de invasão dos franceses, também em busca das riquezas naturais, a primeira medida de proteção do território e de seus recursos, foi a criação das capitanias hereditárias. Essa, como muitas outras atividades ilegais, direcionaram as primeiras leis protetoras das florestas no Brasil. Em 1605 foi editada a primeira lei de proteção diretamente relacionada às florestas, o Regimento do Pau-brasil, que exigia autorização do rei para o corte da árvore (WAINER, 1999). Diante dos abusos na extração do pau-brasil, a Coroa tentou regulamentar seu comércio a partir de 1813, mas como outras medidas, se tornaram ineficazes com o passar do tempo (REIS, 2009).

Segundo MAGALHÃES (2002), o período colonial apresentou diversas leis de caráter econômico para a proteção de madeira e, mesmo não se falando em conservação de florestais, não deixou de apresentar características conservacionistas.

Em 1808, a chegada da família real trouxe também o progresso, o que ocasionou a expansão agrícola e a devastação de florestas. Um dos poucos

benefícios ambientais gerados no período imperial foi o reflorestamento da Floresta da Tijuca, em 1862, no Rio de Janeiro (WAINER, 1999).

Na república velha foi criada a primeira reserva florestal do Brasil, através do Decreto nº. 8.843, em 1911, no Acre, evento que contribuiu para o desenvolvimento de uma consciência conservacionista no país (MAGALHÃES, 2002). Somente no final desse período é que se percebeu no país uma mudança, passando a incorporar aspectos ecológicos aos da necessidade de conservação das florestas. Assim, nos anos de 1920, foi criado o Serviço Florestal do Brasil, que funcionava em caráter precário nas dependências do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

A revolução de 1930 inaugurou um período de grande atividade legislativa e uma das iniciativas foi a promulgação do primeiro Código Florestal em 23 de janeiro de 1934 (Decreto nº 23.793) pelo presidente Getúlio Vargas. Esse código era altamente conservacionista, pois regulava a exploração florestal, estabelecia limites às propriedades privadas e apresentava disposições minuciosas sobre a guarda, preparo das lavouras e cortes, como também fixava penalidades por crimes e contravenções (REIS, et. al, 2009). Após esse código, a legislação florestal passou a abranger vários outros recursos florestais (MAGALHÃES, 2002).

Depois de trinta anos de vigência do antigo Código, havia um consenso de que era preciso modificar a legislação devido ao crescimento acelerado do país a partir da década de 1960, que gerou conseqüências desastrosas ao meio ambiente. A necessária reformulação do antigo Código Florestal se deu por meio de sanção da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965. Este novo Código, vigente até os tempos atuais, revogou o anterior, entrando em 120 dias após a sua publicação no Diário Oficial. É considerada por especialistas como abrangente e atual.

Com a crescente preocupação por questões ambientais, surgiu uma série de legislações, visando estabelecer critérios para conservação dos recursos naturais, condições de intervenções e padrões para controle e manutenção da qualidade ambiental. Todo arcabouço legal criado foi motivado pela promulgação da Constituição Federal de 1988, que trouxe um capítulo dedicado ao meio ambiente, relatando que a qualidade do meio ambiente se transforma em um patrimônio, assegurando o bem-estar do homem (SILVA, 2003).

Por meio da Constituição Brasileira de 1988, a proteção ambiental ganhou *status* constitucional, uma vez que instituiu outro importante instrumento de proteção ambiental; o Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EIA, previsto no art. 225, inciso IV.

A Política Nacional de Meio Ambiente – Lei 6.938, de 31.08.81, estabelece, no artigo 8º, inciso I, importante instrumento de proteção ambiental, uma vez que trata do prévio licenciamento para obras ou atividades efetiva ou potencialmente causadora de degradação ambiental.

Do ponto de vista legal tais diplomas pressupõem que a implantação de qualquer empreendimento de grande porte deverá, necessariamente, ser precedida de licenciamento e de EIA/RIMA, não havendo como se distanciar dessa realidade imposta pela ordem jurídica.

Nesse contexto, serão apresentados a seguir os principais aspectos previstos em dispositivos legais nos âmbitos federal, estadual e municipal, relativos a conservação das florestas naturais.

3.4.1 - Legislação no Âmbito Federal

3.4.1.1 Constituição Federal de 1988

Constitui-se em um importante balizador de obediência às leis ambientais do nosso país, através da determinação de que caberá a União, aos Estados, Distrito Federal e Municípios a responsabilidade pela preservação das florestas, fauna e flora, assim como a responsabilidade pelos danos provocados ao meio ambiente.

No que talvez seja um dos Artigos mais importantes da nossa legislação Ambiental, o Art. 225º da Constituição estabelece que:

“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 a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras”.

3.4.1.2 O Código Florestal (Lei Federal nº 4 771, de 15 de setembro de 1965)

Esse requisito legal dispõe que “*as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade*” (Art. 1º). Trata-se de uma legislação bastante abrangente no que tange a questão florestal, sendo aplicável tanto no ambiente urbano, quanto no ambiente rural, Reservas Indígenas e Unidades de Conservação. A partir de sua criação foram definidas: os limites das Áreas de Preservação Permanente (APP's) e a proibição de supressão da vegetação de suas áreas; a proibição da exploração empírica de florestas primitivas da bacia amazônica; os limites mínimos das áreas de Reserva Legal; e tipos de contravenções penais.

Embora se discuta a aplicabilidade do código florestal em áreas urbanas, deve-se considerar que áreas ambientalmente frágeis também ocorrem no ambiente urbano, como Áreas de Preservação Permanente, que de acordo com o Código se constituem em florestas e as demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, topos de morros, encostas, dunas, restingas, manguezais, veredas e áreas úmidas e brejosas, entre outras (Art. 2º e 3º).

Também são aplicáveis em áreas urbanas, especialmente na Área de Estudo, o previsto no Art 2º. alínea b do Código Florestal, onde são consideradas como de Preservação Permanente áreas *ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais*. Contudo esta lei não estabelece quais são as faixas de Preservação Permanente nestes casos, o que só ocorreu com a aprovação das Resoluções CONAMA nº 302 e 303, ambas de 20 de março de 2002.

É importante destacar que segundo o Código Florestal é permitida a “*supressão da vegetação das áreas de preservação permanente com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social*” (Art. 3º § 1º).

A supressão de vegetação nas Áreas de Preservação Permanente é expressamente vedada, conforme o previsto no Código Florestal Lei 4.771/65, desde

que ressalvadas aquelas áreas declaradas pelo Poder Público de utilidade pública ou de interesse social conforme se lê abaixo:

"Art. 4º A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto".

Para dirimir qualquer dúvida do que trata o termo "*utilidade pública ou de interesse social*" o artigo 2º, § 2º, incisos IV e V, do mesmo diploma legal, definiu o que a lei considera como obras, projetos, planos e atividades de utilidade pública e de interesse social, quais sejam:

Art 2º

§ 2º - Para os efeitos deste Código, entende-se por:

IV - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;*
- b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e*
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA;*

V - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA;*
- b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e*
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA*

O Art.14º do Código Florestal prevê que: *Além dos preceitos gerais a que está sujeita a utilização das florestas, o Poder Público Federal ou Estadual poderá: proibir ou limitar o corte das espécies vegetais consideradas em via de extinção, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender, nessas áreas, de licença prévia, o corte de outras espécies.*

3.4.1.3 Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993

Apesar de o Código Florestal normatizar as intervenções em áreas de grande importância ecológica como as áreas de preservação permanente e constituir a reserva legal em áreas rurais – forçando áreas de agricultura e pecuária e reflorestamentos a conservar parte da vegetação natural – biomas como o da Mata Atlântica, necessitava de parâmetros que impedisse o desmatamento aleatório, incluindo as áreas urbanas, e que contribuísse para conservação do bioma ameaçado.

Assim o Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993 decretou proibidos o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica (Art.1º).

Mesmo com as restrições legais para a supressão de vegetação da Mata Atlântica, descritas no Decreto 750/93, o seu art. 5º permitia que houvesse a supressão de vegetação nativa em estágio médio e avançado de regeneração para a implantação de edificações com a finalidade urbana. Para tanto, bastaria que o empreendimento atendesse ao previsto no Plano Diretor do Município, e que a vegetação não fosse abrigo para espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção, não protegesse mananciais, não prevenisse o controle erosão e não possuísse valor paisagístico.

Mas de acordo com o Parágrafo Único: “excepcionalmente, a supressão de vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica poderá ser autorizada, mediante decisão motivada do órgão estadual competente, com anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, informando-se ao Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo e relatório de impacto ambiental.”

No caso das áreas urbanas ficou estabelecido que:

“nos casos de vegetação secundária nos estágios médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, o parcelamento do solo ou qualquer edificação para fins urbanos só serão admitidos quando de conformidade

com o plano diretor do Município e demais legislações de proteção ambiental, mediante prévia autorização dos órgãos estaduais competentes e desde que a vegetação não apresente qualquer das seguintes características:

I - ser abrigo de espécies da flora e fauna silvestre ameaçados de extinção;

II - exercer função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;

III - ter excepcional valor paisagístico. “

O Decreto nº 750/93, vigente na época compreendida no espaço temporal em estudo (1989 a 2006), foi revogado pelo Decreto 6.660 de 21 de Novembro de 2008, devendo ser observada, a partir desta data, Lei nº 11.428, a qual havia sido aprovada em 22 de dezembro de 2006 (Nova Lei da Mata Atlântica).

3.4.1.4 Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993

Esse instrumento surgiu devido à necessidade de estabelecer os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica, a partir das determinações do Decreto nº 750/93.

O Art. 2º da Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993, estabelece os seguintes conceitos:

I - Vegetação Primária - vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies.

II - Vegetação Secundária ou em Regeneração - vegetação resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.

No Art. 3º desta mesma Resolução são definidos os estágios de regeneração da vegetação secundária com base no Artigo 6º do Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993, onde se lê:

I - Estágio Inicial:

- a) fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, com cobertura vegetal variando de fechada a aberta;*
- b) espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude;*
- c) epífitas, se existentes, são representadas principalmente por líquenes, briófitas e pteridófitas, com baixa diversidade;*
- d) trepadeiras, se presentes, são geralmente herbáceas;*
- e) serapilheira, quando existente, forma uma camada fina pouco decomposta, contínua ou não;*
- f) diversidade biológica variável com poucas espécies arbóreas ou arborescentes, podendo apresentar plântulas de espécies características de outros estágios;*
- g) espécies pioneiras abundantes;*
- h) ausência de subosque.*

II - Estágio Médio:

- a) fisionomia arbórea e/ou arbustiva, predominando sobre a herbácea, podendo constituir estratos diferenciados;*
- b) cobertura arbórea, variando de aberta a fechada, com a ocorrência eventual de indivíduos emergentes;*
- c) distribuição diamétrica apresentando amplitude moderada, com predomínio de pequenos diâmetros;*
- d) epífitas aparecendo com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes na floresta ombrófila;*
- e) trepadeiras, quando presentes são predominantemente lenhosas;*
- f) serapilheira presente, variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;*
- g) diversidade biológica significativa;*
- h) subosque presente.*

III - Estágio Avançado:

- a) fisionomia arbórea, dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes;*
- b) espécies emergentes, ocorrendo com diferentes graus de intensidade;*
- c) copas superiores, horizontalmente amplas;*
- d) distribuição diamétrica de grande amplitude;*
- e) epífitas, presentes em grande número de espécies e com grande abundância, principalmente na floresta ombrófila;*
- f) trepadeiras, geralmente lenhosas, sendo mais abundantes e ricas em espécies na floresta estacional;*
- g) serapilheira abundante;*
- h) diversidade biológica muito grande devido à complexidade estrutural;*
- i) estratos herbáceo, arbustivo e um notadamente arbóreo;*
- j) florestas neste estágio podem apresentar fisionomia semelhante à vegetação primária;*

- l) subosque normalmente menos expressivo do que no estágio médio;*
- m) dependendo da formação florestal, pode haver espécies dominantes.*

Assim, para as áreas florestadas da Mata Atlântica, cuja proteção não está prevista no Código Florestal é permitida a supressão da floresta desde que atendam os requisitos ambientais, supracitados. Importante destacar que uma vez restringidos a supressão de vegetação nos estágios avançado e médio de regeneração, as intervenções antrópicas deveriam priorizar a seleção de áreas já degradadas e em estágio inicial.

3.4.1.5 Resolução CONAMA nº 05, de 04 de maio de 1994

Enquanto a Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993, estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica, a Resolução CONAMA nº 05, de 04 de maio de 1994, define os parâmetros para vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da mata atlântica especificamente para o Estado da Bahia, orientando os procedimentos adotados nos licenciamentos de atividades que envolvam a remoção de florestas. Os demais estados brasileiros que possuem áreas de Mata Atlântica em seu território, também possuem Resoluções específicas estabelecidas pelo CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Tais resoluções incluem parâmetros fitossociológicos e a relação de espécies características de cada estágio sucessional, os quais variam de acordo com os fatores abióticos (clima, relevo e solos) das diferentes regiões do país. A importância de estabelecer os parâmetros fitossociológicos reflete diretamente na interpretação dos resultados de inventários florestais que são realizados para viabilizar processos de supressão da vegetação.

3.4.1.6 Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006

A recente Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, também conhecida como “Nova Lei de Mata Atlântica” estabelece, dentre outras, condições para a supressão da floresta secundária em estágio médio de regeneração em área urbana. No seu Artigo 31º, § 1º está previsto que “a supressão de vegetação

secundária em estágio médio de regeneração somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio médio de regeneração em no mínimo 30% (trinta por cento) da área total coberta por esta vegetação”.

Ou seja, a partir da aplicação dessa Lei é que a supressão de vegetação das formações florestais em estágio médio poderá ser admitida desde que conservado 30% da área do terreno com vegetação, em conformidade com o Plano Diretor do Município.

3.4.1.7 Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/01

O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/01 estabelece diretrizes gerais da política urbana, com a regulamentação dos Artigos nº 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Dentre seus diversos artigos, cabe destacar o Art 2º que define as diretrizes para ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

Outro ponto relevante presente no Estatuto da Cidade é o Art. 39º, o qual define que

“A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no Art. 2º desta Lei”.

O Art. 40º define que o plano diretor, aprovado por lei municipal, seja o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. O § 1º do Art. 40 reforça esta prerrogativa ao se observar o texto, onde se lê *“O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas”.*

Deste modo, pode-se inferir que o Art. 40º constitui um importante instrumento na compreensão do atual cenário da área em Estudo, haja vista que foi

o Plano Diretor do Município de Salvador que definiu as diretrizes para o estabelecimento formal de ocupação da localidade em questão. Há que se considerar as peculiaridades locais, principalmente no que diz respeito aos seus atributos ambientais e as enormes pressões por ocupação exercidas na área cujo uso do solo em sua maior parte é composto por remanescentes florestais de Mata Atlântica.

3.4.2 Legislação no Âmbito Estadual

3.4.2.1 Constituição do Estado da Bahia de 1989

A Constituição do Estado da Bahia, promulgada em 05 de outubro de 1989, no seu Art. 11º estabelece que:

“Compete ao Estado...

VIII - proteger o meio ambiente e combater a poluição em todas as suas formas, preservando as florestas, a fauna e a flora”.

Tal preocupação com a questão ambiental foi reforçada no Cap. VIII - Do Meio Ambiente, Art. 212º onde está descrito

“Ao Estado cabe o planejamento e a administração dos recursos ambientais para desenvolver ações articuladas com todos os setores da administração pública e de acordo com a política formulada pelo Conselho de Meio Ambiente”.

E prossegue no Art. 215º: *“São de preservação ambiental, como definidas em lei:*

VI - as áreas de proteção das nascentes e margens de rios compreendendo o espaço necessário a sua preservação;

VII - as matas ciliares;

VIII - as áreas que abriguem exemplares raros da fauna, da flora e de espécies ameaçadas de extinção, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de espécies migratórias”.

3.4.2.2 Decreto nº 6.785, de 23 de setembro de 1997

O Decreto nº 6.785, de 23 de setembro de 1997, constitui um instrumento legal de extrema relevância nas questões que envolvem a área de estudo e a

problemática da expansão urbana rumo aos remanescentes florestais. Ele aprovou o Regulamento da Lei nº 6.569, de 17 de janeiro de 1994, que dispôs sobre a Política Florestal do Estado da Bahia, de acordo com os Artigos destacados abaixo:

Art. 1º - As florestas existentes no território do Estado da Bahia e demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade ao meio ambiente e às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do Estado, observando-se o direito de propriedade, com as limitações que a legislação em geral, especialmente a Lei nº 6.569/94, estabelece.

Como no Código Florestal instituído pela Lei Federal nº 4.771/65, são consideradas áreas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de rios ou quaisquer outros cursos d'água; ao redor das lagoas ou reservatórios d'água naturais ou artificiais situados em áreas urbanas ou rurais; nascentes; encostas, topos de morros, montes, montanhas e serras (Decreto nº 6.785, Art. 4º).

Ainda segundo o Art. 4º § 3º:

“A supressão de espécies ou alteração total ou parcial das florestas e demais formas de vegetação nas áreas de preservação permanente só será permitida mediante prévia autorização do Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEPRAM, com base nos laudos técnicos emitidos pela SEMARH”.

Neste caso, destaca-se o Inciso I: *“quando for necessária a execução de obras, atividades, planos e projetos de utilidade pública ou de interesse social comprovado, mediante projeto específico”.*

3.4.3 - Legislação no Âmbito Municipal

3.4.3.1 Lei nº 7.400/2008

A Prefeitura de Salvador instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador – (PDDU 2007), através da Lei nº 7.400/2008, o qual se constitui em um instrumento básico da Política Urbana do Município. O plano apresenta uma ampla abordagem das questões ambientais considerando interface com a função social da cidade.

O primeiro Capítulo do PDDU apresenta os princípios da Política Urbana do Município, baseada em seis pilares: *I - a função social da cidade; II - a função social da propriedade imobiliária urbana; III - o direito à cidade sustentável; IV - a equidade social; V - o direito à informação; VI - a gestão democrática da cidade.* No que tange a conservação de áreas verdes do município destaca-se a função da propriedade imobiliária, que deverá entre outros aspectos, cumprir a conservação do meio ambiente e do patrimônio cultural (Art. 7º, § 2º, IV).

Segundo o Artigo 7º § 3º:

*“A cidade sustentável é a que propicia o desenvolvimento socialmente justo, ambientalmente equilibrado e economicamente viável, visando a garantir qualidade de vida para as gerações presentes e futuras”. Assim, um dos objetivos do plano diretor é “integrar, no processo de desenvolvimento do Município, o crescimento socioeconômico, a qualificação do espaço urbano para atendimento à função social da cidade, a **conservação dos atributos ambientais e a recuperação do meio ambiente degradado**” (Art. 8º - VIII).*

No capítulo de meio ambiente (Título IV – Capítulo I) são apresentadas como diretrizes da Política Ambiental de Meio Ambiente do município (Art. 20):

Diretrizes gerais (Art. 20)

I - garantia de sustentabilidade ambiental no território municipal, mediante o manejo sustentado dos recursos naturais do subsolo, solo, cobertura vegetal, paisagem, recursos hídricos e do ar;

II - proteção dos recursos hídricos, especialmente dos mananciais de abastecimento humano existentes no território municipal, no contexto das respectivas bacias hidrográficas;

III - preservação dos ecossistemas associados ao domínio da Mata Atlântica, tais como manguezais, restingas, áreas alagadiças e florestas ombrófilas densas, considerando seu valor ecológico intrínseco e suas

estreitas ligações com a cultura local, atendidas as disposições da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006;

IV - conservação, especialmente nas áreas densamente urbanizadas, dos remanescentes de vegetação natural e antropizada que contribuem para a qualidade urbano-ambiental, desempenhando importantes funções na manutenção da permeabilidade do solo, possibilitando a recarga dos aquíferos e a redução de inundações, na estabilização de encostas, na amenização do clima, na filtragem do ar, e na promoção do conforto visual e sonoro;

V - incorporação da dimensão ambiental nos projetos de urbanização e reurbanização, como questão transversal, conciliando a proteção ambiental às funções vinculadas à habitação, acessibilidade, economia, ao lazer e ao turismo;

VI - valorização da educação ambiental em todos os níveis, conscientizando a população dos direitos e deveres quanto à proteção do meio ambiente;

VII - articulação e compatibilização da política municipal com as políticas de gestão e proteção ambiental no âmbito federal e estadual, e com as diretrizes e demais políticas públicas estabelecidas nesta Lei;

VIII - elaboração e implementação de instrumentos de planejamento e gestão que habilitem o Município a exercer plenamente a sua competência na concepção e execução da Política Municipal de Meio Ambiente, entre os quais:

a) o Plano Municipal de Meio Ambiente, instrumento básico da Política Municipal de Meio Ambiente;

b) o Sistema Municipal de Meio Ambiente, SISMUMA, instrumento de gestão ambiental e controle social na formulação e monitoração da Política Municipal de Meio Ambiente;

c) o Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural, SAVAM, para conservação das áreas do território municipal de reconhecido valor ecológico e urbano-ambiental.

Apesar de ter estabelecido um Sistema Municipal de Meio Ambiente (SISMUMA), suas atribuições não incluem a fiscalização ambiental no intuito de controlar e/ou minimizar as intervenções sobre áreas naturais e remanescentes florestais. Ao SISMUMA cabe a coordenação, execução e elaboração da Política Municipal de Meio Ambiente.

De acordo com o Artigo 32, a

“conservação das áreas de valor ambiental no território do Município será assegurada por meio da instituição e regulamentação do Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural, SAVAM, criado por esta Lei, compreendendo as áreas que contribuem de forma determinante para a qualidade ambiental urbana”.

Com relação ao Ordenamento Territorial (Título VIII, Capítulo I) é previsto o controle de aberturas indiscriminadas de frentes de urbanização no território do Município. Assim como:

“promover a conservação das unidades originais de paisagem e os remanescentes dos diferentes ecossistemas do território municipal, com a viabilização de sua coexistência no espaço da cidade como elementos de conforto ambiental, desenvolvimento econômico e qualificação urbanística” (Art. 130 - II).

Baseando-se nessa diretriz o PDDU apresentou um macrozoneamento como instrumento que define a estruturação do território em face das condições do desenvolvimento sócio econômico e espacial do Município. Uma de suas finalidades consiste em *conjug*ar as demandas sociais e econômicas de espaço com as necessidades de conservação do ambiente, de valorização da paisagem urbana, e de melhoria dos padrões urbanos” (Art. 131, § 1º, I). Ficaram então estabelecidos no § 2º duas macrozonas do território municipal de Salvador: I – Macrozona de Ocupação Urbana; II – Macrozona de Proteção Ambiental.

“A Macrozona de Proteção Ambiental é constituída, predominantemente, por Unidades de Conservação e por áreas com grande restrição de ocupação, destinando-se à proteção de mananciais, à preservação e recuperação ambiental, bem como ao desenvolvimento econômico sustentável de forma compatível com os atributos da macrozona” (Art. 153). Subdivide-se em: I – Macroárea de Conservação Ambiental e II – Macroárea de Proteção e Recuperação Ambiental.

De acordo com o Artigo 156, são integrantes da Macroárea de Conservação Ambiental:

I - as Áreas de Proteção Ambiental, APA, instituídas no território de Salvador pelo Governo do Estado da Bahia;

II - áreas, indicadas nesta Lei, passíveis de constituírem Unidades de Conservação de uso sustentável ou de proteção integral de acordo com seus atributos, atendendo aos critérios de classificação e enquadramento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC;

III - as áreas correspondentes aos Parques Urbanos, conforme definição do Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural, SAVAM.

Não estão incluídas na Macroárea de Conservação Ambiental áreas compostas por remanescentes florestais da Mata Atlântica e todo o conjunto Áreas de Preservação Permanente. O que permite que estas áreas sejam objetos da expansão urbana. Ou seja, estariam protegidos somente se inseridos em Unidades de Conservação estabelecidas por requisitos legais.

Essa condição é reforçada pelo (Art. 130-I) que determina como diretriz da Macroárea de Manutenção da Qualidade Urbana inserida na Macrozona de Ocupação Urbana:

“o estímulo ao adensamento populacional, nos locais que ainda for viável, visando dar melhor aproveitamento à infra-estrutura existente, de forma conciliada com a manutenção da qualidade ambiental urbana, desde que a viabilidade do adensamento seja comprovada por estudo técnico e demonstrada a capacidade dos serviços em rede e do sistema viário e de transporte coletivo em absorver o adensamento previsto para cada local” (Art. 130-I).

De acordo com o Artigo 158, são diretrizes para **as áreas integrantes da Macroárea de Conservação Ambiental ainda não institucionalizadas por lei** específica como Unidades de Conservação: conservação da cobertura vegetal, dos cursos d'água, da morfologia e das características do solo, bem como proteção às espécies da fauna e flora representativas da biodiversidade do ambiente. Contudo sem estarem protegidas por lei, as áreas remanescentes florestais podem ser objetos de expansão urbana, desde que comprovadas tecnicamente, o que significa estar de acordo com o próprio plano diretor e conservar apenas 30% do terreno (vide Lei no 11.428/2008 da Mata Atlântica). A solução seria o PDDU limitar a expansão urbana em áreas que ainda possuem remanescentes do bioma Mata Atlântica. Vale destacar que no Capítulo III do Zoneamento (Título VIII), tais áreas não são indicadas como prioritárias para conservação.

Ainda de acordo com o Artigo 185, a Zona de Proteção Ambiental (ZPAM), parte da organização do uso e da ocupação do solo no Município do Salvador, *“destina-se prioritariamente à conservação ambiental, ao uso sustentável dos recursos naturais, ou a usos residenciais de baixa densidade populacional e atividades de recreação e lazer da população”*. Tal dispositivo privilegia então a construção de condomínios de luxo destinados a população de renda alta, uma vez que essa classe possui menores taxas populacionais. Exclui-se então o direito da cidade de usufruir as áreas naturais em detrimento dos interesses econômicos.

De acordo como o Artigo 214, o Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural, SAVAM, entende-se por:

- I - Subsistema de Unidades de Conservação, constituído por áreas de relevante valor ecológico e sociocultural, de grande importância para a qualidade ambiental do Município, por conformarem sítios naturais raros, singulares, de notável beleza cênica e diversidade biológica, com funções de proteção aos mananciais e à qualidade dos recursos hídricos, controle da erosão, equilíbrio climático e conservação de espécies da flora e fauna específicas;
- II - Subsistema de Áreas de Valor Urbano-Ambiental, constituído por áreas cujos valores naturais encontram-se parcialmente descaracterizados em

relação às suas condições originais, mas que contribuem para a manutenção da permeabilidade do solo, para o conforto climático, sonoro e visual no ambiente urbano, e também áreas que compreendem elementos, cenários e marcos de referência vinculados à imagem, história, cultura local, e ainda espaços abertos urbanizados utilizados para o lazer e recreação da população.

O Subsistema de Áreas de Valor Urbano-Ambiental é constituído por:

I - Áreas de Proteção de Recursos Naturais, APRN;

II - Áreas de Proteção Cultural e Paisagística, APCP;

III - Áreas de Borda Marítima, ABM;

IV - Espaços Abertos de Recreação e Lazer, ERL;

V - Áreas Arborizadas, AA.

As Áreas de Proteção de Recursos Naturais, APRN são destinadas à conservação de elementos naturais significativos para o equilíbrio e o conforto ambiental urbano e deverão ser reguladas por lei específica. Assim, as Áreas de Proteção de Recursos Naturais, APRN, *poderão vir a constituir ou comportar Unidades de Conservação dentro dos seus limites, na medida em que sejam identificados atributos ambientais que justifiquem proteção mais rigorosa, atendidas as disposições desta Lei* (PMS, 2006).

3.5 – A Análise Ambiental por Geoprocessamento

Segundo Rodrigues (1993), Geoprocessamento corresponde ao “*conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informação espacial*”. Na definição de Xavier-da-Silva (2001) o Geoprocessamento é um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre uma base de dados georreferenciados, para posteriormente transformá-la em informação relevante. Para tanto, é necessário o apoio de estruturas de percepção ambiental a fim de proporcionar o máximo de eficiência nesta transformação. A informação do termo obtida no sítio eletrônico <http://www.cartografia.eng.br/artigos/gis01.asp> define o Geoprocessamento como “*o uso automatizado de informação que de alguma forma*

está vinculada a um determinado lugar no espaço, seja por meio de um simples endereço ou por coordenadas”.

Vários sistemas fazem parte do geoprocessamento dentre os quais o GIS é o sistema que reúne maior capacidade de processamento e análise de dados espaciais. O aumento da preocupação com o meio ambiente levou a uma necessidade de se obter fontes de informações rápidas e confiáveis sobre a superfície da terra. O Sistema de Informações Geográficas (SIG) surgiu para atender esta necessidade de forma integrada (FERRAZ, 1999). Seu campo de aplicação é bastante variado, sendo, portanto, ferramentas modernas de suporte à decisão que se enquadram no enfoque sistêmico de gerenciamento de recursos naturais. Dada as suas características de integração e manipulação de grandes quantidades de dados espaciais e alfanuméricos, BALL (1994) e FERRAZ (1999) definem o SIG como uma plataforma de apoio e planejamentos, em torno do qual os tomadores de decisão irão concentrar seus esforços.

Para DELGADO (2002), com o uso do SIG é possível que se efetuem estudos complexos como os de vizinhança e contigüidade envolvendo áreas extensas. O SIG permite que fenômenos distintos possam ser representados em sua alteração e evolução, abrangendo toda a complexidade do sistema. O seu uso viabiliza a representação temática das informações, onde inicialmente existem dados setorializados de aparência fragmentada. Esta fragmentação, no entanto pode ser feita de forma organizada, permitindo que a análise seja feita posteriormente de forma global, através da integração espacial dos dados.

Com o auxílio das ferramentas do geoprocessamento é possível se utilizar técnicas de análise espacial para facilitar a integração e análise de dados usados em ecologia. O geoprocessamento poderá facilitar a integração de um grande número de variáveis, bem como a espacialização dos resultados na forma de mapas (HASENACK et. al. 1998). Com estas técnicas e informações é possível identificar os diferentes impactos do processo de expansão urbana, ou seja, da pressão imobiliária nos diferentes tipos de remanescentes florestais.

O estudo desenvolvido por Rocha et al. (1996) contou com técnicas de geoprocessamento para avaliação da evolução do uso do solo em área de proteção

ambiental no vale do rio Paraíba do Sul, tendo como pano de fundo a expansão urbana da cidade de São José dos Campos – São Paulo. Oliveira (1996) utilizou o programa de geoprocessamento IDRISI como suporte para a proposição de um modelo de classificação de áreas verdes públicas e privadas na cidade de São Carlos, São Paulo, realçando aspectos de Qualidade Ambiental e Qualidade de Vida. Este mesmo autor em (2002) buscou a identificação de padrões e processos relacionados ao uso do solo, vegetação, crescimento e adensamento urbano na cidade de Luiz Antônio, São Paulo utilizando Fotografias Aéreas de Pequeno Formato (FAPF), além de dados oriundos de satélites *Landsat* e *Spot*. Visando a integração das informações, os programas de geoprocessamento utilizados permitiram a análise de unidades da paisagem com dimensões a partir de 0,5 ha. O desenvolvimento deste estudo permitiu a análise das possibilidades e limitações da expansão urbana no referido município.

No município de Jequié – Bahia, Cerqueira Júnior (2004) adotou o software ArcView 3.2a para a quantificação das áreas verdes públicas na área urbanizada do município. O trabalho de levantamento de dados para a composição das informações necessárias neste estudo foi facilitado pelo programa de geoprocessamento, permitindo uma maior precisão na coleta de informações e significativo ganho de tempo no estudo.

Rosset (2005) utilizou as ferramentas de geoprocessamento na estimativa do índice de áreas verdes públicas no município de Erechim – Rio Grande do Sul. Com o auxílio dos programas computacionais IDRISI e MAPINFO, a autora espacializou os serviços proporcionados pelas áreas verdes em áreas urbanas.

O estudo de Costa & Alves (2005) desenvolveu a análise da expansão urbana do município de Campos dos Goytacazes relacionando sua evolução com os planos urbanísticos da cidade. Segundo as autoras, as ferramentas de sensoriamento remoto permitiram um rápido diagnóstico da evolução de expansão urbana, onde as imagens aéreas tiveram um importante papel, atendo satisfatoriamente a análise da evolução da cidade de Campos em sua grande extensão.

Angeles e Gil (2006) apresentaram uma metodologia apoiada na elaboração de mapas temáticos a partir do uso de geotecnologias e tratamento espacial com o

GIS para a identificação do grau de transformação antrópica e riscos ambientais nas microbacias hidrográficas serranas dos arredores de Buenos Aires, Argentina. O estudo determinou o grau de degradação ambiental, a partir da análise das inter-relações entre as variáveis geofísicas consideradas e os resultados derivados do índice de transformação antrópica (ITA). A metodologia utilizada se apoiou na superposição de mapas e análise espacial para obter um mapa de risco de degradação ambiental e identificar áreas de intervenção prioritárias. Como resultado do trabalho foram identificadas 4 categorias de degradação ambiental, onde foi demonstrado, com o auxílio do geoprocessamento, a fragilidade de alguns setores estudados, conseqüência do deficiente planejamento local e regional.

3.6 Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

A sociedade tem, a cada dia, mais necessidade de conhecer o planeta onde vive. A compreensão do mundo em constante transformação requer a percepção da diferença entre as alterações ambientais naturais e aquelas provocadas pela ação humana. Para que esta tarefa se concretize, é necessário efetuar medições, inventariar, classificar e quantificar uma quantidade cada vez maior de dados.

Neste contexto, a utilização de fotografias aéreas analógicas é de grande utilidade. O mesmo se pode afirmar com relação as fotos digitais, principalmente quanto à riqueza de informações nelas contidas. Segundo Machado et. al (2005) atualmente não é possível falar em fotografia sem abordar a questão da captura digital de imagens. Em seu trabalho os autores lembram que as câmaras digitais têm sido utilizadas desde o meado da década de 1990. Apresentavam nesta época algumas desvantagens relacionadas ao custo, qualidade e necessidade de qualificação do operador. Atualmente, com a evolução tecnológica das câmaras digitais e a redução do seu custo, seu uso se tornou mais difundido nos diversos ramos da pesquisa e da ciência.

Mas, para uma melhor utilização das fotografias aéreas, sejam analógicas ou digitais para estudos da superfície terrestre são necessárias ferramentas ou soluções que permitam quantificar e medir os diversos elementos possíveis de se

identificar nas imagens. Surge assim, o conceito da fotogrametria, que está intimamente ligado ao da cartografia (SAMPAIO, 2007).

No que diz respeito às imagens de satélite e fotografias aéreas, existem algumas diferenças básicas, conforme o destacado no trabalho de SAMPAIO (2007). A autora ressalta que as imagens de satélite permitem: efetuar registros discretos (digitais) a duas dimensões (2D); cobrir áreas extensas; ser processadas diretamente por computador sem necessidade de rasterizar; disponibilidade quase direta para utilização em Sistemas de Informação Geográfica (SIG); ser verticais ou oblíquas; ser multi-espectrais (conter informação da energia emitida e da energia refletida); ser multi-temporais e multi-sensoriais.

Para as fotos aéreas a mesma autora destaca que é possível: efetuar registros contínuos a duas dimensões (2D); cobrir áreas restritas (dependendo da escala); ampliar com mais facilidade; realizar análise estereoscópica (em três dimensões); ser rasterizadas para posterior análise por computador; ser verticais ou oblíquas; registrar pequenos objetos e estruturas dificilmente detectáveis pelo olho humano, a depender do filme utilizado. As fotografias aéreas podem ser tomadas a partir de emulsões de dois tipos: as pancromáticas (preto e branco) e as coloridas. As pancromáticas podem captar radiações entre $0,4 - 0,7\mu\text{m}$ no caso de filme normal ou radiações entre $0,7 - 1,2\mu\text{m}$ no caso de filme infravermelho. Para as emulsões coloridas as faixas de radiação captadas são as mesmas das pancromáticas, com o diferencial na nomenclatura do infravermelho que também é conhecida por *falsa cor*.

Ainda segundo SAMPAIO (2007) a fotogrametria corresponde a um conjunto de técnicas que permitem recolher informação fidedigna e reconstruir um objeto tridimensionalmente a partir de medições realizadas em fotografias ou outras imagens do objeto. *“A componente analítica está atualmente na base de todas as operações fotogramétricas implementadas em gabinete com fotografias aéreas ou em estações digitais permitindo determinar a forma, posição e dimensão de objetos no espaço”*. A fotogrametria utiliza com frequência o princípio da visão estereoscópica, mas este procedimento não é obrigatório.

“Esta técnica mede geometricamente a dimensão e a posição dos objetos visíveis a partir de um modelo virtual em três dimensões. A fotogrametria

recorre atualmente às mais modernas tecnologias e faz todo o processamento de imagens digitais, o que permite uma grande evolução e maior celeridade na aquisição de dados geográficos”. (Sampaio, 2007)

É importante lembrar que na fotogrametria só podem ser utilizadas fotografias ou imagens devidamente calibradas.

3.7 Estereoscopia

Dentre as diversas habilidades dos seres humanos uma das mais desenvolvidas é a capacidade de percepção tridimensional dos ambientes que os rodeiam. Esta capacidade, desenvolvida através dos nossos dois olhos nos permite captar duas imagens ligeiramente diferentes de um mesmo objeto, e ambas se fundem no cérebro formando uma imagem tridimensional.

Diante deste princípio físico é possível se obter imagens em três dimensões a partir de duas imagens sucessivas tomadas a partir de pontos diferentes, com aproximadamente 60% de sobreposição longitudinal entre si. Segundo SAMPAIO (2007), estas imagens:

“observadas simultaneamente, e cada uma por um dos olhos do observador, geram paralaxe estereoscópica que transmite a noção de profundidade entre pontos de observação e proporcionam as três dimensões do terreno, permitindo deste modo fazer medições rigorosas”.

Assim, estas duas imagens constituirão o chamado *estereopar*, por meio das quais será possível obter a visão tridimensional com auxílio de um equipamento especial denominado *estereoscópio*. Este instrumento leva cada um dos nossos olhos a observar uma imagem em separado, sendo possível assim, reconstruir a terceira dimensão no nosso cérebro.

3.8 Fotointerpretação e Processamento Digital de Imagens

Segundo Sampaio (2007) a fotointerpretação corresponde a interpretação da paisagem através da correlação entre a realidade do campo e a fotografia aérea, podendo ser também através de imagem de satélite. Esta técnica permite a delimitação prévia das unidades a se estudar, o que favorecerá o melhor

planejamento de trabalho em campo. Assim, a fotointerpretação pode ser definida como o ato de se examinar imagens com a finalidade de identificar objetos, áreas, fenômenos (naturais ou antrópicos) de modo a ajuizar seu significado.

Existem técnicas ou métodos de fotointerpretação que podem ser utilizados para diversas modalidades de levantamento: análise de padrões, análise fisiográfica, chaves de identificação e análise de elementos. Dentre estas formas de análise, a mais complexa e a que apresenta maior aplicabilidade ao presente Estudo é a análise de elementos. Contudo, não se exclui a utilização das demais técnicas de forma combinada, ainda que em menor grau.

Para Sampaio (2007), a análise dos elementos ou parâmetros fotográficos, numa imagem, deve ser efetuada separadamente, considerando diversos elementos, tais como: a dimensão, a forma, as sombras; os tons ou cores; a textura; o padrão; a localização; a associação e a resolução, como se observa a seguir:

- *A dimensão – Numa imagem com uma escala conhecida, algumas medições e aplicações dos conceitos de fotogrametria, permitem determinar a dimensão dos objetos em análise e ao comparar uns com os outros consegue-se mais facilmente identificar cada um;*
- *A forma – este é um elemento importante, pois alguns objetos têm formatos muito próprios o que lhes permite uma identificação rápida e fácil;*
- *As sombras – Este é um elemento que tanto pode ajudar como complicar a fotointerpretação. Se por um lado as sombras permitem revelar silhuetas, por outro podem esconder detalhes como, por exemplo: as zonas ensombradas da parede de um edifício de grande porte ou de uma ravina, ou ainda, de uma encosta com declive elevado e arborização exuberante.*
- *Os tons ou cores – Por comparação com aquilo que se está habituado a observar e identificar, este elemento torna-se muito acessível ao fotointerpretador. Contudo, se a imagem for de falsa-cor, é necessário ter experiência da relação entre as cores ou tons que ficam registradas e aquelas os nossos olhos vêem. Frequentemente é necessário um período de aprendizagem e treino para se conseguir alcançar uma boa foto-interpretção de falsa-cor. Não obstante estas aparentes dificuldades, este elemento é um*

dos mais importantes, pois conseguem-se registros de objetos ou fenômenos que os nossos olhos não captam, como por exemplo, o estado de saúde da vegetação.

- *A textura – A impressão de rugosidade e lisura, criada pela observação de alguns objetos é a chamada textura do objeto. Por vezes a textura é criada pela repetição de tons em grupos de objetos pequenos e difíceis de identificar por si só.*
- *O padrão – quando uma imagem registra uma característica de forma repetitiva, cria-se um padrão. É o caso de usos da terra com recurso a terraços, ou culturas feitas segundo curvas de nível.*
- *A localização – é um elemento ligado à posição dos objetos em relação ao terreno ou outros objetos como, por exemplo, uma linha de vegetação identificada numa posição lateral em relação a uma linha de água, pode levar à interpretação de que será vegetação ripícola.*
- *A associação – alguns objetos surgem muito freqüentemente associados com outros como, por exemplo, a presença de sulcos ao longo de toda uma encosta indicam que aquela região está ou esteve sujeita a fortes enxurradas e tem problemas de erosão.*
- *A resolução – é um elemento que limita ou ajuda o foto-interpretador, de acordo com as suas necessidades de pormenorizar o estudo. Todos estes elementos em conjunto permitem ao foto-interpretador interpretar uma série de fenômenos que ocorrem na paisagem e assim, deduzir acerca dos solos e outros fatores importantes (destrutivos ou benéficos) para cartografar e auxiliar o planeamento. Desta forma, por exemplo: O relevo é diretamente visível na fotografia aérea (melhor ainda se observada em estereoscopia) e é um fator de formação do solo. Por esse motivo ele é o principal elemento utilizado na foto-interpretação pedológica.*
- *A rede de drenagem natural é, depois do relevo, um ótimo indicador das condições do terreno, sendo o elemento mais consistente e confiável. A*

sua fácil visualização nas fotografias aéreas ou imagens digitais favorece a utilização de correlações com os tipos de solos.

- *A vegetação natural é um elemento de fácil visualização em fotografias aérea e imagens digitais, podendo ser associada ao solo. Assim, uma grande concentração de vegetação de grande porte pode indicar solos mais profundos. O grande problema que ocorre é que grande parte da vegetação natural já foi removida.*
- *O uso atual pode ser um indicativo que possibilitará fazer correlações com os solos. Contudo, o tipo de dedução, interpretação e classificação, são completamente diferentes das utilizadas para a vegetação natural.*

4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

A Área de Estudo apresenta uma diversificação no que diz respeito às características topo-edafo-climáticas. Estes fatores condicionam a distribuição dos ambientes naturais influenciando diretamente no tipo de formação vegetal predominante. Além disso, suas características determinam as condições para o uso e ocupação do solo. Nesse contexto, serão apresentados os principais aspectos ambientais do município de Salvador e Área de Estudo.

4.1 Condições Climáticas

O clima da cidade de Salvador é marcado por seu caráter tropical. Inserida em uma faixa zonal de baixa latitude (13° e 12°30' de latitude sul e 38° e 38°45' de longitude oeste de Greenwich), sua península é bastante influenciada pela proximidade com o mar.

Segundo a classificação climatológica de THORNTHWAITE & MATER (1955), Salvador apresenta o tipo climático ÚMIDO B1rA', caracterizado por pequena ou nenhuma deficiência hídrica, megatérmico, evapotranspiração potencial superior a 1.140 mm, com chuvas de outono e inverno. Não se observa nenhum mês cujo

índice pluviométrico médio seja inferior a 60 mm, caracterizando ausência de estação seca. A pluviosidade média anual pode alcançar 2.099 mm. As temperaturas médias mensais são superiores a 23°C, sendo que no verão as médias mensais podem alcançar mais de 26°C.

Segundo resultados apresentados no Atlas Climatológico do Estado da Bahia (1978), o alto grau de pluviosidade da região é constantemente afetado pela passagem das frentes frias provenientes do sul do continente. No entanto, a circulação normal de superfície é proveniente do centro de alta pressão do Atlântico Sul, de onde se originam os ventos do quadrante E (NE e SE) que atuam na área.

Desse modo, a abundância das precipitações resultante da atuação das principais correntes da circulação atmosférica ao longo do ano, representará um elemento fundamental na definição do quadro natural local. Especificamente para Salvador e adjacências esta característica influenciará decisivamente no regime hidrográfico na ocupação do solo e na ocorrência de remanescentes de Mata Atlântica.

A atuação dos mecanismos de circulação atmosférica para Salvador é sintetizada numericamente pelos dados das normais climatológicas expressa no quadro a seguir (Quadro 01).

Quadro 01 - Síntese das Normais Climatológicas de Salvador (1961 – 1990).

MÊS	Temperatura °C			Precipitação Média (MM)	UMIDADE RELATIVA %	VENTOS	
	MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA			DIREÇÃO	VELOCIDADE M/S
Janeiro	29,9	23,7	26,5	110,9	93,3	E	2,0
Fevereiro	30	23,9	26,6	121,2	85	SE	2,0
Março	30	24,1	26,7	144,6	88	SE	2,0
Abril	28,6	22,9	25,2	321,6	71,6	SE	2,3
Maio	27,7	23	25,2	324,8	72,3	SE	2,3
Junho	26,5	22,1	24,3	251,4	82,5	SE	2,3
Julho	26,2	21,4	23,6	203,6	90,1	SE	2,3
Agosto	26,4	21,3	23,7	135,9	90,9	SE	2,3
Setembro	27,2	21,8	24,2	112,2	87,4	SE	2,3
Outubro	28,1	22,5	25	122,2	86,1	SE	2,2
Novembro	28,9	22,9	25,5	118,5	84,4	E/NE	2,2
Dezembro	29	23,2	26	132	85,5	E	2,1
Média Total	28,2	22,7	25,2	2.098,9	84,8	SE	2,2

Fonte: INMET Normais Climatológicas (1961 – 1990), Brasília 1992.

4.2 Geologia e Geomorfologia

Com geografia peculiar, seu território situado em uma península confere-lhe formato triangular. Por conta desse aspecto, para VILLAGRA et al. (2006), Salvador foi povoada como uma cidade atípica em seu traçado urbano, onde se encontram vales, morros, encostas e poucas áreas planas. Essa pluralidade topográfica lhe confere uma beleza natural ímpar, mas traz grandes transtornos do ponto de vista da organização e ocupação do solo.

De um modo geral o território continental de Salvador é composto por relevo de topos convexos e planos em forma de colinas (cotas geralmente abaixo de 50 (cinquenta) metros e, vertentes convexas). Detém uma porção continental e ilhas, das quais as maiores e principais são ilhas de Maré e dos Frades.

De acordo com V&S CONSULTORES (2000), as características do meio físico da região metropolitana de Salvador estão relacionadas às movimentações tectônicas do período Jurássico-Cretáceo e pelas variações do nível do mar que ocorreram no Tércio-Quaternário. As atividades tectônicas daquele período deram

origem aos sistemas de falhamentos normais, dentre os quais se destaca a Falha de Salvador e a formação da profunda fossa tectônica onde se depositaram sedimentos, atualmente constituindo a Bacia Sedimentar do Recôncavo Baiano.

A Região Metropolitana de Salvador e suas adjacências, apresenta quadro litoestratigráfico representado por dois distintos compartimentos geotectônicos, constituídos por rochas arqueano-paleoproterozóicas, reportados como Cinturão Salvador-Esplanada, na faixa costeira, e Cinturão Salvador - Curaçá, mais interiorizado em relação ao primeiro (PLAMA 2003).

A poligonal que abrange a Área de Estudo pode ser dividida em dois compartimentos geológicos distintos: o embasamento cristalino, representado pelas rochas do Cinturão Salvador-Esplanada, e as coberturas quaternárias que incluem os depósitos flúvio-lagunares e os terraços fluviais.

Assim, de acordo com a classificação dos domínios morfo-geológicos, a maior parte da Área de Estudo (RA - X e RA - XIII) se insere no Alto Cristalino de Salvador, sendo que uma pequena parte da área voltada para o Oceano Atlântico abrange o sistema da Planície Costeira Quaternária (PMS, 1995).

O Alto Cristalino de Salvador, se caracteriza por rochas metamórficas pré-cambrianas, diagnosticadas como as mais antigas da crosta terrestre baiana por ALMEIDA (1977). Nessa região se desenvolveu o maior percentual da zona urbana de Salvador. Para CORDANI (1973), esse sistema pode ser datados entre 1,1 a 1,6 bilhões de anos, e é muito provável que eles tenham sido reativados durante a separação continental entre a América do Sul e a África. Enquanto a Planície Costeira Quaternária compreende as áreas onde se acumulam cobertura de sedimentos arenosos continentais e marinhos

Localmente, estudos realizados pela PMS (1995), apontam que a estrutura em blocos compartimentados e o clima tropical úmido favorecem uma profunda alteração das rochas no embasamento cristalino de Salvador. As fraturas características desta formação constituem vias efetivas de percolação e possibilitam o ataque químico aos minerais que formaram a rocha matriz. Atualmente, grande parte das fendas mestras transversais, juntamente com zonas densamente fraturadas, corresponde aos estreitos e profundos vales da complexa rede de

drenagem da região. Neste processo, segundo os autores, também foi produzido um relevo ondulado muito acidentado dominado por morros em “meia laranja”, bastante característicos da região. Apresentam topos quase planos, mas suavemente inclinados entre as altitudes 90 e 40 metros em relação ao nível do mar.

Na região da Av. Luis Viana Filho (Paralela), nas áreas ocupadas pelos loteamentos Greenville, Colinas de Jaguaribe Sul e Norte e, na porção sul da Área de Estudo do presente trabalho, revelam depósitos quaternários individualizados agrupados em dois compartimentos:

- a) os flúvio-lagunares representados por areias e siltes argilosos, ricos em matéria orgânica localizados nas áreas de relevo mais rebaixado a aplainado e que margeiam as áreas alagadas e das lagoas e;
- b) os terraços fluviais constituídos por sedimentos areno-siltico-argilosos, ocupando as áreas mais planas da planície do rio Jaguaribe e Passa-Vaca. Em ambos os casos os sedimentos se acumulam devido ao transporte ininterrupto de sedimentos carregados pela drenagem, pelo constante processo de lixiviação dos solos regolíticos adjacentes e materiais terrígenos Terciário transportado do Grupo Barreiras, atualmente intensificado por ação antrópica (PLAMA, 2003).

Os sedimentos identificados nessa região são resultantes tanto da erosão natural, como da ação antrópica sobre o manto de alteração do embasamento cristalino. Esta constatação pode ser confirmada nos períodos chuvosos, quando estes locais se transformam em ambientes completamente alagadiços, ocorrendo associação com vegetação características de áreas úmidas, tais como gramíneas, ciperáceas e aráceas, observadas localmente.

4.3 Recursos Hídricos

A rede hidrográfica de Salvador é caracterizada pela presença de cursos d'água de pequena extensão, na maioria das vezes perenes e subordinados a regiões de fraturamentos, encaixadas em vales com profundidades que variam de alguns metros a aproximadamente 50 metros de profundidade.

Alguns nascem no Cristalino a exemplo dos rios das Tripas e Bonocô e outros no tabuleiro da formação Barreiras, a exemplo do Jaguaribe e rio do Cobre. As principais bacias são as do Rio do Cobre (situadas no eixo Pirajá – Sena – Suburbana, desaguando na Baía de Todos os Santos); Rio Jaguaribe (eixo Valéria – estrada Velha do Aeroporto – Jaguaribe, desaguando no Oceano Atlântico); Rio Camurujipe (Retiro – Iguatemi – Costa Azul, desaguando no Oceano Atlântico); e Rio Trobogi (tributário do Jaguaribe) (PMS, 1995).

Atualmente todos esses rios servem de captação de efluentes de esgotamento sanitário e recentemente sofrem processo de manilhamento total ou parcial a exemplo dos rios Bonocô, das Tripas (ambos tributários do rio Camurujipe), rio Camurujipe (Avenida Centenário) e rio Lucaia (Avenida Tancredo Neves - Rio Vermelho, desaguando no Oceano Atlântico).

A Área em Estudo está situada no médio/baixo curso da Bacia do rio Jaguaribe, que drena 58km² da área urbana do município de Salvador, com 70% do seu território no chamado “miolo”, região localizada entre a BR-324 e a Av. Luis Viana Filho (Paralela) caracterizada pela presença de um modelado de "mares de morros". O rio Jaguaribe nasce no bairro de Águas Claras em Salvador, com o nome de rio Cascão, encontrando-se em seguida com a represa de Ipitanga, passando a se chamar Trobogy até a Av. Luis Viana Filho (Paralela), quando é denominado Jaguaribe indo desaguar na praia de Piatã.

O alto curso da Bacia do Camurujipe compreende as áreas do baixo planalto ou tabuleiros pré-litorâneos, onde estão implantados bairros populosos como Nogueira, Dom Avelar, Águas Claras, Cajazeiras, Castelo Branco, São Marcos, Vila Canária e Sete de Abril e Pau da Lima, resultado da intensa urbanização da bacia. No médio curso do desse rio são identificadas lagoas permanentes e temporárias que se formaram a partir das obras de implantação da Avenida Luís Viana Filho (Avenida Paralela), quando foram seccionados rios e pequenos córregos. Nesta Bacia se observa que as áreas de menor estabilidade ambiental estão sofrendo ocupação mal planejada, acarretando escoamento concentrado e a formação de voçorocas e ravinas com assoreamento de canais fluviais (PMS, 1995),

O rio Passa Vaca nasce nas proximidades da Avenida Luis Viana Filho na altura da sede da CHESF, recebe contribuições de conjuntos habitacionais da Avenida Pinto de Aguiar e apresenta-se poluído em função dos despejos de efluentes sanitários. É neste setor que ocorrem confluências significativas do rio Passa Vaca pela margem direita aumentando significativamente o caudal do rio Jaguaribe já próximo a sua desembocadura. (PMS, 1995).

A análise do regime hídrico da Área de Estudo indica que a rede de drenagem é pouco densa e de traçado dendrítico-retangular, o que reflete o controle estrutural do substrato.

4.4 Cobertura Vegetal

Segundo a classificação de AB' SABER (1977), a cidade de Salvador insere-se no Domínio Tropical Atlântico, tendo como formação vegetacional original a Mata Atlântica, com seus ecossistemas associados. O termo "Domínio Atlântico", defendido por Ab' SABER é freqüentemente empregado para designar todas as formas de vegetação mencionadas no Decreto Federal nº 750, de 10 de fevereiro de 1993 e também pela nova Lei de Mata Atlântica nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

De um modo geral, o *continuum* de distribuição espacial da floresta sob a denominação de *Atlântica* abrange diversas formas de relevo e diferentes classes de solo, chegando a mascarar as nuances e as diferenças secundárias. A proximidade com uma rede fluvial bastante capilar, condições pedológicas e geomorfológicas, acrescida pela forte influência do Oceano Atlântico, propiciou a formação de diferentes regiões fitoecológicas da Mata Atlântica (AB' SABER, 1984).

A mata Atlântica é considerada uma das mais ricas do ponto de vista da diversidade biológica; caracteriza-se também por um alto grau de endemismo, pois cerca de 70% das espécies de árvores que abriga são exclusivas das zonas costeiras. O valor ambiental e econômico da Mata Atlântica também pode ser observado pelo conjunto de plantas medicinais que este bioma abriga. Muitas destas são desconhecidas ou têm o potencial pouco pesquisado. Devidamente estudadas, podem se tornar importantes patrimônios para a medicina.

Estima-se que este ecossistema ocupava originalmente uma área de 1.306.421 km², correspondendo a aproximadamente 16% do território brasileiro em 17 Estados. A densa floresta litorânea que impressionou os colonizadores portugueses há quinhentos anos foi intensamente explorada no decorrer do tempo. Naquela época, eram 3,5 mil quilômetros de matas exuberantes, numa faixa contínua, com quase um milhão de quilômetros quadrados. O início da colonização portuguesa foi marcado pela intensa ocupação do litoral brasileiro. Neste ambiente, quase completamente coberto pela floresta, se desenvolveu o primeiro ciclo de exploração comercial do Brasil, proporcionado pela espécie arbórea de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* L.). A maior parte dos historiadores atribui o nome do Brasil a esta espécie (BUENO et al. 2002).

Essa rica vegetação foi sistematicamente arrasada por séculos de exploração: inicialmente com a extração do pau-brasil e depois com as sucessivas derrubadas e queimadas que possibilitaram o plantio de cana, café e pastagens. Durante anos, a Mata Atlântica forneceu o combustível para engenhos de açúcar, locomotivas e siderúrgicas, além de madeira de lei para o consumo interno e exportação. Atualmente na região da Mata Atlântica situam-se as maiores cidades, pólos industriais, portuários, petroquímicos, turísticos e grande parte das áreas agropastoris do país, concentrando mais de 70% do PIB Nacional (IBGE, 1992).

Uma recente pesquisa utilizando informações de satélite, em que se considerou a existência de fragmentos florestais com mais de quatrocentos hectares, mostrou que existe apenas 8,8% da cobertura original revestindo 9,5 milhões de hectares. Dessas áreas remanescentes, 79% estão localizadas nos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina; somente 5% estão no Nordeste do país. Os remanescentes encontram-se em sua maioria isolados em unidades de conservação (CÂMARA, 1992).

Atualmente o pouco que restou da área original do Bioma ainda está ameaçado pelo avanço da agropecuária, somado a novos fatores de degradação como: a expansão urbana impulsionada pela especulação imobiliária; expansão de áreas industriais; obras de infra-estrutura (estradas, gasodutos, barragens, linhas de transmissão), incêndios criminosos e retirada ilegal de elementos de sua biota. A

erosão genética provocada pela exploração ilegal e pela biopirataria compromete o bom funcionamento deste ecossistema, há muito degradado.

Segundo MMA-RADAMBRASIL (2000), a Mata Atlântica corresponde a um Bioma, composto por um conjunto de formações ou regiões fitoecológicas, tais como: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, floresta ombrófila aberta, floresta estacional semidecidual, floresta estacional decidual, restingas e campos de altitude associados, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste, mussunungas, dunas e matas ciliares, com diversas sub-formações, além de ecossistemas associados como os manguezais e encaves de outras formações vegetacionais como cerrados.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano - PDDU de Salvador (Lei Municipal nº 7.400, de 2008) através de estudos realizados pela prefeitura dá o quantitativo de cobertura vegetal no município até o ano de 2002, conforme se observa no quadro a seguir.

Quadro 02 – Cobertura Vegetal do município na área continental e ilhas até 2002.

DISCRIMINAÇÃO	ÁREA CONTINENTAL		Ilhas		Município	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Área da Cobertura Vegetal do Domínio da Mata Atlântica	8.698,56	30,77	1.263,00	41,71	9.961,56	31,82
Cobertura Vegetal Antropizada	683,74	2,42	1.053,00	34,78	1.736,74	5,55
Cobertura Vegetal Total	9.382,30	33,19	2.316,00	76,49	11.698,30	37,37
Área Total	28.272,00	100,00	3.028,00	100,00	31.300,00	100,00

Fonte: Dados retirados dos Estudos Ambientais - PDDU 2002.

O IBGE (1992) define a Floresta Ombrófila Densa como uma região fitoecológica onde as formações vegetais são constituídas por árvores com folhas sempre verdes (perenifoliadas), que ocupam as regiões tropicais de alta precipitação e elevadas temperaturas.

As formações da Floresta Ombrófila têm como substrato as superfícies dissecadas Pré-cambrianas, Cretáceas e terrenos sedimentares do Tércio-Quaternário, abrangendo áreas que vão do litoral ao interior, com solos pouco desenvolvidos, de baixa fertilidade e mediana suscetibilidade erosão (IBGE, 1992). Para esta formação florestal, a ação marinha e o clima úmido constituem agentes fundamentais na decomposição das rochas, propiciando solos profundos, refletindo na fisionomia e composição florística desse tipo de formação florestal.

A vegetação é caracterizada por árvores de grande porte, com folhas grandes e sempre verdes, representada por poucos indivíduos pertencentes à muitas espécies que formam vários estratos, desde árvores emergentes, o dossel, estrato intermediário e sub-bosque formado por espécies arbustivas e herbáceas, além de lianas e epífitas. O estrato superior apresenta árvores com alturas que variam entre 20 e 30 m, chegando algumas a alcançar em torno de 40 m (RIZZINI, 1997).

Apesar da diversidade de espécies arbóreas encontradas na floresta, a aparência geral e fisionômica desta é de uma composição marcadamente uniforme. As árvores possuem copas que se sobrepõem, dificultando a penetração da luz fazendo com que a vegetação herbácea seja escassa. Em alguns locais as herbáceas deixam até mesmo de ocorrer. MORI et al. (1983) assinalaram que 127 espécies de 10 famílias de plantas (53,5%) eram endêmicas à região costeira.

Originalmente, essa formação florestal ocorria na maior parte do território municipal de Salvador, com exceção da faixa litorânea ocupada por restingas. O processo histórico de ocupação do município, iniciado do litoral da Baía de Todos os Santos para o interior restringiu as áreas de ocorrência desta formação para fragmentos florestais situados nas ilhas de Maré e dos Frades, nos parques municipais, Áreas de Proteção Ambiental – APA's Lagoas da Paixão e Bacia do Cobre, áreas militares da Base Naval de São Tomé de Paripe e 19^o. Batalhão de Caçadores (BC) e áreas limítrofes com o município de Lauro de Freitas, integrante

da APA Estadual do Joanes/Ipitanga. Todas essas áreas têm em comum a proteção do Poder Público. Os demais remanescentes situados em áreas particulares sofrem grande pressão de ocupação, a exemplo da floresta do entorno da Avenida Luis Viana Filho, conhecida também como Av. Paralela, alvo de grandes empreendimentos imobiliários e de invasões populares.

O processo de exploração das áreas florestadas do município de Salvador transformou o ambiente natural de tal maneira que hoje não é mais possível se encontrar a Floresta Ombrófila Densa em seu estado original (vegetação primária).

Desse modo, em processo de sucessão florestal, toda floresta remanescente encontrada no município pode ser classificada como mata secundária, com a forte presença de espécies pioneiras. Os estágios sucessionais da Mata Atlântica no Estado da Bahia são regulamentados através RESOLUÇÃO CONAMA n° 05, de 30 de maio de 1994.

O remanescente de vegetação nativa da Área de Estudo nas Regiões administrativas RA-X e RA XIII é composto pela Floresta Ombrófila Densa em dois estágios sucessionais de regeneração: Estágio Inicial e Estágio Médio. Como dito anteriormente, em função do elevado grau de degradação exercido sobre a vegetação nativa de Salvador, não é possível encontrar, na porção continental do município, fragmentos florestais em estágio avançado. Soma-se a estes fatores o período relativamente recente em que as intervenções deletérias se deram nos remanescentes florestais do município, onde está inserida a área de estudo.

Além dos remanescentes florestais foram observadas na Área de Estudo outras formações como as áreas úmidas e campos antrópicos. As principais características, baseadas nas diretrizes da RESOLUÇÃO CONAMA n° 05, de 30.05.94 e que auxiliam na sua identificação, são apresentadas a seguir.

4.5 Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial

Essa formação florestal caracteriza-se por uma fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo e baixa diversidade, cuja altura média dos espécimes fica em torno 5 metros. Apresenta-se com cobertura vegetal variando de fechada a aberta, com baixa uniformidade, com abundância de espécies pioneiras, adaptadas as condições

adversas do ambiente como solos expostos e compactados. Nessa tipologia vegetal não se verifica a formação de sub-bosque e não é comum a presença de epífitas e trepadeiras, além disso, a serrapilheira é quase inexistente (fig. 04).

Na Área de Estudo, sobretudo na região próxima a Avenida Luiz Vianna Filho (Avenida Paralela), esse estágio é caracterizado pela alta frequência de palmeiras, associada indivíduos arbustivos e herbáceos. Poucas espécies arbóreas ou arborescentes predominam, dadas as condições ambientais mais adversas, como maior insolação, incidência de ventos, temperatura elevada, dentre outros fatores (PLAMA, 2003).



Figura 04 – Vista parcial de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial na área em estudos.

4.6 Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio

Esse estágio apresenta fisionomia arbórea e/ou arbustiva predominando sobre a herbácea, podendo constituir diferentes, com altura média de 5 a 12 metros. A cobertura arbórea mostra-se aberta a fechada, com ocorrência eventual de indivíduos emergentes, ou seja, aqueles cuja altura se sobrepõe ao dossel da formação vegetal. Essa formação apresenta sub-bosque onde pode se verificar o

desenvolvimento de plântulas. Sobre o solo pode-se notar a presença de serrapilheira mais conspícua (fig. 05).

A diversidade biológica mostra-se mais significativa quando comparada ao estágio inicial, além disso, pode apresentar trepadeiras lenhosas e epífitas como as bromélias. A presença de palmeiras nesse estágio na Área de Estudo é menos conspícua em relação ao estágio inicial, predominando um estrato arbóreo mais denso.

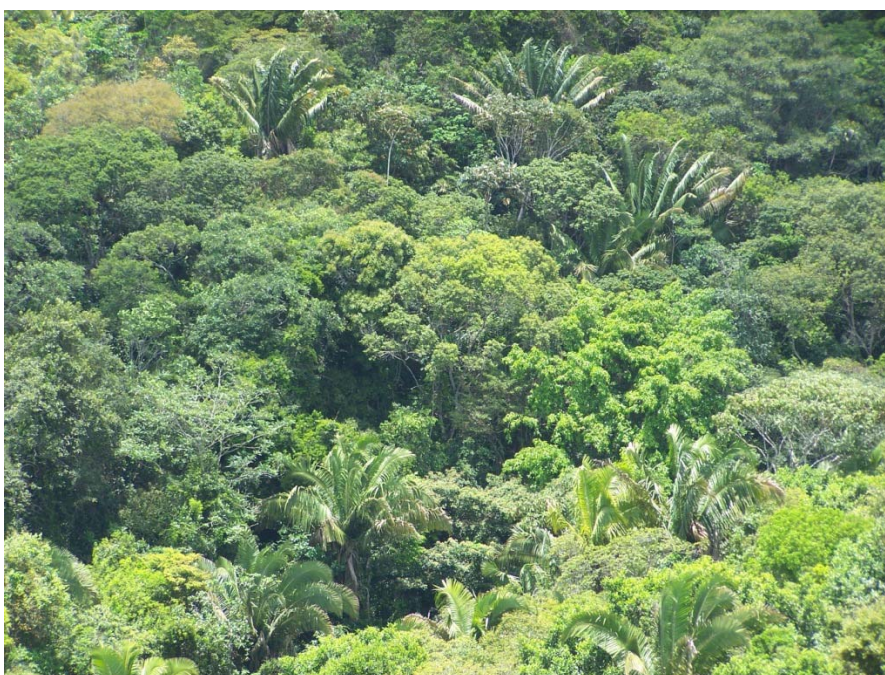


Figura 05 – Vista parcial de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio na área em estudos.

4.7 Áreas Úmidas

Ocorrem nas áreas de baixada entre os morrotes da região e nos espelhos de água formados pelas planícies de inundação dos rios e entorno lagoas. Nesse ambiente desenvolve-se uma tipologia de cobertura vegetal de caráter hidrófilo que constituem comunidades vegetais adaptadas à influência flúvio-pluvial (fig.06).

A comunidade vegetal destes ambientes variará em função da quantidade de água e do tempo de permanência desta no local. Deste modo, é possível se

observar comunidades vegetais de ambientes alagados que vão desde a pantanosa até os terraços alagáveis.

ARAUJO (1992) define essa formação como “brejo de ciperáceas” que ocorre nas depressões entre os cordões litorâneos, com densidade, cobertura e composição variadas. Essa tipologia tem sido registrada por outros autores que descreveram a vegetação costeira brasileira, utilizando a mesma denominação e apresentando descrições semelhantes, tais como HENRIQUES et al. (1986).

As margens do cursos d’água inseridos nas Bacias dos rios Camurujipe e Jaguaripe se encontram bastante descaracterizadas pela ação antrópica. Como consequência, a mata ciliar destes corpos hídricos é bastante incipiente, podendo até inexistir.



Figura 06 – Aspecto de área úmida, com destaque para a vegetação da baixada adaptada para ambiente saturados com água

4.8 Campos Antrópicos

Os campos antrópicos constituem ecossistemas semi-naturais que indicam origem ou forte influência humana. Decorrem de desmatamentos, que foram utilizadas e abandonadas (MME-RADAMBRASIL, 1981).

Nessa fisionomia são incluídas áreas com dominância da vegetação herbácea (campos), ocorrendo algumas árvores, arvoretas e/ou arbustos nativos ou exóticos plantados, distribuídos de forma espaçada (fig. 07).

O plantio de espécies exóticas na área de estudo é muito comum, contando predominantemente com gramíneas, utilizada muitas vezes na tentativa de contenção dos processos erosivos nos taludes, bem como próximo às margens desmatadas dos rios. A depender do grau de antropização e, caso as ações de degradação cessem, as áreas antropizadas podem iniciar um processo de regeneração natural, seguindo a sucessão florestal.



Figura 07 – Vista parcial de um campo antrópico típico situado na área em estudos.

5. METODOLOGIA

Neste capítulo apresentaremos as diversas etapas da metodologia desenvolvida, visando atingir os objetivos da pesquisa.

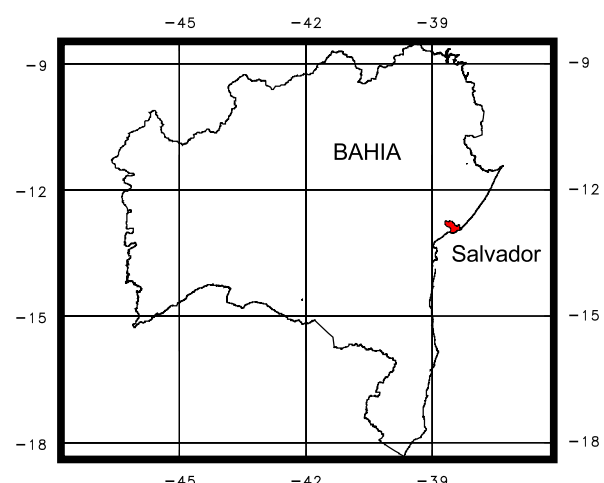
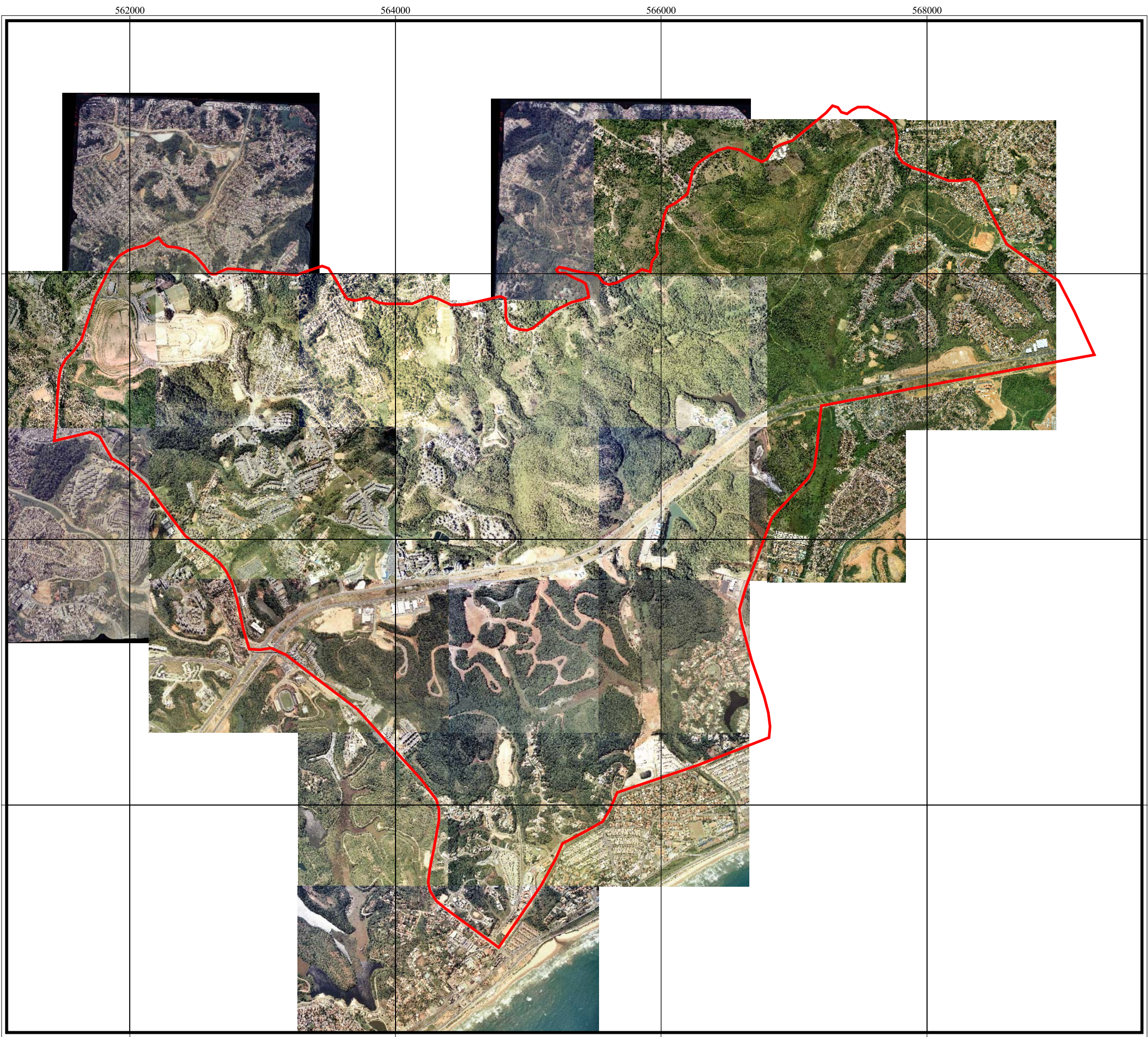
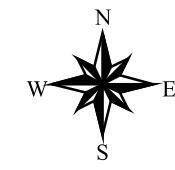
5.1 Construção do Marco Teórico da Pesquisa

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica e uma pesquisa documental constituídas principalmente de livros, artigos científicos, pesquisa eletrônica, jornais, revistas, *websites*, além de estudos já realizados sobre o tema e aplicáveis ao trabalho. Foram abordadas as áreas de conhecimento da Engenharia Florestal, História, Urbanismo e Geociências, visando a construção do marco teórico do trabalho, ou seja, os principais conceitos e relações de casualidade de interesse para a pesquisa.

5.2 Definição da área de trabalho

A área de trabalho foi escolhida por abrigar um dos últimos remanescentes florestais de grande porte em propriedade particular no município de Salvador. Possui características peculiares quanto ao seu valor ambiental e vulnerabilidade frente às pressões exercidas pelo inevitável processo de expansão urbana na cidade. Inserida entre as regiões Administrativas de Itapuã (RA X) e Pau da Lima (RA XIII) é recortada transversalmente por uma das mais importantes avenidas da cidade, denominada Avenida Luis Viana Filho, também conhecida localmente como Avenida Paralela.

A implantação dos limites da área de trabalho se incidiu sobre as principais rodovias do entorno donde se decidiu estudar o fenômeno da expansão urbana. Desse modo, em um circuito fechado as principais avenidas que limitam a área de estudo são: Av. Pinto de Aguiar (a sudoeste), Av. Orlando Gomes (a sudeste), parte da Av. Paralela (a leste), R. Prof. Plínio Garcez de Sena (a nordeste), Av. Aliomar Baleeiro (ao norte) e a Via Regional e R. São Marcos (a noroeste). A seguir mapa 01 contemplando a área geral definida para estudos.

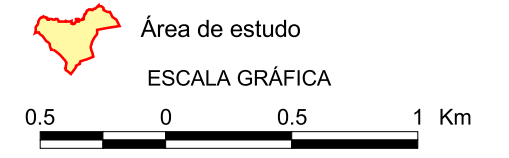


Localização de Salvador no Estado



Localização da área de estudo em Salvador

LEGENDA



PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes
Florestais Situados no Entorno da Av. Luis
Viana Filho - Salvador - BA

MAPA: **Mapa 1**
Poligonal geral da área em estudo
sobre fotomosaico ano 2002

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:30.000	16/11/2009

AUTOR:

CARLOS EDUARDO S. SANTOS

5.3 Definição de um recorte temporal

Foram definidos três períodos para a análise temporal da expansão urbana na região da paralela e seu entorno, considerando as informações disponíveis dos anos de 1989, 2002 e 2006. Apesar de o intervalo de tempo entre os períodos ser irregular, o mesmo só se deu pela indisponibilidade de material fotográfico (fotografias aéreas analógicas ou digitais) entre os anos de 1989 e 2006.

Para o primeiro período (1989) foram utilizadas 24 fotografias aéreas verticais pancromáticas na escala 1:10.000, compradas Companhia Baiana de Desenvolvimento Urbano – CONDER, órgão estadual detentor das imagens. Para o segundo período (2002), também foram compradas na CONDER 22 fotografias aéreas verticais coloridas e 7 ortofotos coloridas na escala 1:8.000, todas georreferenciadas pelo vendedor. Para o terceiro período (2006) foram utilizadas 21 fotos verticais coloridas compradas na PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR, na escala 1: 8.000.

Todas as fotografias aéreas obtidas foram digitalizadas e comercializadas por seus fornecedores no formato jpg. Com exceção das imagens do período 2002, houve a necessidade de georreferenciar cada imagem da área de estudo. Uma vez digitalizadas, as fotos aéreas puderam ser tratadas com o auxílio do programa de geoprocessamento ArcView versão 3.3a, utilizando a ferramenta “*Align Tool*”. O georreferenciamento das imagens foi feito com a atribuição de coordenadas métricas UTM (Universal Transversa de Mercator) em pontos de coordenadas conhecidas, identificadas nas fotos aéreas, sendo criados aí pontos de controle. Para auxiliar na precisão dos pontos de controle foram utilizados, como referência, a base de dados georreferenciada da CONDER, contendo as vias do município de Salvador. Complementarmente, os pontos de controle tiveram a sua precisão aferida com o auxílio das imagens do período de 2002 já georreferenciadas pela CONDER.

A escala de trabalho foi variável, nesta etapa, pela necessidade de afastamento ou aproximação da imagem durante a identificação do ponto de controle. Sua respectiva comparação com a base de dados e as imagens já

georreferenciadas tiveram como ponto de partida a sua escala original, correspondente a 1:8.000.

O programa de geoprocessamento ArcView versão 3.3a foi escolhido para o desenvolvimento desta metodologia devido a facilidade na sua operação, disponibilidade de ferramentas para georreferenciamento de imagens e familiaridade do autor com esta ferramenta.

5.4 Delimitação das “ilhas de vegetação”

As imagens digitalizadas e georreferenciadas da área de estudo foram utilizadas para a composição de um mosaico (fotomosaico), onde estas foram unidas e tratadas pelo programa de geoprocessamento ArcView versão 3.3a. Este programa, por meio de suas ferramentas de edição permitiu a delimitação de áreas de diferentes formatos sobre as fotos digitalizadas criando, deste modo, desenhos posteriormente denominados “ilhas de vegetação”. Os arquivos gerados no formato denominado *Shapfiles* compuseram um banco de dados para posterior análise no desenvolvimento do Estudo. Esta operação foi feita para todos os mosaicos de imagem nos períodos estudados (1989, 2002 e 2006), delimitando as áreas de vegetação e áreas úmidas, excetuando o ambiente construído e o solo exposto por ação antrópica.

5.5 Classificação dos fragmentos florestais

A partir da delimitação das ilhas de vegetação, foi feita a classificação da sua tipologia, com base na fotointerpretação, apoiada por informações de inventário florestal, quando necessário, desenvolvida no período de 2002 – época do planejamento de grandes empreendimentos imobiliários na área em estudo. As tipologias vegetacionais adotadas foram: Floresta Ombrófila em Estágio Médio, Floresta Ombrófila em Estágio Inicial, Campo Antrópico e Áreas Úmidas.

Para uma melhor classificação dos fragmentos e uma análise mais detalhada do fenômeno em questão – expansão urbana frente os fragmentos florestais – foi realizada uma subdivisão da área estudada, adotando a Avenida Luis Viana Filho

(Paralela) como principal divisor. Assim, foram criadas as seguintes sub-áreas, conforme mapa 04.

- a) Nordeste – NE: situado a nordeste da Paralela, tendo como principal referência o bairro de Mussurunga;
- b) Noroeste – NW: situado a noroeste da Paralela, tendo como principal referência o hospital São Rafael e,
- c) Sul – S: situado ao Sul da Paralela, tendo como principal referência o bairro de Patamares.

Objetivando o refinamento da análise em cada setor, foram criados detalhamentos em cada sub-área nos três períodos avaliados (1989, 2002 e 2006), onde foram escolhidos locais de transformações significativas nas sub-áreas.

5.6 Vetorização das classes de vegetação: construção dos mapas

Foram criados quatro arquivos principais no formato shapfile: denominados Pol_geral.shp (referente à poligonal geral), Veg_1989.shp (referente aos remanescentes de vegetação em 1989), Veg_2002.shp (referente aos remanescentes de vegetação em 2002) e Veg_2006.shp (referente aos remanescentes de vegetação em 2006). Também foram criadas classificações para cada ilha (ou feições) de vegetação, baseadas na fotorinterpretação de cada período. Assim, cada feição foi denominada conforme a sua classificação (campo antrópico, áreas úmidas, floresta em estágio inicial e em estágio médio) depois de realizada a interpretação individual de cada fragmento. Posteriormente formou-se um banco de dados com informações referentes à sua área e tipologia vegetacional. Todos os arquivos apresentam na sua tabela de atributos, uma coluna com o cálculo de área de cada feição dos shapes em metros quadrados (m²).

Para auxiliar a análise de sub-áreas foram criados três arquivos auxiliares denominados NE.shp, Nw.shp e S.shp, correspondendo às sub-áreas Nordeste, Noroeste e Sul, respectivamente. A principal função destes arquivos foi de permitir, por meio do programa ArcView versão 3.3a, uma busca rápida das sub-áreas a se analisar.

5.7 Procedimentos para Fotointerpretação

Para o desenvolvimento da fotointerpretação com o material disponível foram adotados os seguintes passos:

5.7.1 - Planejamento e aquisição de material

Estabeleceu-se um planejamento prévio, onde se pesquisou o procedimento mais aplicável ao processo de fotointerpretação para o desenvolvimento deste estudo. Juntamente com este procedimento foi realizado um levantamento sobre o material mais adequado para o trabalho a se desenvolver, oriundos de diversos sensores, tais como imagens de satélite, imagem de RADAR ou fotografias aéreas.

A escolha das imagens de satélite foi descartada pela indisponibilidade do material nos períodos estudados e pelo elevado custo financeiro para obtenção de um material com a precisão necessária na análise. As imagens de RADAR também não foram escolhidas pela dificuldade de obtenção nos períodos estudados e pela pouca aplicabilidade no trabalho desenvolvido. Deste modo, foram escolhidas fotografias aéreas para o desenvolvimento do trabalho, pesquisado junto aos diversos órgãos governamentais do Estado da Bahia, bem como junto a empresas particulares. Após extensa pesquisa, foi concluído que os materiais mais adequados no que diz respeito à disponibilidade de acervo e custo financeiro corresponderam a:

- a) fotografias aéreas verticais pancromáticas – ano 1989, comercializadas pela CONDER na escala 1:10.000.;
- b) fotografias aéreas verticais coloridas – ano 2002, comercializadas pela CONDER na escala 1:8.000 e
- c) fotografias aéreas verticais coloridas – ano 2006, comercializadas pela Prefeitura Municipal de Salvador na escala 1:8.000.

Cabe citar que todas as fotos citadas acima já haviam sido digitalizadas por seus fornecedores.

5.7.2 – Organização do material disponível

Para o desenvolvimento da fotointerpretação, as fotografias aéreas digitalizadas foram ordenadas em um fotomosaico. O ordenamento foi realizado eletronicamente com o auxílio do programa de geoprocessamento ArcView versão 3.3a. Este material proporcionou uma visão geral e ampla da área em estudo, dentro da poligonal de trabalho.

5.7.3 – Fotointerpretação

Para a interpretação dos diversos períodos foi adotado como ponto de partida as fotografias aéreas mais atualizadas, pois possibilitava a confirmação em campo das informações e a verificação do comportamento dos alvos, facilitando a interpretação nos períodos anteriores.

Em um primeiro passo o fotomosaico foi analisado em escala menor (1:50.000) para auxiliar na avaliação das estruturas e posicionamento dos microdetalhes. Este procedimento foi realizado com o auxílio do programa de ArcView versão 3.3a.

Em uma segunda etapa, após análise minuciosa, na escala menor, seguiu-se gradativamente para as escalas maiores, de 1:15.000 e 1:5.000, sempre esgotando as informações contidas em cada imagem, com o auxílio do programa de geoprocessamento. Segundo Loch (1984) é comum que surjam, nesta comparação, diferenças entre as imagens. Estas diferenças motivaram uma nova análise, mais pormenorizada que a anterior.

O desenvolvimento propriamente dito da fotointerpretação requereu adoção dos seguintes passos na seqüência abaixo:

- Reconhecimento e Identificação
- Análise
- Dedução
- Interpretação
- Classificação

Foi efetuado um exame do conjunto de fotografias aéreas para, a partir deste, separar os elementos constituintes e estabelecer as relações com a totalidade.

Para os elementos da fotografia que não tiverem a identificação reconhecida diretamente pela imagem, foi realizada uma classificação prévia, contando com a lógica, o raciocínio e o conhecimento da área em estudo. Por este procedimento, aqueles elementos que na fotografia aérea geraram incertezas durante a análise foram posteriormente checados em campo.

Uma vez efetuada a individualização do fragmento na imagem aérea, realizou-se a interpretação deste. Para as tipologias escolhidas – campo antrópico, áreas úmidas, floresta em estágio inicial e floresta em estágio médio – a diferenciação visual é relativamente simples quando analisada por profissionais relacionados à área afim (geógrafos, biólogos, profissionais de ciências agrárias, dentre outros). Alguma dificuldade de interpretação pôde ser encontrada em locais específicos, na diferenciação entre as formações florestais em estágio inicial e estágio médio. Isto normalmente ocorre em função da existência de uma gradação entre estes estágios florestais.

No entanto, estas dificuldades foram superadas por meio de visitas a campo, para o período mais recente ou por meio de consultas em levantamento da vegetação realizados nos períodos anteriores.

5.7.4 – Classificação

Uma vez encerrada a fotointerpretação, as feições foram classificadas e conferidas nos três períodos estudados (1989, 2002 e 2006). Os dados de cada período, referentes à área e à classificação das tipologias vegetacionais foram sistematizados em um banco de dados para posterior análise. Como citado anteriormente, a classificação das tipologias foi realizada por comparação visual e checagem de campo. Contribuiu para a classificação das tipologias, os inventários florestais e estudos fitossociológicos desenvolvidos na área por empresas de consultoria ambiental e Instituição de Pesquisa e Ensino. Em seguida, o programa ArcView 3.3a gerou mapas relacionados aos seus respectivos bancos de dados onde foram estabelecidas cores específicas para cada tipologia vegetacionais

(mapas 2 a 22). Por fim, os mapas resultantes da classificação foram elaborados, de forma a auxiliar na análise da evolução urbana da área em estudo nos períodos pré-estabelecidos.

5.8 Análise da evolução dos fragmentos florestais

- A. Medição das perdas e transformações (por hectares), por cada período;
- B. Construção de indicadores de perda anual;
- C. Correlação com as tipologias de ocupação: causa e efeito.

Para o desenvolvimento desta etapa, decidiu-se por analisar as tipologias somente na fase floresta (em estágio médio e estágio inicial), por se tratarem de ecossistemas mais complexos e por apresentarem melhor resposta na análise da causa e efeito.

5.9 Tipologias sócio-espaciais relacionadas à redução das formações florestais.

Foi utilizado, nesta etapa, o mapa de tipologias sócio-espaciais elaborado por Pereira et al (2008), que tiveram como base os dados do Censo – IBGE 2000. A partir deste mapa foi realizada a superposição dos mapas de remanescentes florestais de floresta ombrófila densa nos seus estágios médio e inicial de regeneração, com auxílio do programa de geoprocessamento ArcView 3.3a. As tipologias sócio-espaciais definidas pelos autores corresponderam a:

- Superior;
- Média-superior;
- Média;
- Popular;
- Popular-inferior;
- Popular-operária-agrícola; e
- Popular-agrícola.

Das tipologias sócio-espaciais listadas apenas a *popular-operária-agrícola* e a *popular agrícola* não se aplicam na área em estudos. Os mapas de remanescentes florestais utilizados corresponderam aos dos anos de 1989 e 2006, uma vez que se procurou avaliar a intervenção das tipologias sócio-espaciais no intervalo total estudado.

Ainda que o mapa de tipologias sócio-espaciais tenha sido elaborado com os dados do censo 2000, a dinâmica dos grupos sociais presentes na área pouco diferiu ao longo do período estudado. O que se buscou foi o quantitativo de florestas que havia no início e no fim do período estudado, confrontando com os grupos sociais que atualmente ocupam o território da área em estudos.

Desse modo, foi realizada uma quantificação (em hectares) dos remanescentes de florestas em estágio médio e inicial para cada tipologia sócio-espacial em 1989. Em seguida o mesmo processo foi repetido para o ano de 2006, para posteriormente efetuar a comparação dos valores obtidos e seus respectivos percentuais.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cenário atual da área de estudo é de constante transformação, onde tem ocorrido uma rápida conversão dos remanescentes florestais e áreas úmidas para ambiente construído. Em 17 anos, a área urbanizada contida na poligonal em estudo aumentou em 12,42 % no período compreendido entre os anos de 1989 a 2006, ao passo que as áreas de remanescentes florestais recuaram 11,41 %. Neste capítulo serão detalhadas a evolução das tipologias vegetacionais e a evolução da área urbanizada dentro da poligonal de estudo.

6.1 – Apresentação dos cenários: 1989, 2002 e 2006

Após delimitação e análise das diferentes formas de vegetação remanescentes da área estudada, considerando os anos de 1989, 2002 e 2006, obteve-se o quadro resumido abaixo:

Quadro 03 – Quantitativo das Áreas Totais das Tipologias de Cobertura Vegetal Estudadas.

Tipologias	ÁREA (HA)		
	1989	2002	2006
Floresta Ombrófila em Estágio Médio	674,21	540,33	558,60
Floresta Ombrófila em Estágio Inicial	535,12	386,64	402,52
Área Úmida	146,35	122,23	116,36
Campo Antrópico	123,66	170,90	131,66
Área urbanizada	695,97	955,20	966,17
Área total	2.175,30	2.175,30	2.175,30

6.2 Análise dos cenários

6.2.1 Cenário 1989

Após a aplicação do método foi realizada a quantificação das áreas das tipologias vegetacionais, bem como da área urbanizada, no ano de 1989. O resumo destas áreas pode ser observado no quadro abaixo:

Quadro 4: Totalização das tipologias vegetacionais e da área urbanizada no ano de 1989

TIPOLOGIAS	AREA (ha)	Percentual (%)
Floresta Ombrófila em Estágio Médio	674,21	30,99
Floresta Ombrófila em Estágio Inicial	535,12	24,60
Área Úmida	146,35	6,73
Campo Antrópico	123,66	5,65
Área urbanizada	695,97	31,99
Total	2.175,30	100,00

Neste Cenário, pode-se observar que as áreas de floresta ombrófila densa em Estágio Médio, em termos percentuais, praticamente empatavam com a área urbanizada, contando respectivamente com 30,99% e 31,99% do total. Na seqüência, se observa a área de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial de regeneração, representada por 24,60% da área total. As áreas úmidas ocupavam, neste cenário, 6,73% do total, seguidas pelo campo antrópico, representados em 5,68% do total da área estudada, conforme se observa no gráfico abaixo:

A visualização gráfica do total das áreas por tipologia e área urbanizada (em hectares) para o Cenário 1989 observa-se a seguir:

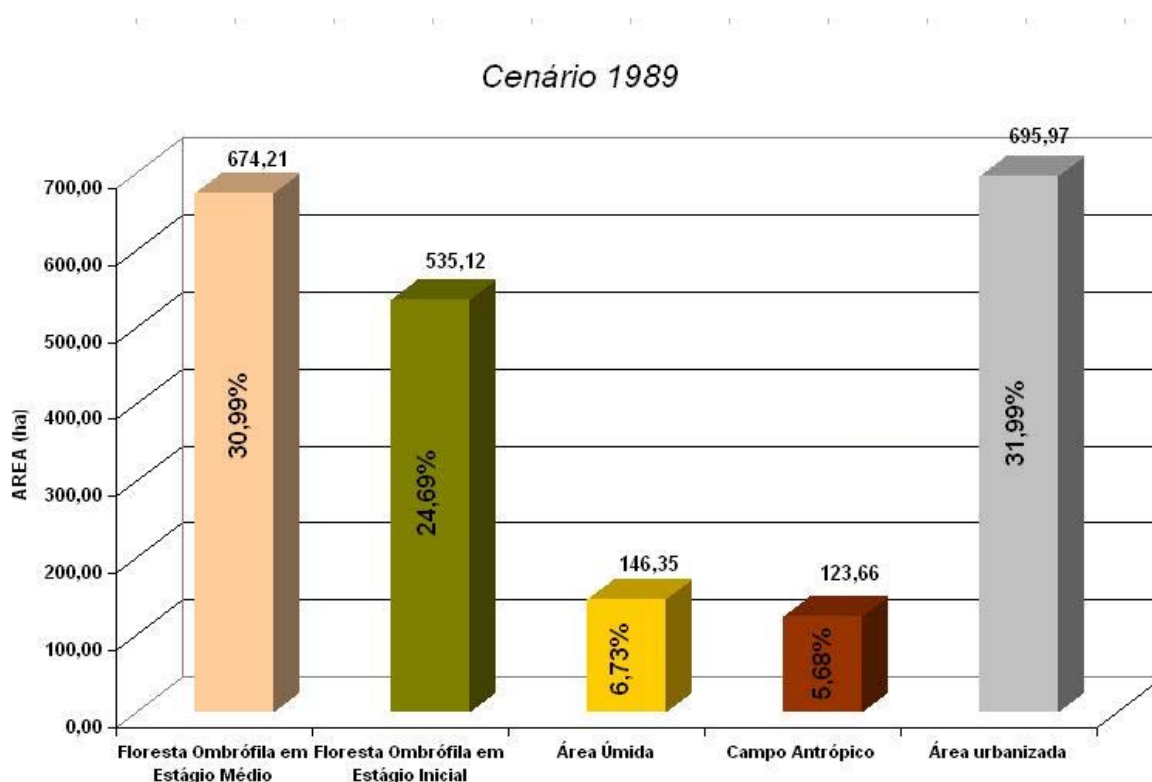


Gráfico 01: Total das áreas e percentual das tipologias vegetacionais e área urbanizada para a área de estudo em hectares – ano 1989.

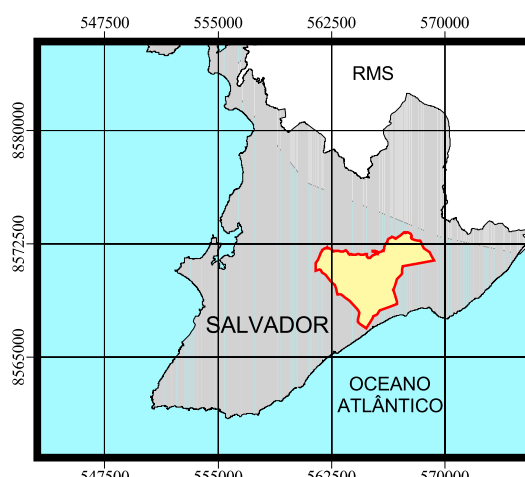
A espacialização destas áreas pode ser observada no mapa 02 a seguir:



LEGENDA

- Campo antrópico
- Área úmida
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio

Ruas e avenidas



Área de estudo

ESCALA GRÁFICA



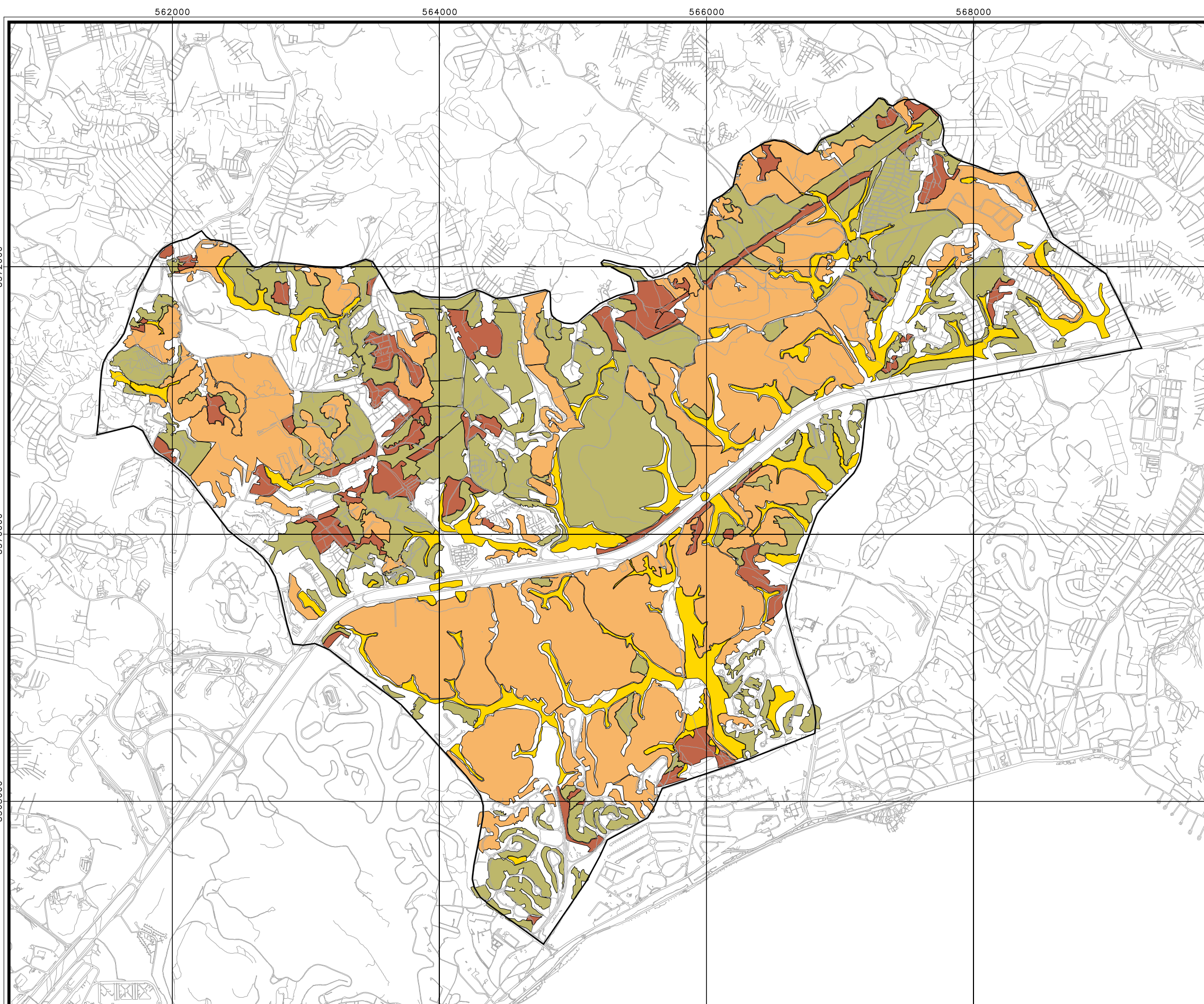
PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes
 Florestais Situados no Entorno da Av. Luis
 Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 2
 Tipologias Vegetacionais 1989

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:30.000	16/11/2009

AUTOR:

CARLOS EDUARDO S. SANTOS



562000 564000 566000 568000 Datum: SAD 69

Fonte: CONDER 1989, adaptado pelo autor

6.2.2 Cenário 2002

O total das áreas por tipologia e área urbanizada no ano de 2002 é resumido no quadro a seguir:

Quadro 5: Totalização das tipologias vegetacionais e da área urbanizada no ano de 2002

TIPOLOGIAS	AREA (ha)	Percentual (%)
Floresta Ombrófila em Estágio Médio	540,33	24,84
Floresta Ombrófila em Estágio Inicial	386,64	17,77
Área Úmida	122,23	5,62
Campo Antrópico	170,90	7,86
Área urbanizada	955,20	43,91
Total	2.175,30	100,00

De acordo com os dados obtidos, a tipologia vegetacional predominante naquele ano correspondeu ao Estágio Médio, com 24,84% do total. Na seqüência se observa a vegetação em Estágio Inicial, com 17,77%, seguido do campo antrópico, com 7,86% e, por fim, áreas úmidas, contribuindo com 5,62% do total. O Gráfico 02 a seguir resume as informações levantadas.

A análise deste período revela que no intervalo entre 1989 e 2002 (13 anos) a área urbanizada aumentou sua participação de modo significativo, passando de 31,99% para 43,91%, ocupando assim o maior percentual de superfície utilizada na área de estudo. As áreas de floresta em Estágio Inicial e Médio sofreram reduções significativas quando comparadas ao cenário anterior (1989). As áreas correspondentes ao campo antrópico apresentaram aumento pouco expressivo ao longo do período, ao passo que para as áreas úmidas houve um decréscimo pouco significativo.

A visualização gráfica do total das áreas por tipologia e área urbanizada (em hectares) para o cenário 2002 observa-se a seguir:

Cenário 2002

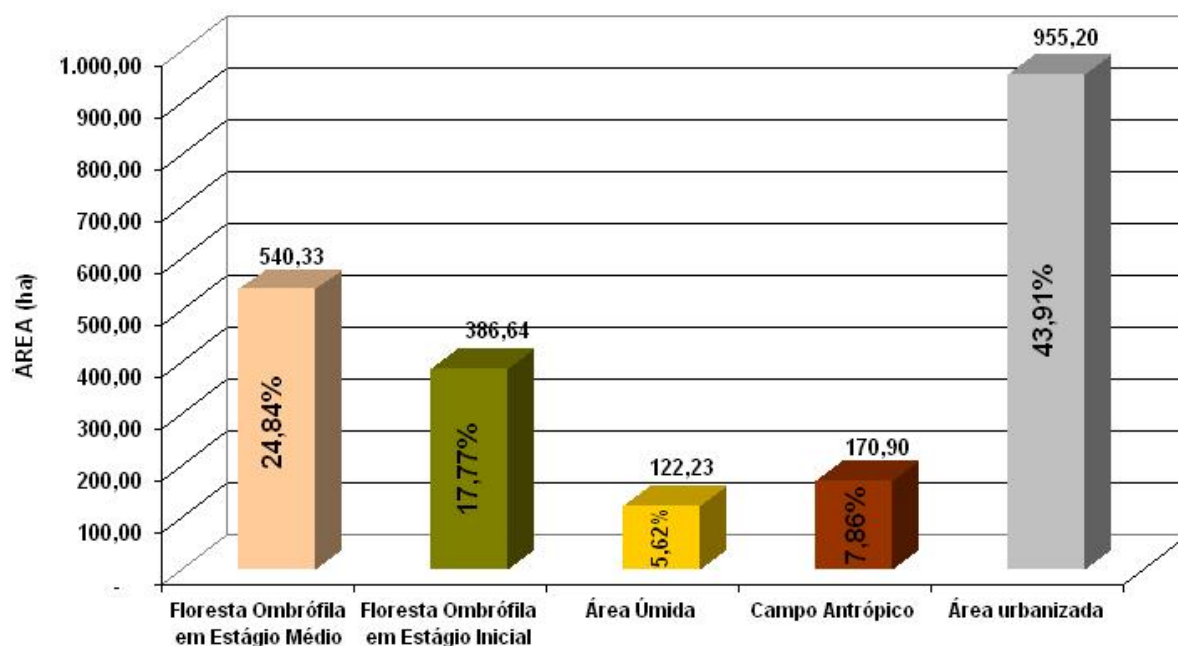


Gráfico 02: Total das áreas e percentual das tipologias vegetacionais e área urbanizada para a área de estudo em hectares – ano 2002.

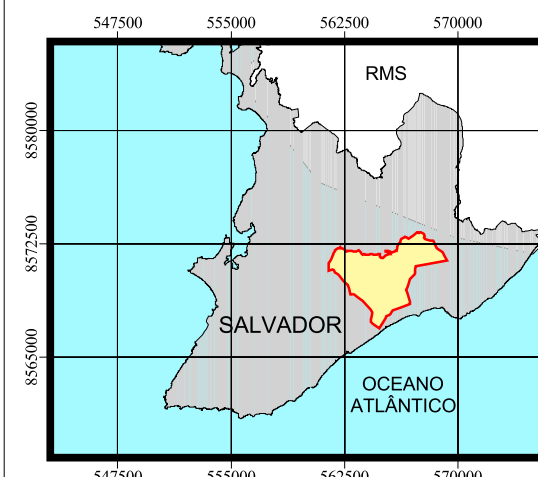
A espacialização destas áreas pode ser observada no mapa 03 a seguir:



LEGENDA

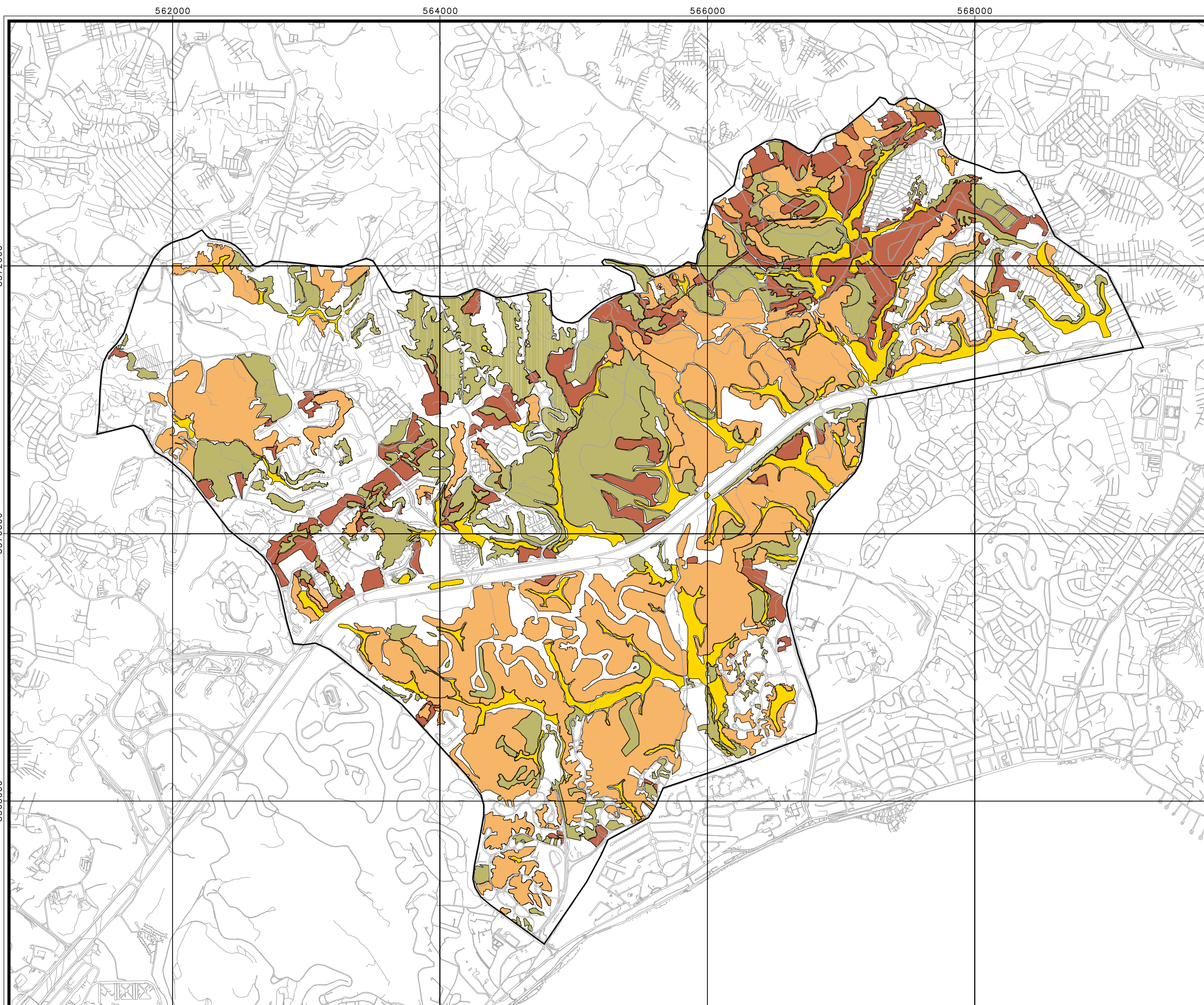
- Campo antrópico
- Área úmida
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio

- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Área de estudo

ESCALA GRÁFICA



562000 564000 566000 568000 Datum: SAD 69

Fonte: CONDER 2002, adaptado pelo autor

PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes
Florestais Situados no Entorno da Av. Luis
Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 3.
Tipologias Vegetacionais 2002

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:30.000	16/11/2009

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS

6.2.3 Cenário 2006

O total das áreas por tipologia e área urbanizada no ano de 2006 é resumido no quadro a seguir:

Quadro 6: Totalização das tipologias vegetacionais e da área urbanizada no ano de 2006.

TIPOLOGIAS	AREA (ha)	Percentual (%)
Floresta Ombrófila em Estágio Médio	558,60	25,68
Floresta Ombrófila em Estágio Inicial	402,52	18,50
Área Úmida	116,36	5,35
Campo Antrópico	131,66	6,05
Área urbanizada	966,17	44,42
Total	2.175,30	100,00

O desenvolvimento do estudo trouxe como resultado a predominância da tipologia Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio, com a participação de 25,68 do total, seguida por Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial, com 18,50%. Para estas formações florestais, foi observado um pequeno acréscimo de participação na superfície total da área de estudo, quando comparada com o cenário de 2002. As áreas úmidas apresentaram um decréscimo pouco significativo, passando de 5,62% (ano 2002), para 5,35%, tornando a sua participação praticamente estável. Para o campo antrópico foi registrado um pequeno decréscimo de participação na totalidade, contando 6,05% da área total. O Gráfico 03 a seguir resume as informações levantadas para este cenário.

A participação da área urbanizada se manteve praticamente estável neste Cenário (2006) quando comparada com o Cenário anterior (2002). Sua participação em 2006 correspondeu a 44,42% do total, mantendo-se como de maior ocupação na área estudada.

A visualização gráfica do total das áreas por tipologia e área urbanizada (em hectares) para o cenário 2006 observa-se a seguir:

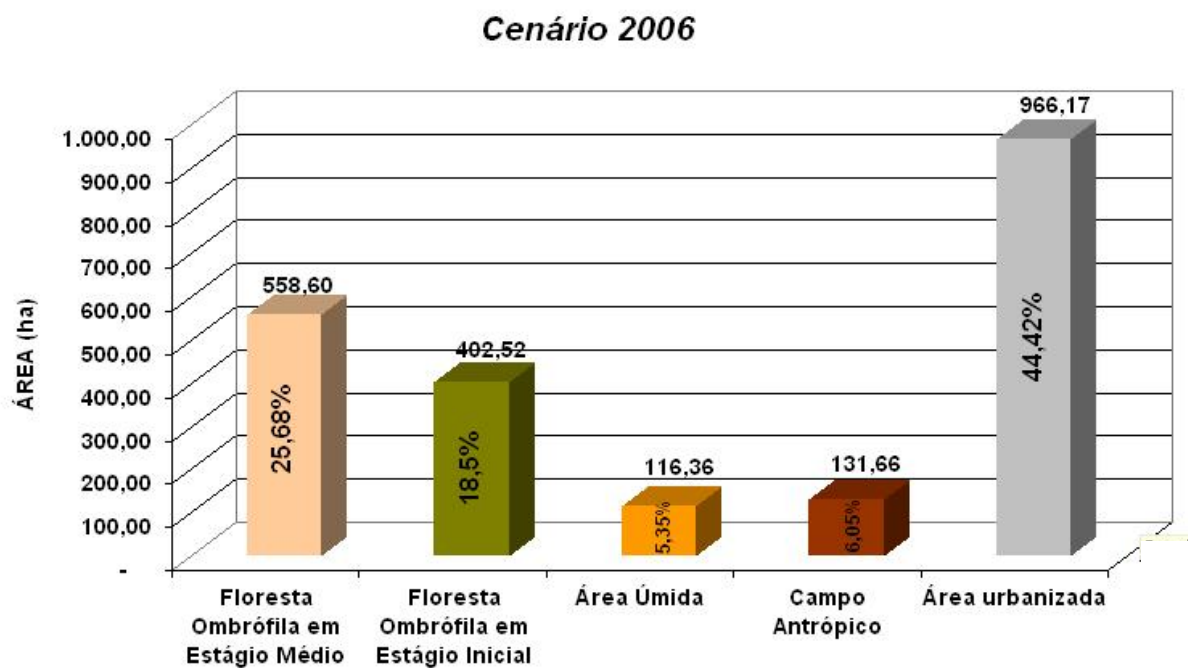
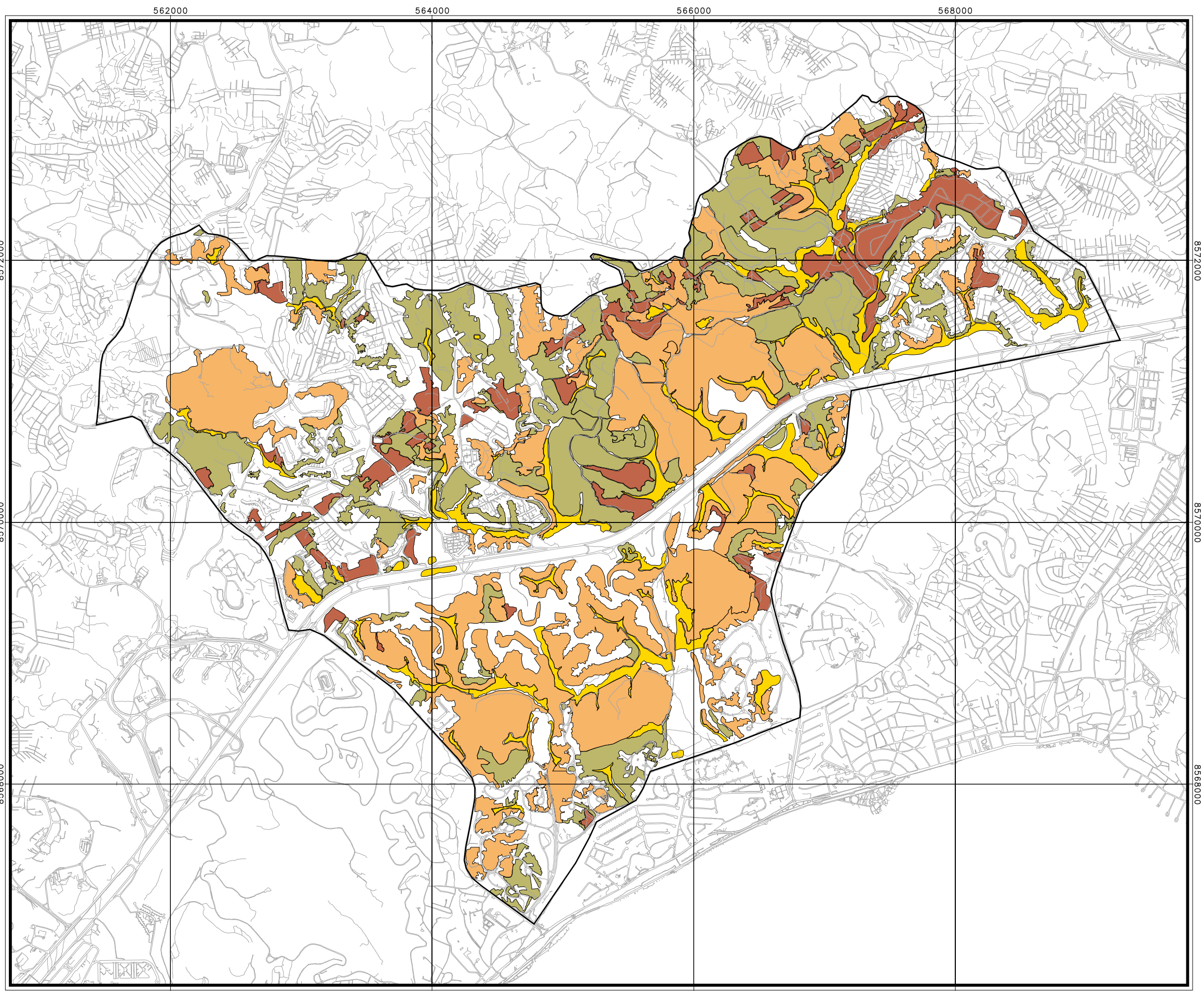
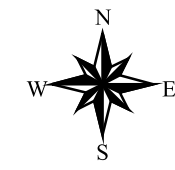


Gráfico 3: Total das áreas e percentual das tipologias vegetacionais e área urbanizada para a área de estudo em hectares – ano 2006.

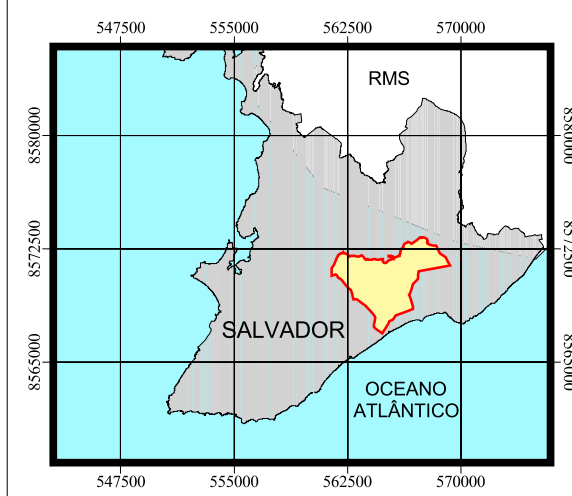
A espacialização destas áreas pode ser observada no mapa 04 a seguir:



LEGENDA

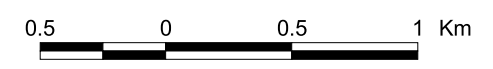
- Campo antrópico
- Área úmida
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio

- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Área de estudo

ESCALA GRÁFICA



PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes
 Florestais Situados no Entorno da Av. Luis
 Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 4.
Tipologias Vegetacionais 2006

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:30.000	16/11/2009

AUTOR:

CARLOS EDUARDO S. SANTOS

6.3 Evolução geral das tipologias em estudo

6.3.1 Áreas úmidas

No período compreendido entre 1989 e 2002 o resultado obtido por meio da aplicação da metodologia revelou que houve uma perda de 24,12 hectares (ha) desta tipologia na área de estudo. No período compreendido entre 2002 e 2006, as áreas úmidas foram reduzidas em 5,87ha. Possivelmente o total de áreas perdidas entre 1989 a 2006, correspondendo a um total de 29,99 hectares, devem ter sido convertidas para áreas urbanizadas. A participação das áreas úmidas, na área em estudo que correspondia a 6,73% em 1989 passou a 5,35% em 2006. Em análise das imagens aéreas de 2002 e 2006 é comum se observar a disposição de aterros em locais anteriormente ocupados por esta tipologia.

6.3.2 Área urbanizada

Neste estudo, a área urbanizada pode ser considerada como o inverso ou a máscara das demais tipologias vegetacionais definidas neste estudo. Para o período compreendido entre 1989 e 2002 houve um acréscimo de 259,23 ha. Para o período compreendido entre 2002 e 2006 a área urbanizada aumentou em 10,97 ha. Neste intervalo de 4 anos, possivelmente os 5,87 ha oriundos das áreas úmidas, somados aos 5,10 ha proveniente do campo antrópico contribuíram para esse aumento. No intervalo compreendido entre 1989 e 2006, a participação da área urbanizada no primeiro período (1989) correspondeu a 31,99%, ao passo que em 2006 a participação percentual da área urbanizada aumentou para 44,42%.

6.3.3 Campo Antrópico

Os resultados do estudo revelaram que no período compreendido entre 1989 e 2002, houve um aumento de 47,24 ha desta tipologia. No entanto, o campo antrópico foi reduzido em 39,24 ha de 2002 para 2006. Como 5,10 ha podem ter sido convertidos para área urbanizada, restaram 34,14 ha que possivelmente evoluíram para o estágio inicial. No intervalo total estudado pôde-se observar que a participação percentual do campo antrópico na área estudada em 1989 foi de 5,68%,

tendo aumentado para 6,05% em 2006, revelando um aumento do grau de degradação na área estudada.

Além da pequena variação da área referente à tipologia campo antrópico, se observou uma alteração de sua localização na área de estudo ao longo dos anos. Isto pode ter ocorrido devido à transformação de áreas anteriormente ocupadas pelas tipologias estágio inicial e médio em razão de ações antrópicas deletérias (fogo, desmatamento, movimentação de terra). Algumas áreas simplesmente foram convertidas para ambiente construído e outras seguiram o processo de sucessão florestal, passando para o estágio inicial de regeneração.

6.3.4 Estágio Inicial

Segundo os resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho no período compreendido entre 1989 e 2002, o estágio inicial registrou perda de 148,48 ha. No período compreendido entre 2002 e 2006 foi registrado um acréscimo de 15,88 ha nesta tipologia. Possivelmente boa parte da formação florestal sob esta classificação evoluiu do estágio inicial para o estágio médio de regeneração por meio de sucessão florestal. Esta evolução pode explicar em parte o aumento da área da tipologia estágio médio ao longo dos 17 anos do intervalo estudado. Assim, a participação do estágio inicial na área estudada em 1989 correspondeu a 24,60%, diminuindo para 18,50% em 2006, no final do período estudado.

6.3.5 Estágio Médio

No período compreendido entre 1989 a 2002, foi registrada uma perda de 133,88 ha. Porém, no período compreendido entre 2002 e 2006, o estágio médio registrou aumento de 18,27 ha, proveniente da evolução do estágio inicial, em valor equivalente. Ao mesmo tempo em que 18,27 ha do estágio inicial se desenvolveu para o estágio médio entre 2002 e 2006, houve o desenvolvimento de 34,14 ha do campo antrópico para o estágio inicial. Ou seja, dos 386,64 ha em 2002: 18,27 ha evoluiu para o estágio médio, sobrando 368,37ha, que acrescido de 34,14 ha de campo antrópico passou a ter em 2006: 402,52 ha. Por isso, registrou o aumento de

15,36 ha em 2006. Em uma avaliação geral se observou que a participação percentual do estágio médio na área estudada foi de 30,99% em 1989. Em 2006 a participação do estágio médio foi reduzida para 25,68%.

Quadro 7: Taxa de perda e crescimento entre dois períodos (1989 a 2002 e 2002 a 2006)

Tipologias	Taxa de Perda e Crescimento (ha/ano)	
	1989 - 2002	2002-2006
Floresta Ombrófila em Estágio Médio	- 10,30	+ 4,57
Floresta Ombrófila em Estágio Inicial	- 11,42	+ 3,97
Área Úmida	- 1,86	- 1,47
Campo Antrópico	+ 3,63	- 9,81
Área urbanizada	+ 19,94	+ 2,74

Quadro 8: Taxa de perda e crescimento entre os anos de 1989 a 2006

Tipologias	Taxa de Perda e Crescimento (ha/ano)
	1989 - 2006
Floresta Ombrófila em Estágio Médio	- 6,80
Floresta Ombrófila em Estágio Inicial	- 7,80
Área Úmida	- 1,76
Campo Antrópico	+ 0,47
Área urbanizada	+ 15,89

Na totalidade do intervalo temporal avaliado, a tipologia que apresentou maior retração na área estudada foi a floresta Ombrófila em Estágio inicial, com uma taxa de decréscimo de 7,8 hectares ao ano (ha/ano). Apesar de ter apresentado um incremento de área no último período (2002 a 2006), o total de floresta perdida em termos absolutos correspondeu a 132,60 hectares. A floresta Ombrófila em Estágio Médio vem em seguida no que diz respeito às perdas, com taxa de decréscimo de 6,80 ha/ano. Mesmo com o registro de acréscimo de sua área no último intervalo temporal estudado, foram perdidos 115,61 hectares de floresta Ombrófila em Estágio Médio no intervalo entre 1989 e 2006. Em 1989 as duas tipologias florestais juntas participavam com 55,59% da área total, ao passo que em 2006 esta participação passou para 44,18% da área total estudada.

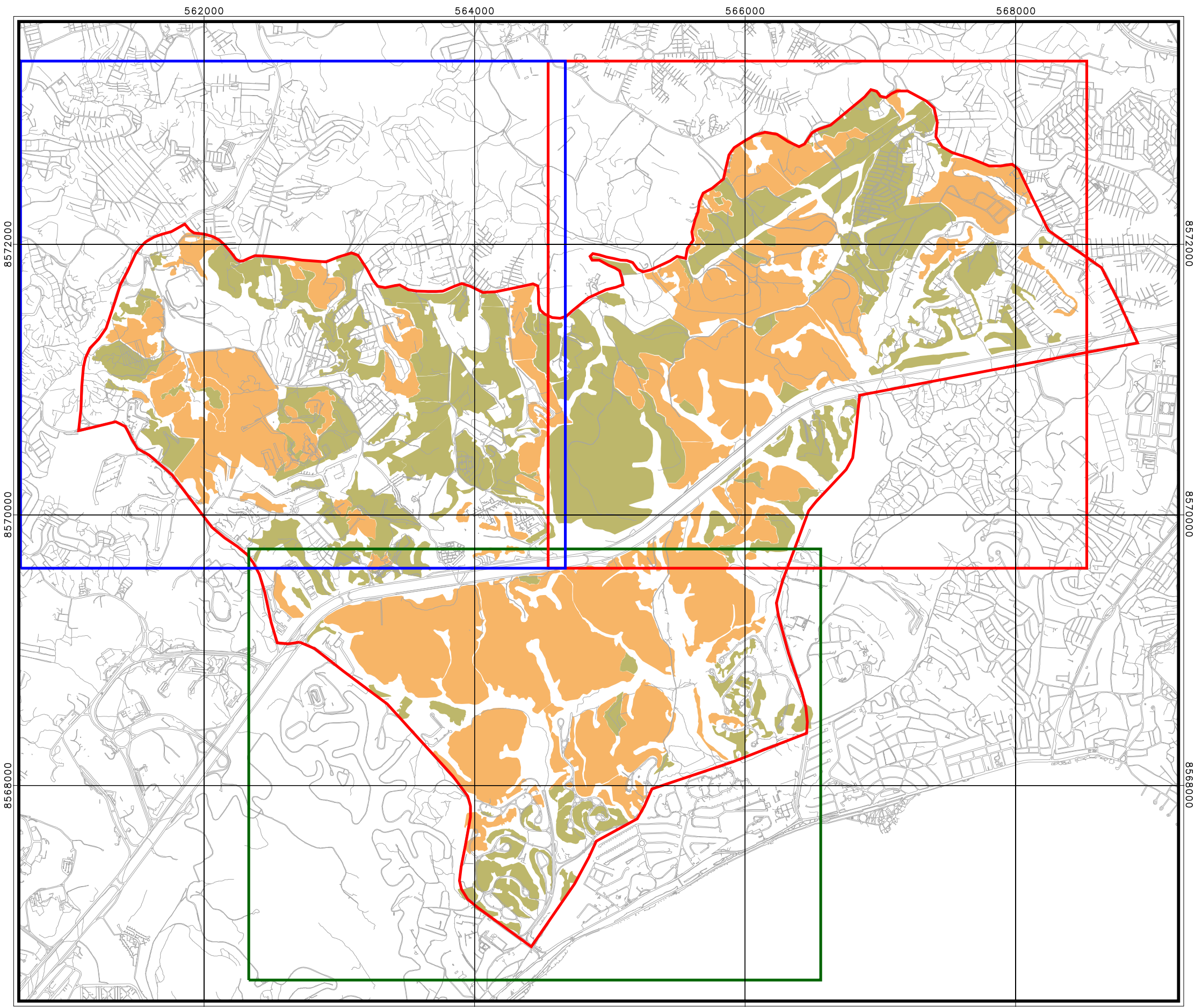
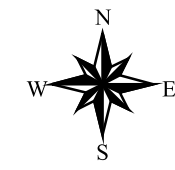
As áreas úmidas apresentaram um decréscimo constante de sua área durante o período estudado, com uma taxa anual de 1,76 ha/ano, com perdas totais de 29,99 hectares entre 1989 e 2006. Conforme citado anteriormente, é provável que esta área foi perdida para dar lugar a aterros ou novas áreas para construção, desrespeitando o previsto na legislação ambiental brasileira.

A tipologia campo antrópico apresentou flutuações no tamanho de sua área ao longo do tempo, chegando ao final do período estudado com um pequeno acréscimo de 8 hectares, se comparada à área total de estudo que corresponde a 2.175,30 hectares. A taxa de incremento no período compreendido entre 1989 e 2006 foi de 0,47 ha/ano.








A área urbanizada apresentou grande incremento no intervalo compreendido entre 1989 e 2002, com uma taxa de 19,94 ha/ano. Apesar da taxa de incremento ter diminuído em termos no último intervalo (2002 a 2006), o acréscimo de área urbanizada foi bastante significativo na totalidade do intervalo temporal estudado (1989 e 2006), com um acréscimo de 270,20 hectares na área estudada. Este acréscimo foi equivalente a 12,42% da área total em estudo, que corresponde a 2.175,30 hectares.

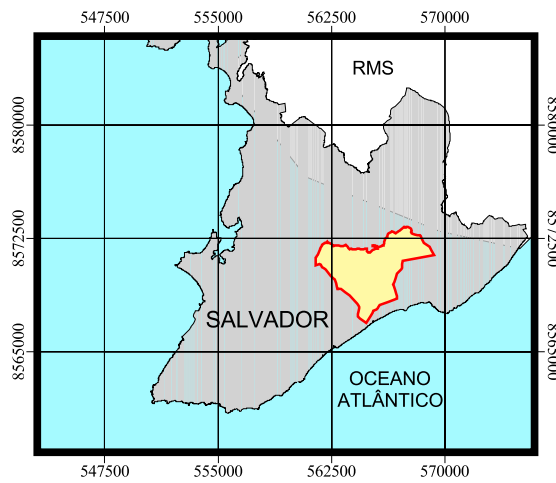
6.4 Análise dos fragmentos florestais nas sub-áreas de estudo nos anos de 1989, 2002 e 2006.


Seguindo a metodologia proposta no item 5.5 – Classificação dos fragmentos florestais, será apresentada neste item a análise das sub-áreas de estudo conforme visualizado no mapa 5.

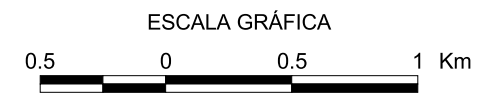


LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo
-  Limite sub-área Noroeste
-  Limite sub-área Nordeste
-  Limite sub-área Sul



 Área de estudo



PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 5
 Divisões das Sub-Áreas de Estudo

REFERÊNCIA:	ESCALA:	DATA:
1989	1:30.000	16/11/2009

AUTOR:
 CARLOS EDUARDO S. SANTOS

6.4.1 Evolução da vegetação na sub-área Nordeste nos anos 1989, 2002 e 2006

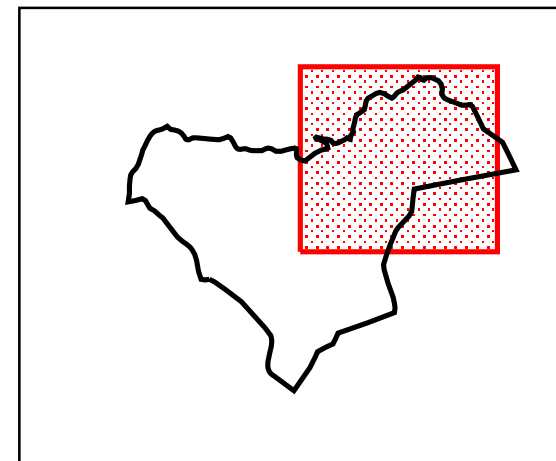
Analisando a seqüência dos mapas 5, 6 e 7 é possível se observar a predominância de cobertura por floresta ombrófila densa em estágio médio no ano de 1989, formando ilhas de vegetação em áreas contínuas, de formato mais compacto. Na porção mais ao leste da área delimitada em 1989, se observam grandes espaços contínuos urbanizados, com uma rede de vias articuladas com os principais eixos de circulação do bairro Mussurunga 1, tais como a rua Prof. Plínio Garcez de Sena e a própria Avenida Luis Viana Filho (Paralela) .

Para o ano de 2002 é possível se observar uma grande fragmentação da floresta, tanto em estágio inicial, quanto em estágio médio de regeneração. Este fato evidencia um intenso processo de urbanização da sub-área estudada, mantendo somente a porção mais a oeste do mapa em questão, com trecho de florestas mais compactas.

No ano de 2006 a fragmentação observada se mantém, fruto da irreversibilidade do processo de urbanização instalado ao longo dos 17 anos do intervalo temporal analisado. No entanto, em algumas áreas mais afastadas do núcleo mais povoado desta sub-área – o bairro Mussurunga 1 - é possível se observar uma reversão do processo de fragmentação, possivelmente devido à regeneração natural nas áreas com baixa ocupação humana.





Uma visão mais detalhada desta sub-área, contida nos mapas 8, 9 e 10 revela a intensidade da expansão urbana e seu avanço sobre os fragmentos florestais. Na porção central dos mapas, uma área de aproximadamente 17 hectares, classificada como floresta ombrófila densa em estágio inicial, não apresentava qualquer ocupação urbana. Foi quase completamente convertida para ambiente construído em 2002, e em 2006 esta mesma área já estava completamente destituída do fragmento florestal em questão.

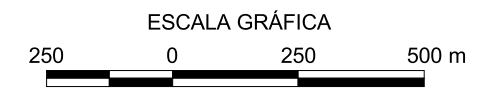
Em uma análise comparativa com o mapa de tipologia sócio-espacial elaborado por Carvalho e Pereira (2008) a área, ora em análise, é predominantemente ocupada por moradores pertencentes à tipologia sócio-espacial média, com uma fração menor pertencente à tipologia popular.



Situação da sub-área nordeste dentro da área de estudo

LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo



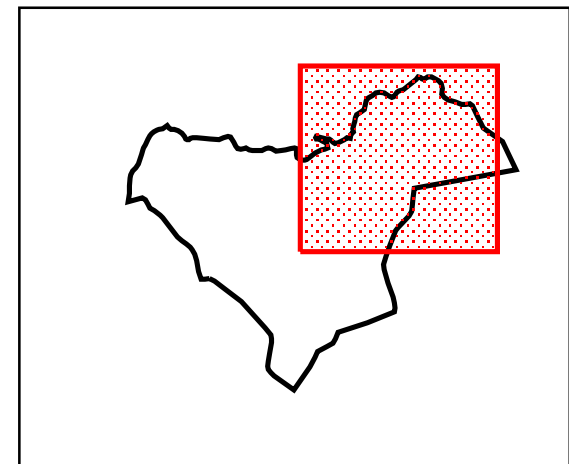
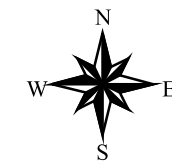
PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 6
Sub-Área Nordeste - 1989

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/3	1:15.000	16/11/2009





AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS





Situação da sub-área nordeste dentro da área de estudo

LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo

ESCALA GRÁFICA



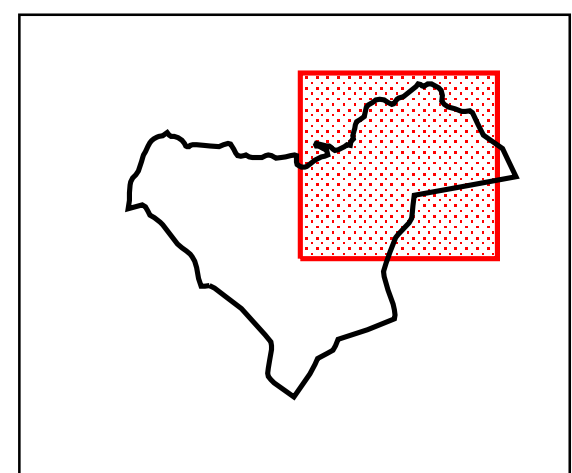
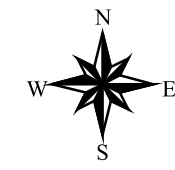
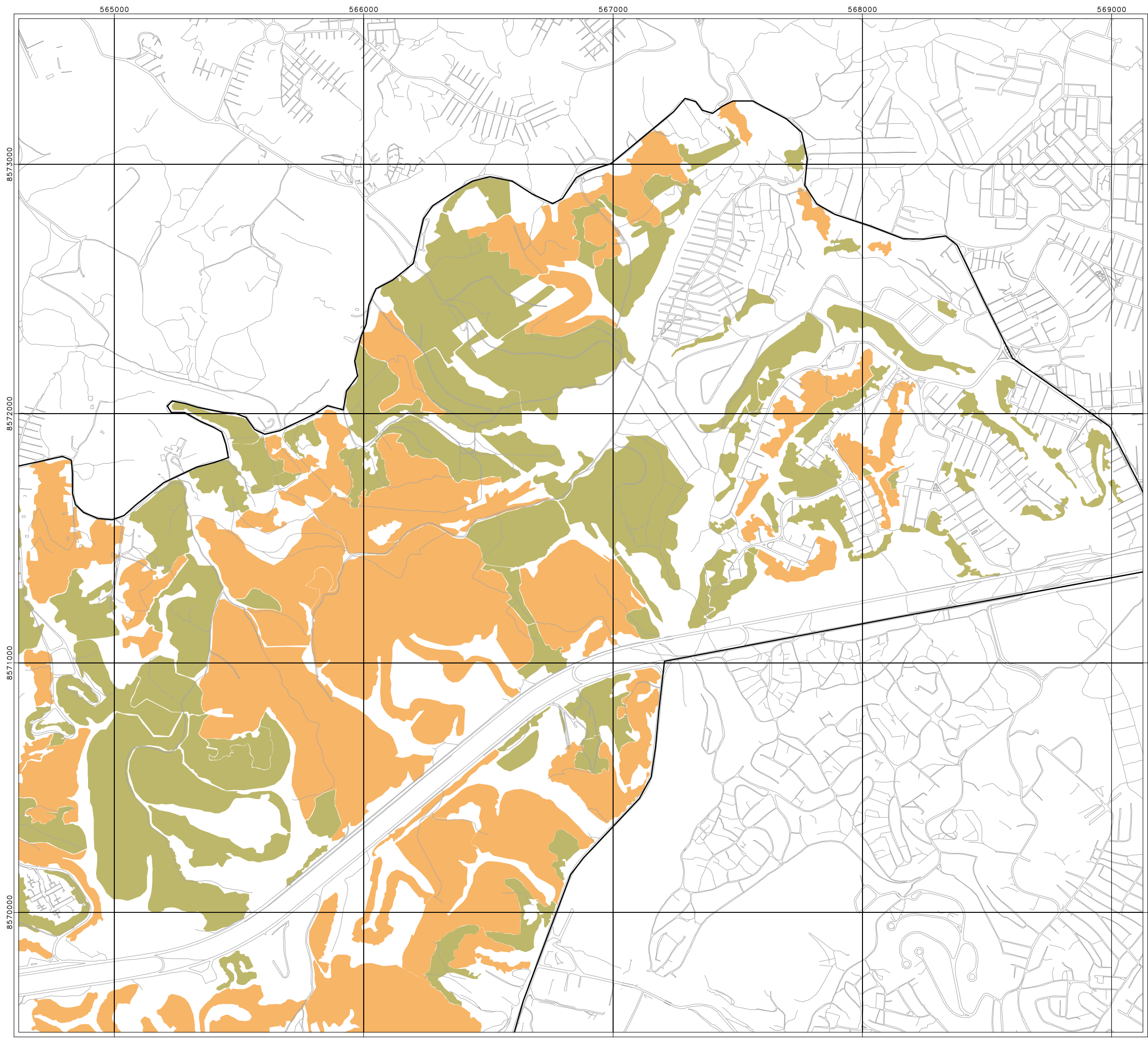
PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 7
Sub-Área Nordeste - 2002

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
2/3	1:15.000	16/11/2009

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS

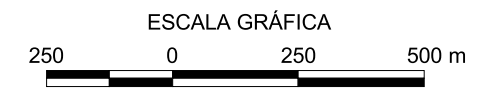




Situação da sub-área nordeste dentro da área de estudo

LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

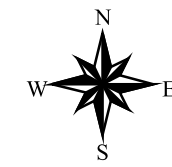
MAPA:
Mapa 8
Sub-Área Nordeste - 2006

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
3/3	1:15.000	16/11/2009

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS

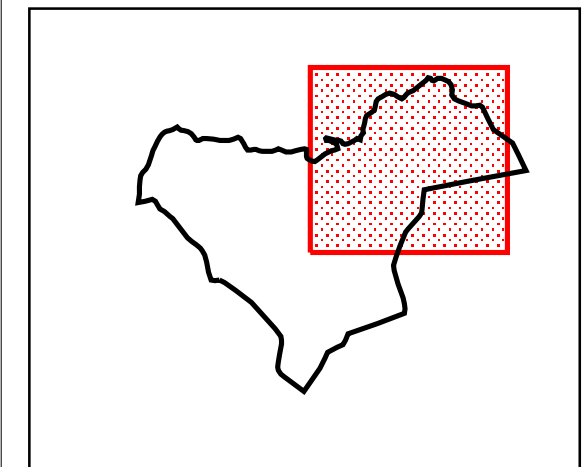
Fonte: CONDER 1989, adaptado pelo autor

Datum: SAD 69



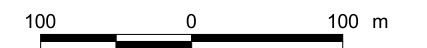
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área nordeste dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA



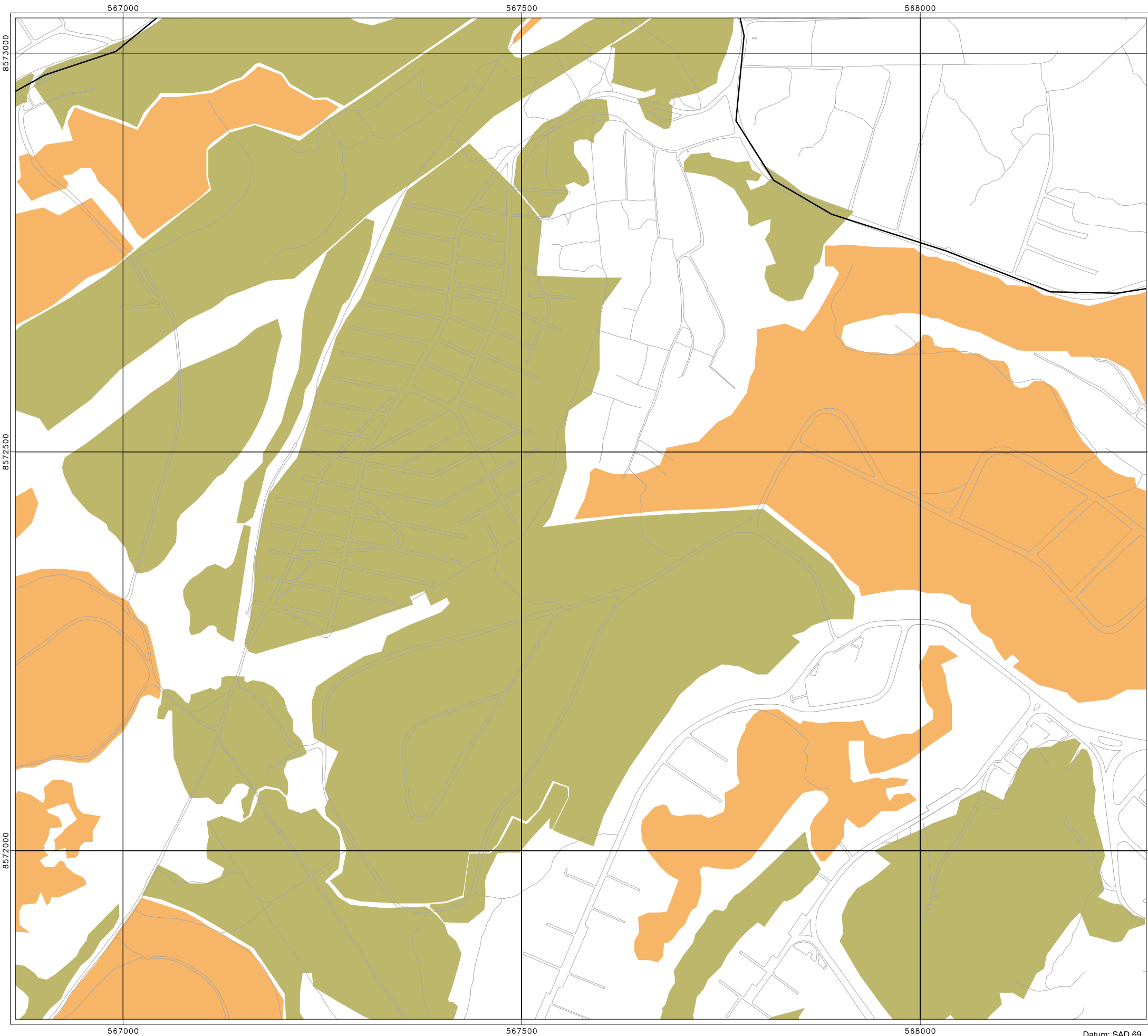
PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 9. Detalhamento da Sub-Área Nordeste - 1989

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

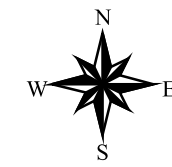
AUTOR:

 CARLOS EDUARDO S. SANTOS



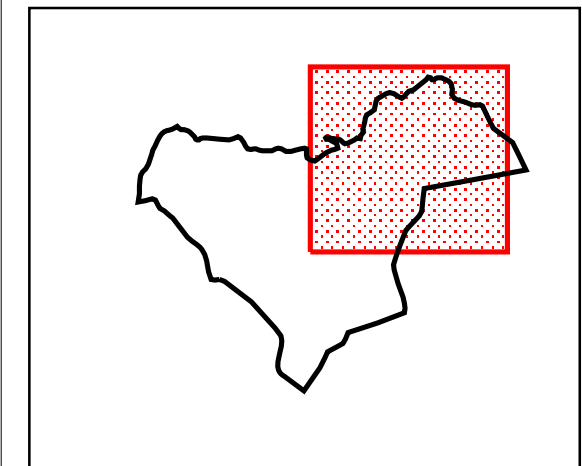
Fonte: CONDER 1989, adaptado pelo autor

Datum: SAD 69



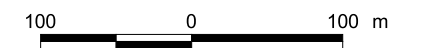
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área nordeste dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA



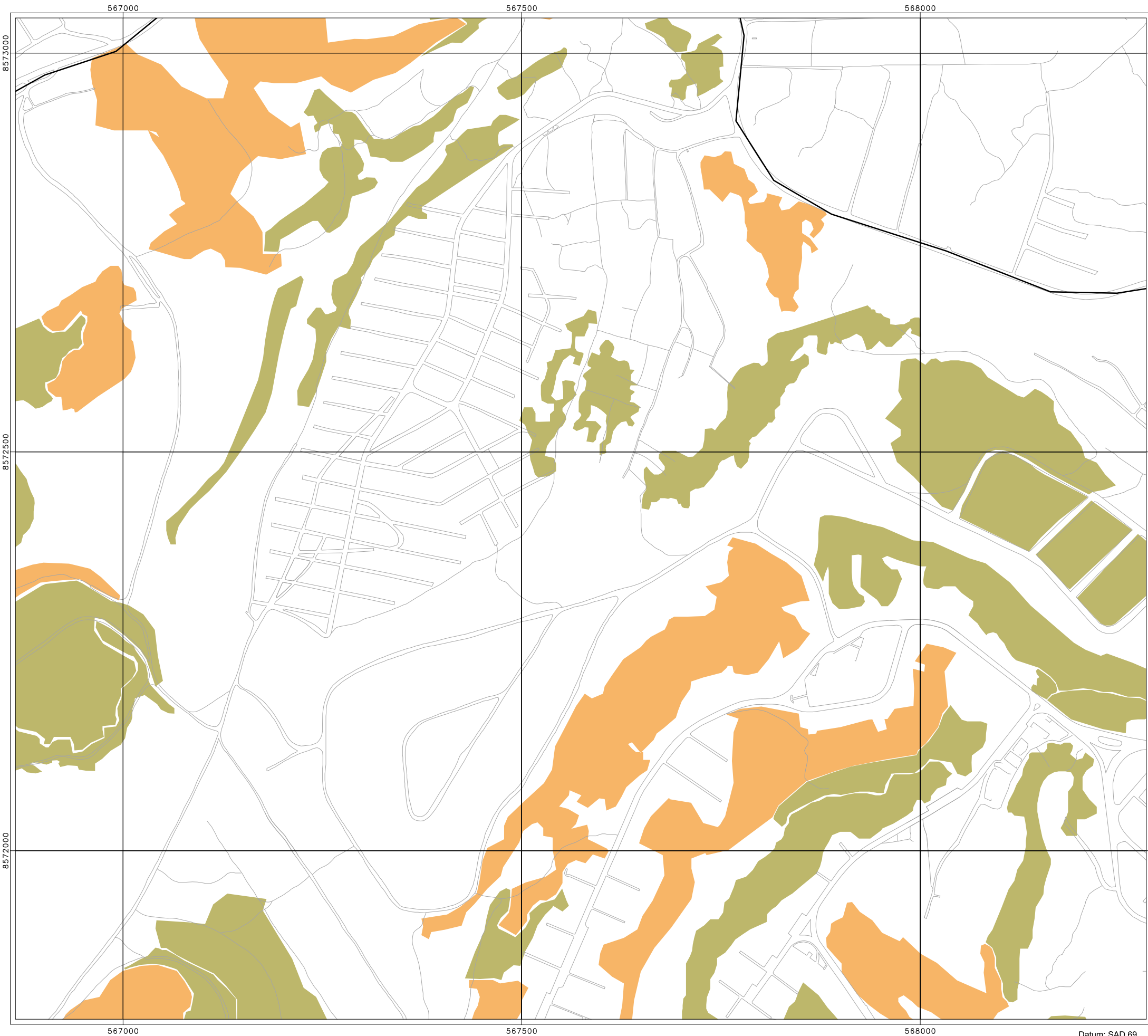
PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 10. Detalhamento da Sub-Área Nordeste - 2002

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

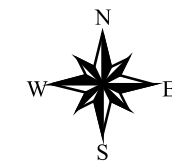
AUTOR:

 CARLOS EDUARDO S. SANTOS



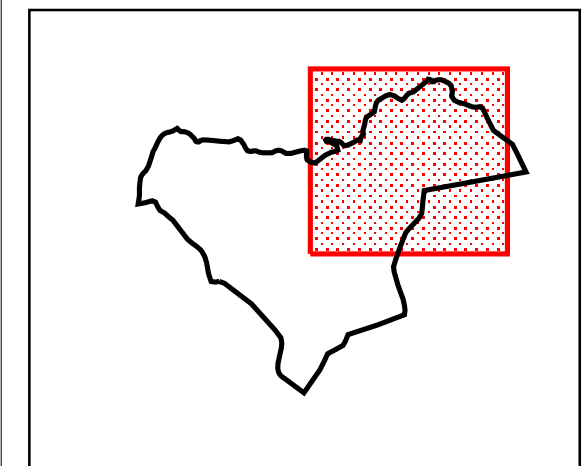
Datum: SAD 69

Fonte: CONDER 2002, adaptado pelo autor



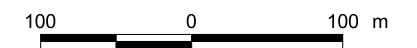
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área nordeste dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA

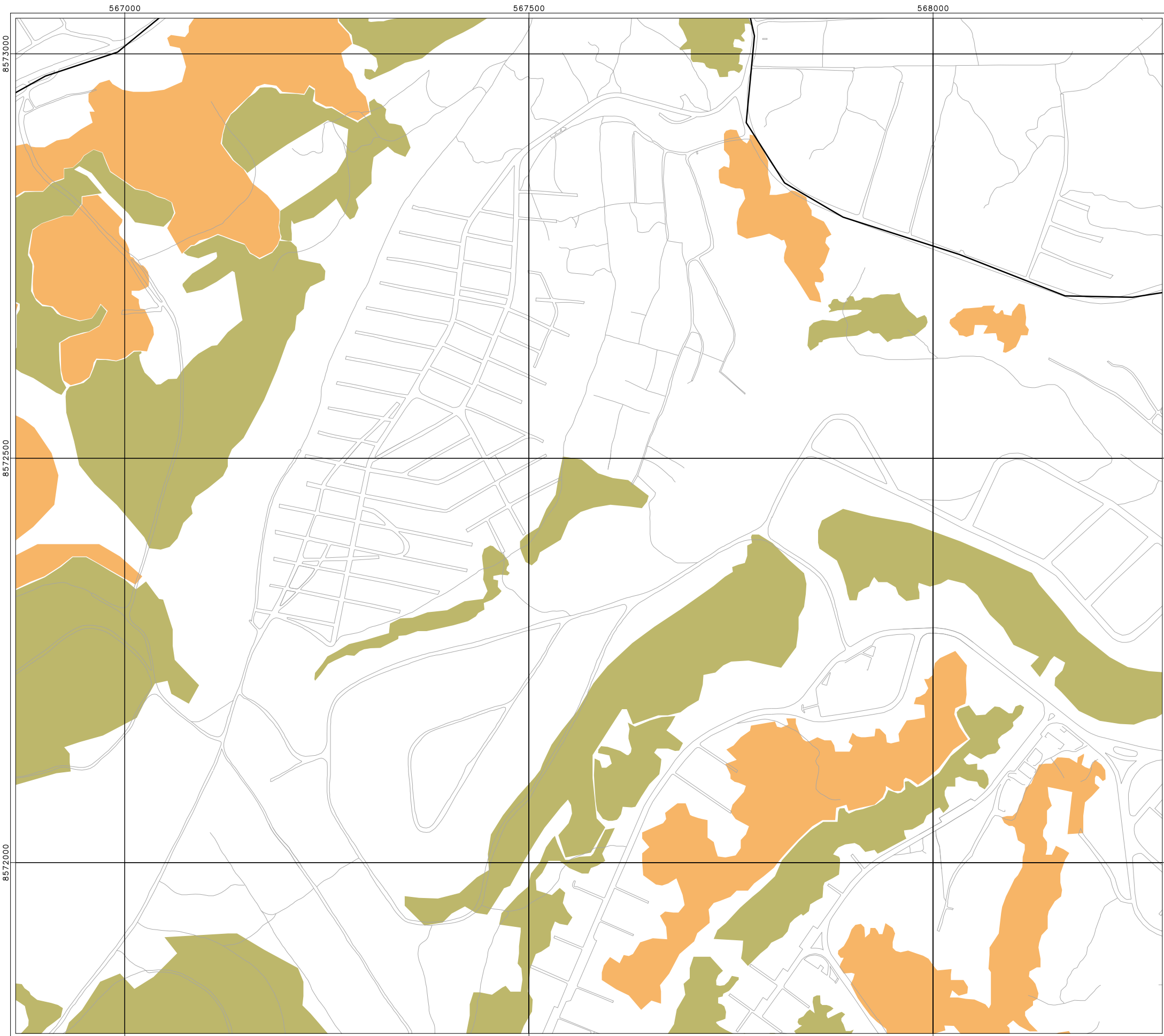


PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 11. Detalhamento da Sub-Área Nordeste - 2006

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

AUTOR:
 CARLOS EDUARDO S. SANTOS



Fonte: CONDER 1989, Prefeitura Municipal de o Salvador, adaptado pelo autor

Datum: SAD 69

6.4.2 Evolução da vegetação na sub-área Noroeste nos anos 1989, 2002 e 2006

A observação dos mapas que compõem esta sub-área (mapas 11, 12 e 13) revela que já em 1989 havia uma intensa fragmentação dos remanescentes florestais. Esta região com a maior densidade populacional dentre as sub-áreas definidas no estudo é ocupada, em sua maior parte, por conjuntos habitacionais de implantação incentivada pelo poder público. Cabe ressaltar que esta área da cidade de Salvador abrigava um aterro controlado denominado Canabrava, que atualmente funciona como estação de transbordo, onde o lixo recolhido é transportado para o aterro sanitário Centro, nos limites municipais de Salvador com Simões Filho.

Para o ano de 2002, é bastante evidente a perda de remanescentes de floresta Ombrófila Densa nos dois estágios sucessionais. Dentre os remanescentes deste período, há a predominância de florestas em estágio inicial, o que confirma o elevado grau de degradação nesta porção da área em estudo. Apenas na porção mais a oeste desta sub-área se observa um fragmento maior em estágio médio de regeneração.

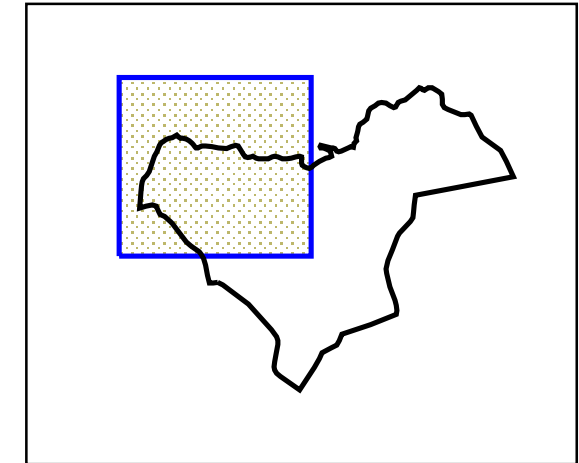
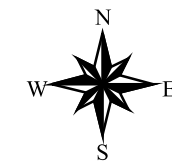
Em 2006 se confirma a tendência de perda de fragmentos florestais, consolidando o intenso processo de expansão urbana nesta sub-área. Em alguns conjuntos habitacionais é possível se observar pequenas manchas de floresta remanescentes situadas em locais onde provavelmente não havia viabilidade para a construção (figura 09). O apelo ambiental utilizado para nomear os conjuntos habitacionais (figura 10), remete à formação vegetal original em uma área onde atual ela é muito rarefeita.



Figura 08 – Fragmento de floresta ombrófila encravada entre os conjuntos habitacionais na área de estudo.







Figura 09 – Portaria de um conjunto habitacional situado dentro da área de estudo.



Situação da sub-área noroeste dentro da área de estudo

LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo

ESCALA GRÁFICA

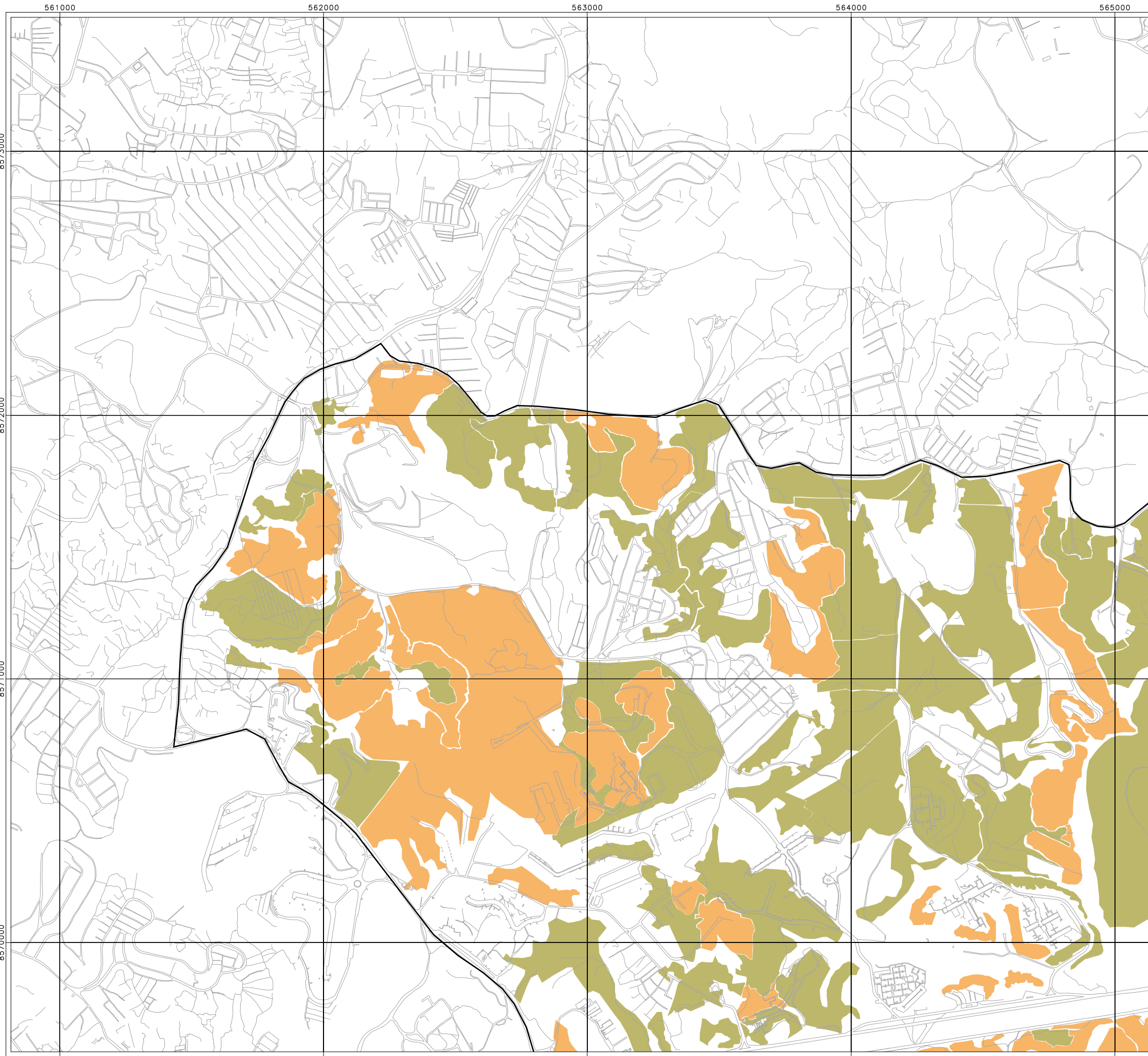


PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 12
Sub-Área Noroeste - 1989

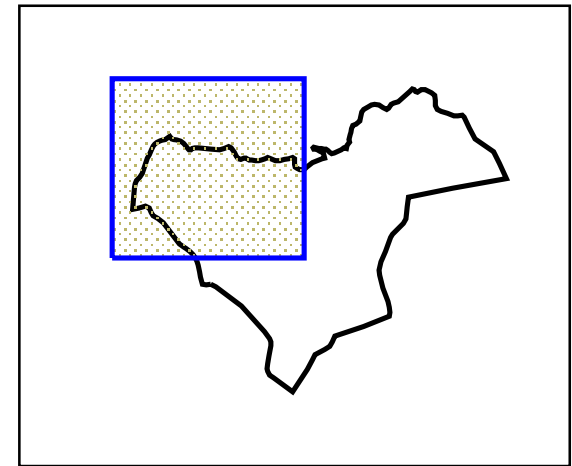
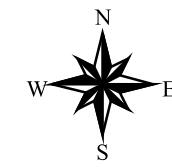
ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/3	1:15.000	16/11/2009

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS

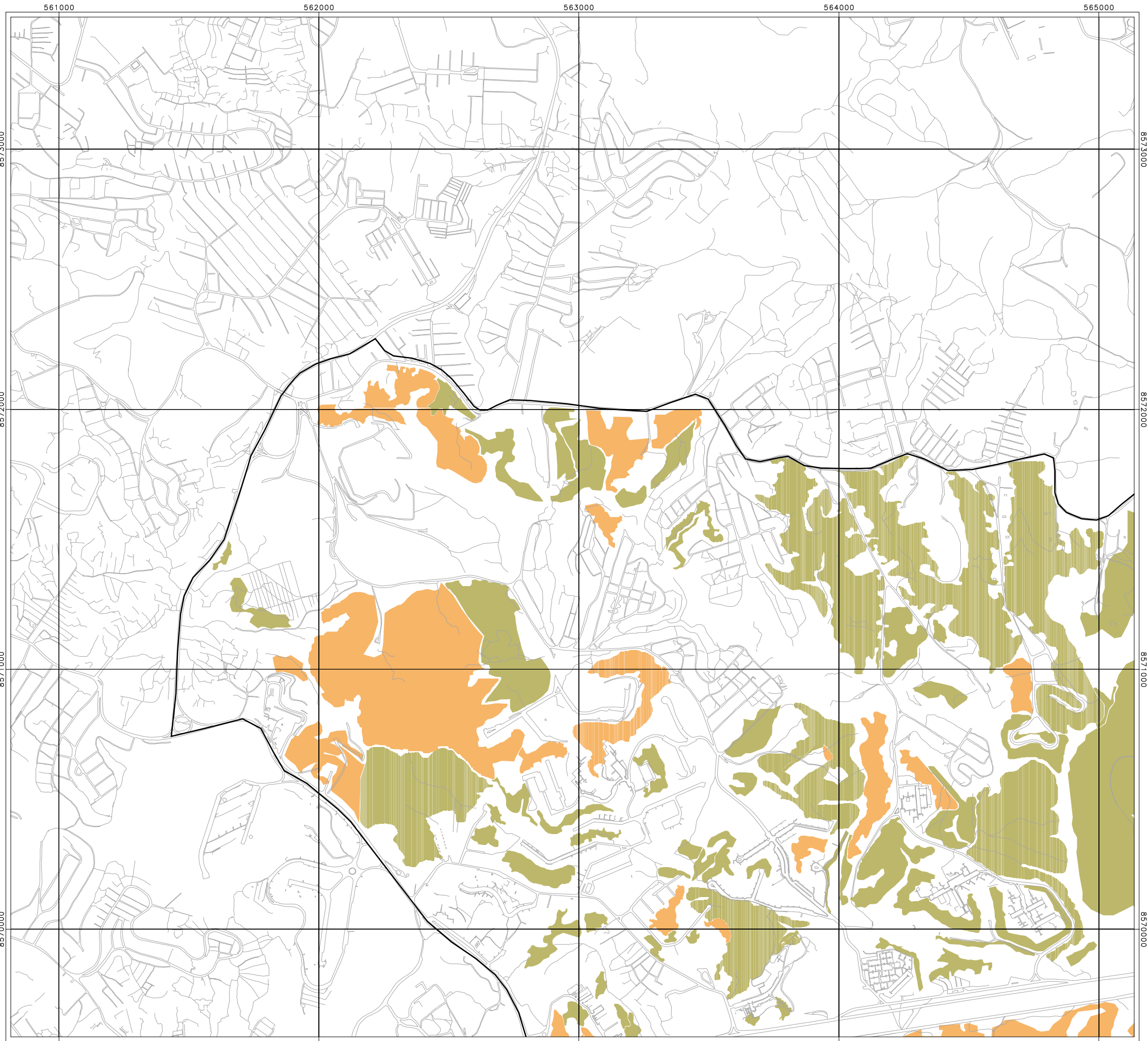


561000 562000 563000 564000 565000 Datum: SAD 69





Fonte: CONDER 1989, adaptado pelo autor



Situação da sub-área noroeste dentro da área de estudo



LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo

ESCALA GRÁFICA



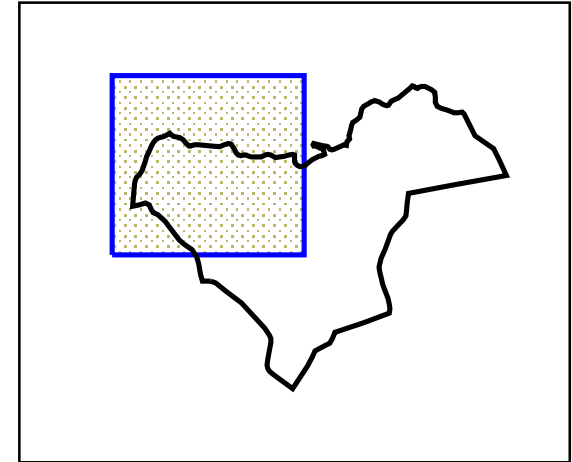
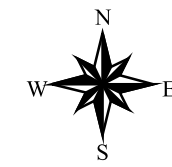
PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 13
Sub-Área Noroeste - 2002

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
2/3	1:15.000	16/11/2009





AUTOR:

CARLOS EDUARDO S. SANTOS



Situação da sub-área noroeste dentro da área de estudo

LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo

ESCALA GRÁFICA

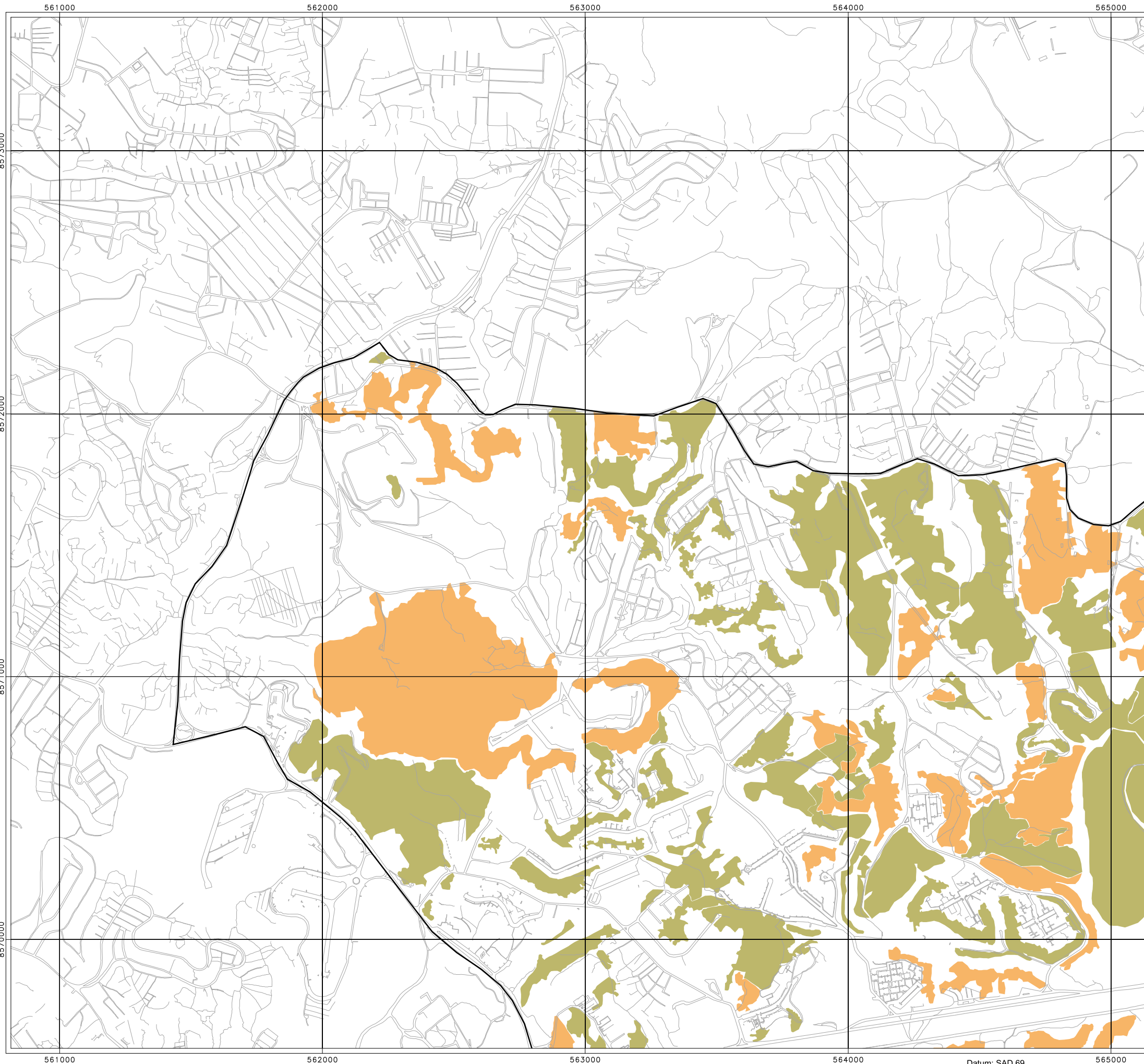


PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 14
Sub-Área Noroeste - 2006

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
3/3	1:15.000	16/11/2009

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS



Datum: SAD 69

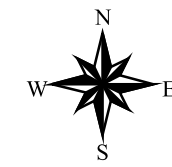
Fonte: CONDER 2002, e Prefeitura Municipal do Salvador adaptado pelo autor

A análise comparativa desta sub-área com o mapa de tipologia sócio-espacial elaborado por Carvalho e Pereira (2008) demonstra que o local em questão tem metade de seu território incluído na tipologia sócio-espacial média e parte de seu território inserido na tipologia sócio-espacial popular. Entretanto, em função da dinâmica sócio-espacial da cidade, é provável a necessidade de uma atualização dos extratos sociais que atualmente habitam nesta sub-área.

Uma visão mais detalhada desta sub-área pode ser feita pelos mapas 14, 15 e 16, destacando a área onde funcionou o aterro Canabrava, adjacente ao maior fragmento florestal desta sub-área (Figura 11). Durante o período compreendido entre 1989 a 2006 deixaram de existir aproximadamente 12,70 hectares de floresta ombrófila em estágio inicial e cerca de 12,10 hectares de floresta em estágio médio para conter o aterro. Por outro lado, se observou um acréscimo no fragmento maior classificado como em estágio médio de regeneração florestal. Provavelmente este aumento foi possível em função do processo natural de sucessão florestal, onde esta ilha de vegetação se manteve isolada durante o período estudado.

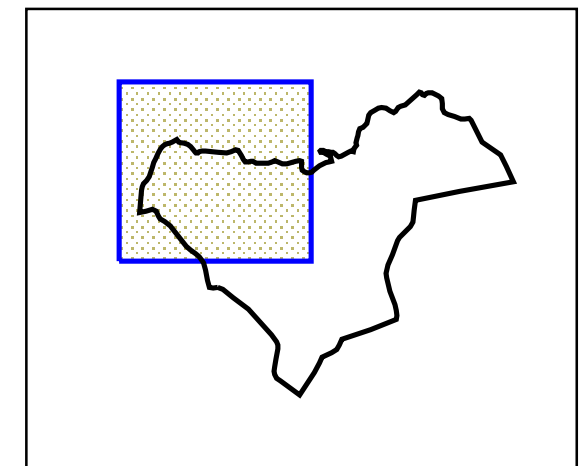


Figura 10 – Área de transbordo de lixo do aterro Canabrava. Ao fundo fragmento de floresta ombrófila densa em estágio médio.



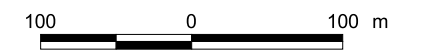
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área noroeste dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA



PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 15. Detalhamento da Sub-Área Noroeste - 1989

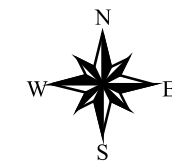
ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

AUTOR:

 CARLOS EDUARDO S. SANTOS

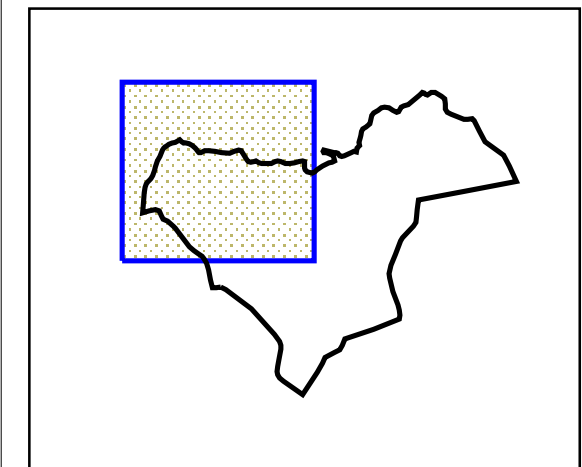


Fonte: CONDER 1989, adaptado pelo autor



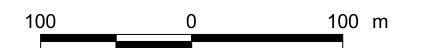
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área noroeste dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA



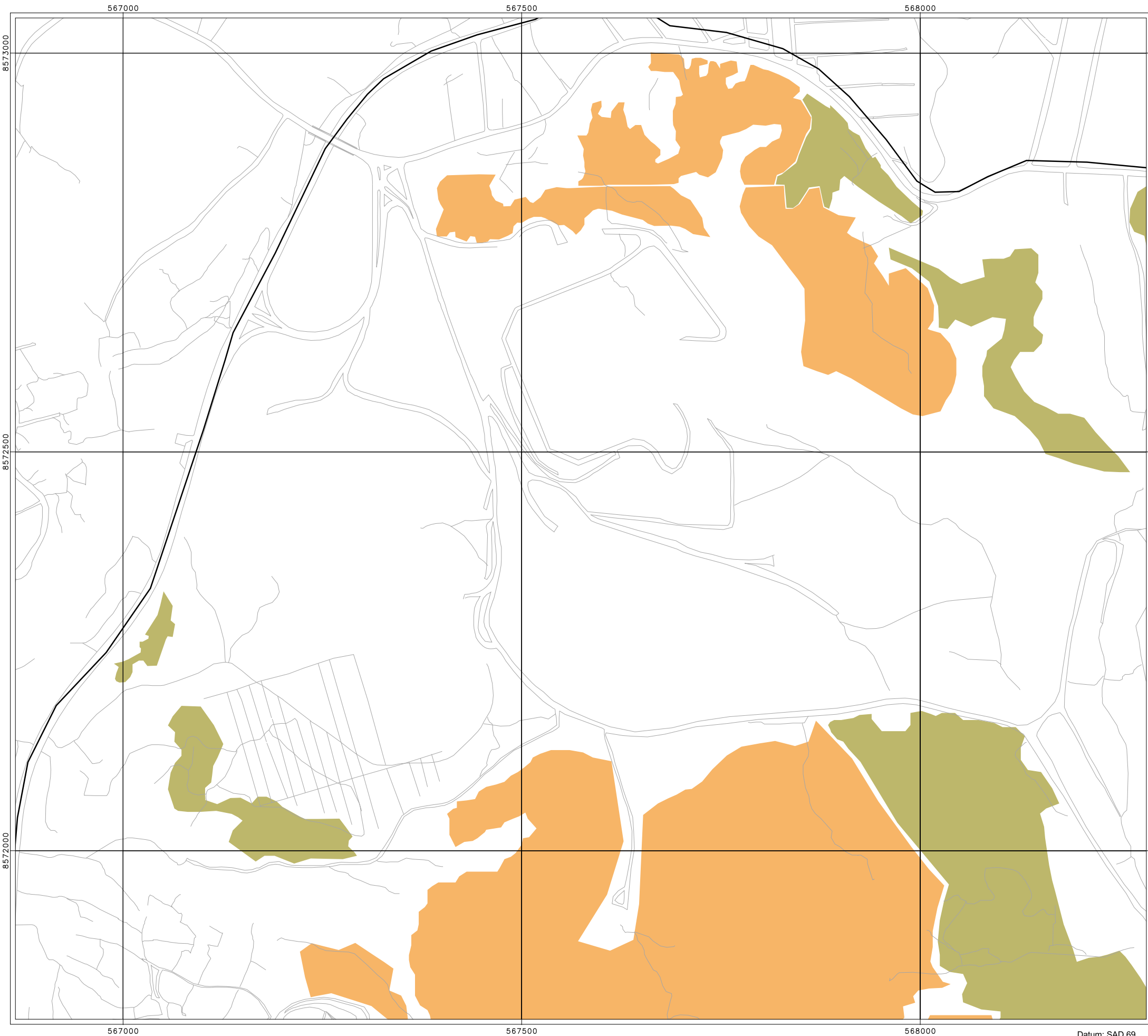
PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 16. Detalhamento da Sub-Área Noroeste - 2002

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

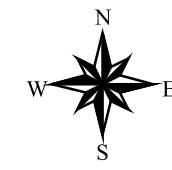
AUTOR:

 CARLOS EDUARDO S. SANTOS



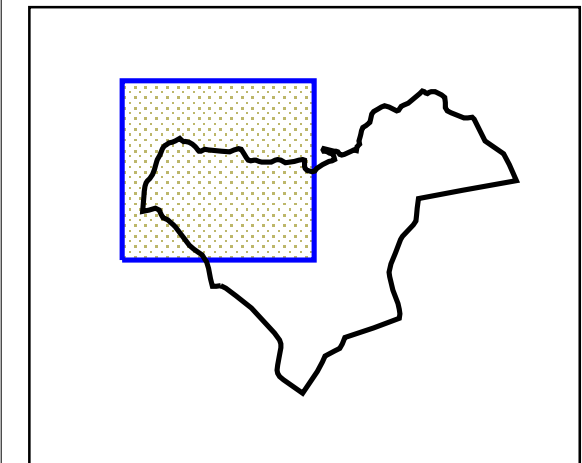
Datum: SAD 69

Fonte: CONDER 2002, adaptado pelo autor



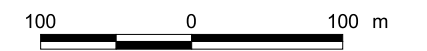
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área noroeste dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA



PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 17. Detalhamento da Sub-Área Noroeste - 2006

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

AUTOR:

CARLOS EDUARDO S. SANTOS



Fonte: CONDER 1989, e Prefeitura Municipal do Salvador, adaptado pelo autor

Datum: SAD 69

6.4.3 Evolução da vegetação na sub-área Sul nos anos 1989, 2002 e 2006

Em uma análise da sub-área sul, apresentada nos mapas 18, 19 e 20 é possível se observar para o ano de 1989, grandes remanescentes florestais em área contínua, em sua maior parte classificada como estágio médio de regeneração. Após 13 anos (período compreendido entre 1989 e 2002), é possível se observar intensa fragmentação dos grandes remanescentes florestais, sendo esta ação mais intensificada na porção norte da sub-área, junto a Avenida Luis Viana Filho e no extremo sul desta, próximo Avenida Octávio Mangabeira.

Ao final do período em análise, o que se pode observar é uma situação quase estável quanto a fragmentação dos remanescentes florestais estudados. No entanto, a tendência é de grandes alterações para os períodos vindouros, haja vista que essa fragmentação foi proporcionada apenas para abertura de acessos para os grandes empreendimentos imobiliários a se instalar no local.

Em uma visão mais detalhada desta sub-área, com evolução contida nos mapas (21, 22, 23), chamou-se a atenção para a porção de fragmentos florestais junto a Avenida Luis Viana Filho. Essa área corresponde a um palco de grandes transformações ambientais e urbanas. O detalhamento desta sub-área contida no mapa 22 evidencia num momento inicial a abertura das vias de acesso para os locais onde seria implantado o empreendimento Alphaville. No ano de 2006 o detalhamento contido no mapa 23 já demonstra um maior avanço das vias de acesso, redundando na perda de grandes áreas florestadas. Essa abertura de novas áreas, provavelmente atendeu a implantação de lotes para construção de edifícios de alto padrão, como pode ser visto nas fotos a seguir (figuras 11, 12 e 13).



Figura 11 – Vista de novos prédios em construção no loteamento Alphaville, em área anteriormente coberta por floresta ombrófila densa.

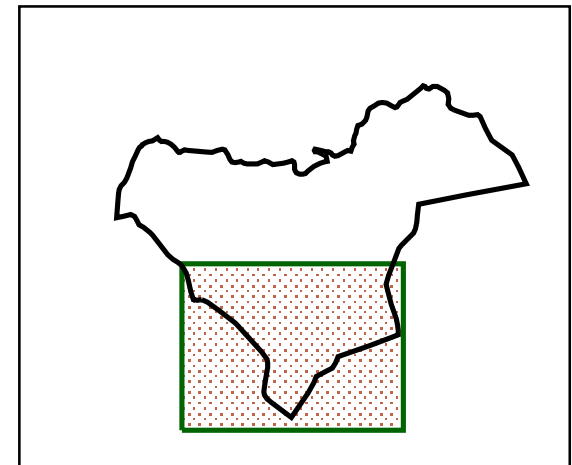
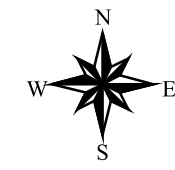
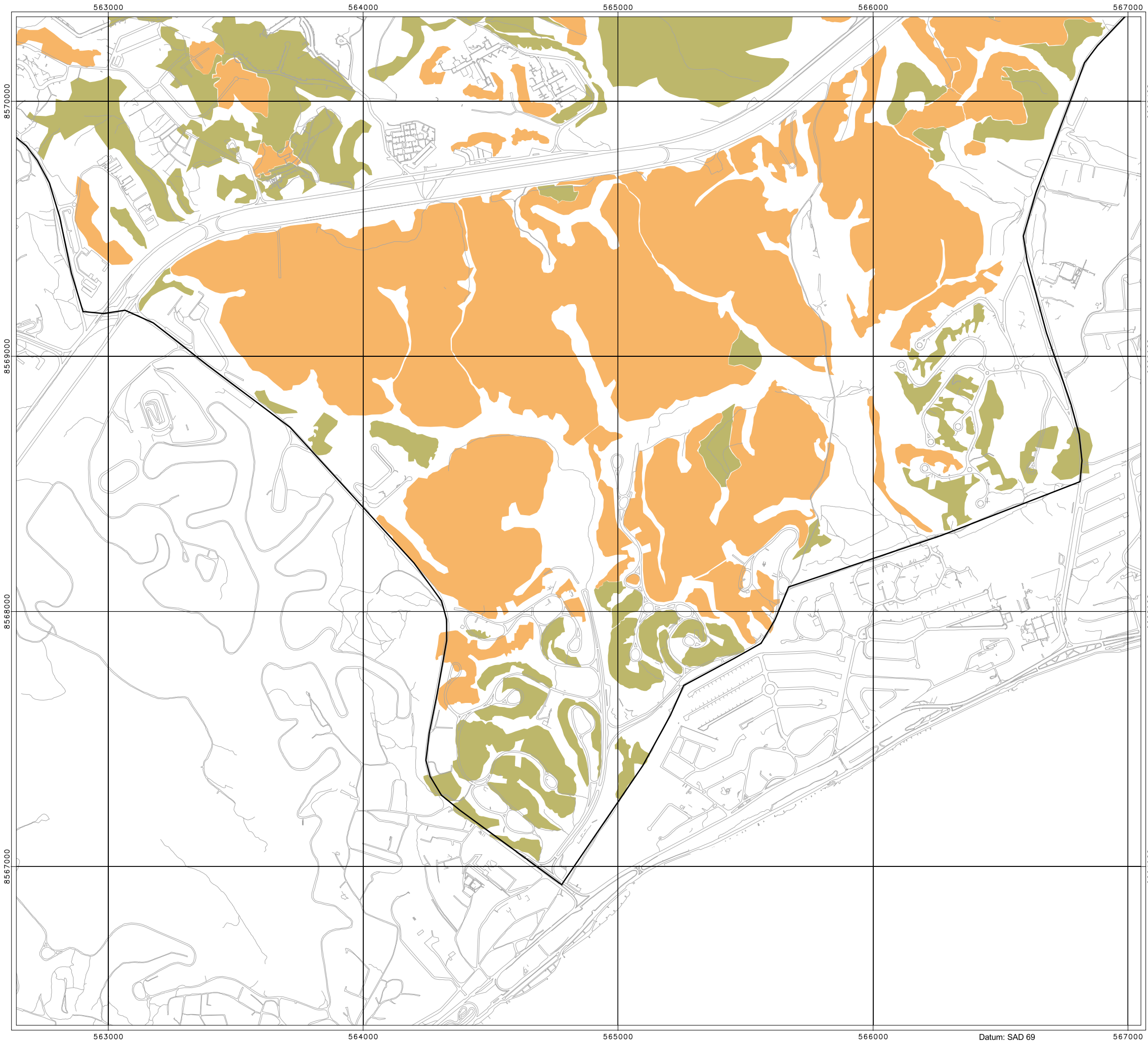


Figura 12 – Vista de uma residência de alto padrão, inserida em meio à floresta ombrófila densa. Construção anterior ao empreendimento Alphaville.



Figura 13 – Construções já consolidadas do empreendimento Alphaville.

Após a comparação desta área com o mapa de tipologia sócio-espacial elaborado por Carvalho e Pereira (2008), o detalhamento da sub-área, ora em análise, é totalmente ocupada por moradores pertencentes à tipologia sócio-espacial média-superior. Isto se confirma, além dos dados oficiais apresentados pelo IBGE (2000), pelas construções de alto padrão já existentes anteriores a intervenção na área em estudo.



Situação da sub-área Sul dentro da área de estudo

LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo

ESCALA GRÁFICA



PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

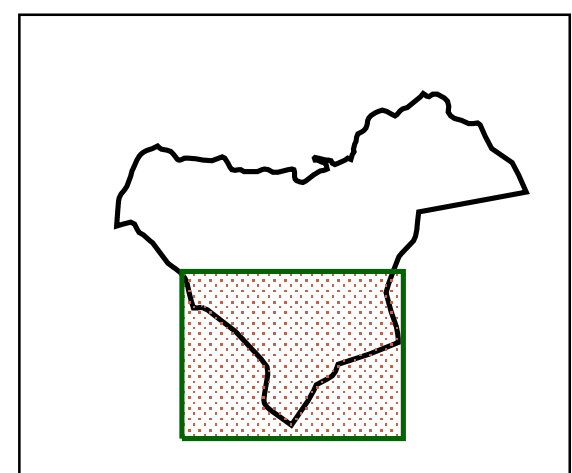
MAPA:
Mapa 18
Sub-Área Sul - 1989

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/3	1:15.000	16/11/2009

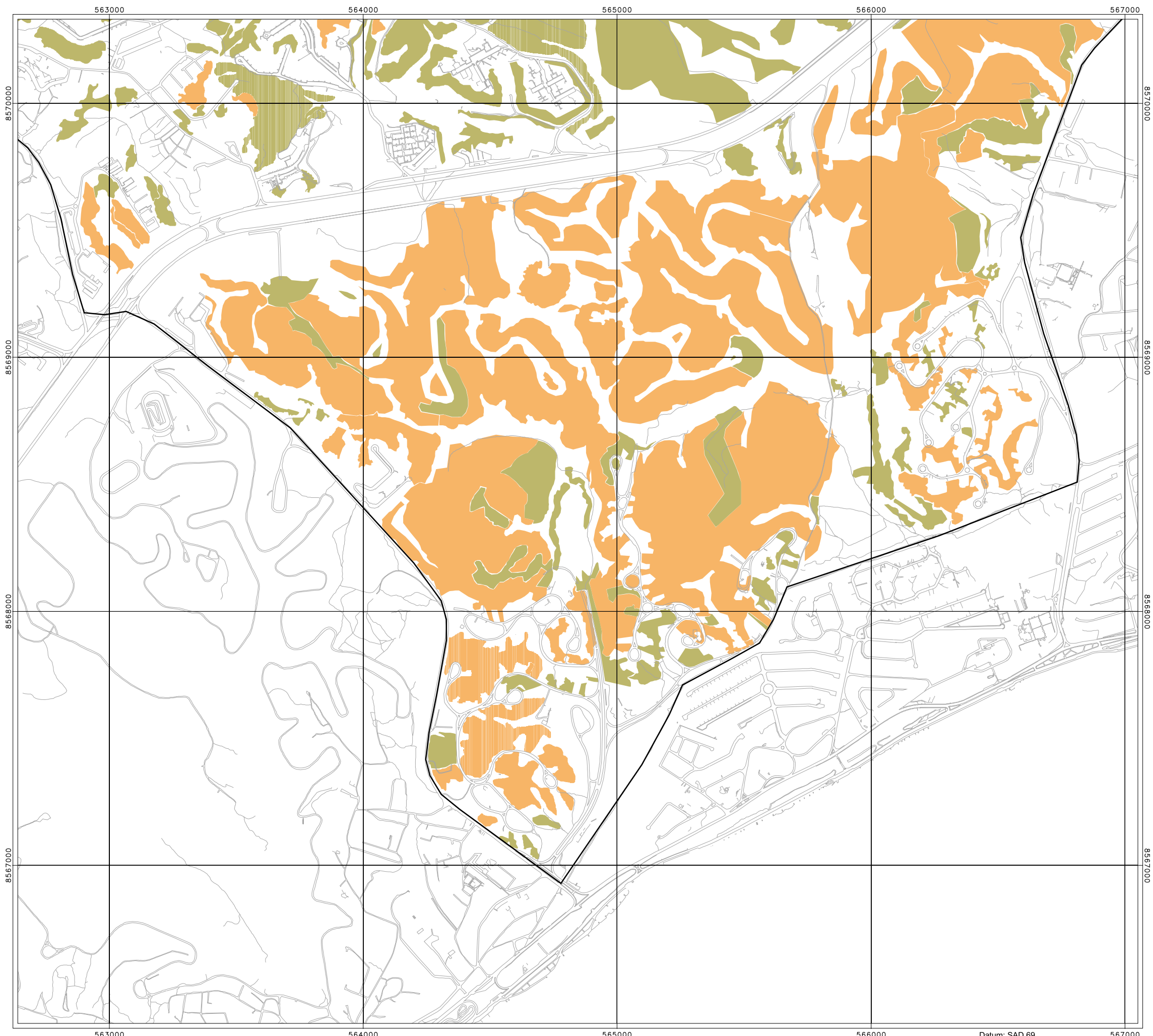
AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS

Fonte: CONDER 1989, adaptado pelo autor





Datum: SAD 69

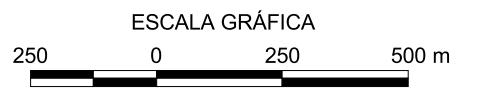


Situação da sub-área Sul dentro da área de estudo



LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo



PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

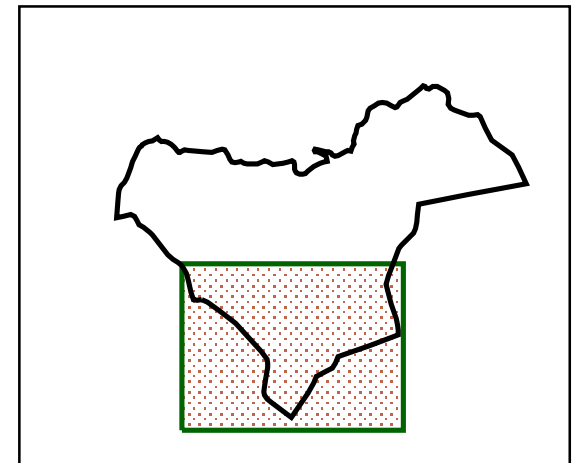
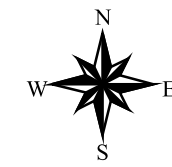
MAPA:
Mapa 19
Sub-Área Sul - 2002

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
2/3	1:15.000	16/11/2009

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS





Fonte: CONDER 2002, adaptado pelo autor

Datum: SAD 69

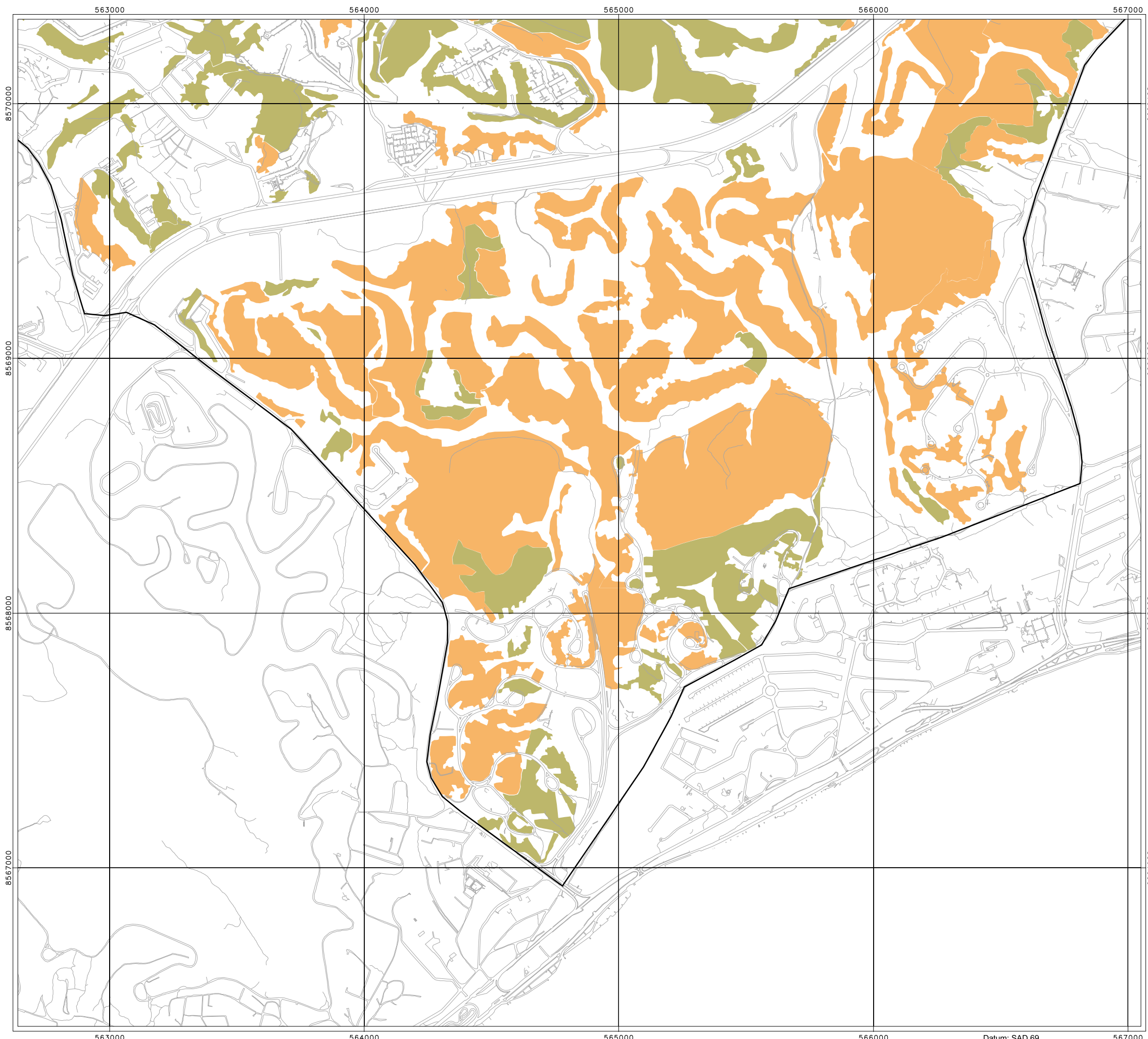


Situação da sub-área Sul dentro da área de estudo

LEGENDA

-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo

ESCALA GRÁFICA



Datum: SAD 69

Fonte: CONDER 2006 e Prefeitura de Salvador, adaptado pelo autor

PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA



MAPA:
Mapa 20
Sub-Área Sul - 2006



ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
3/3	1:15.000	16/11/2009

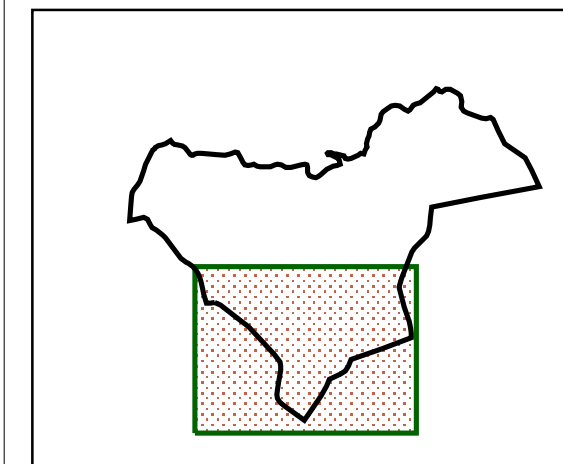
AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS



LEGENDA

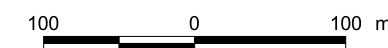
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
-  Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio

-  Ruas e avenidas
-  Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área Sul dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA



PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
Mapa 21. Detalhamento da Sub-Área Sul - 1989

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS



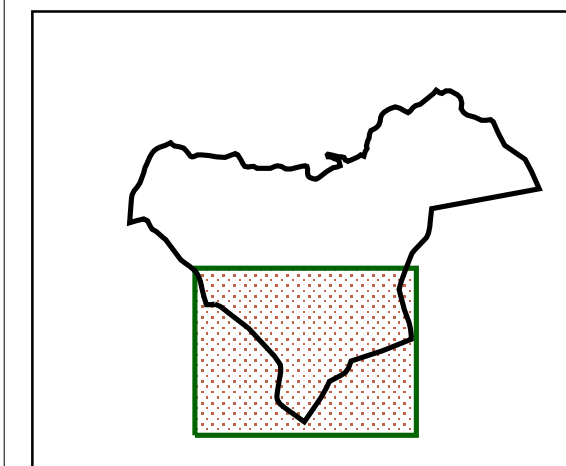
564000 564500 565000 Datum: SAD 69

Fonte: CONDER 1989, adaptado pelo autor



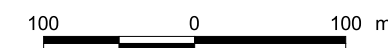
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área Sul dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA



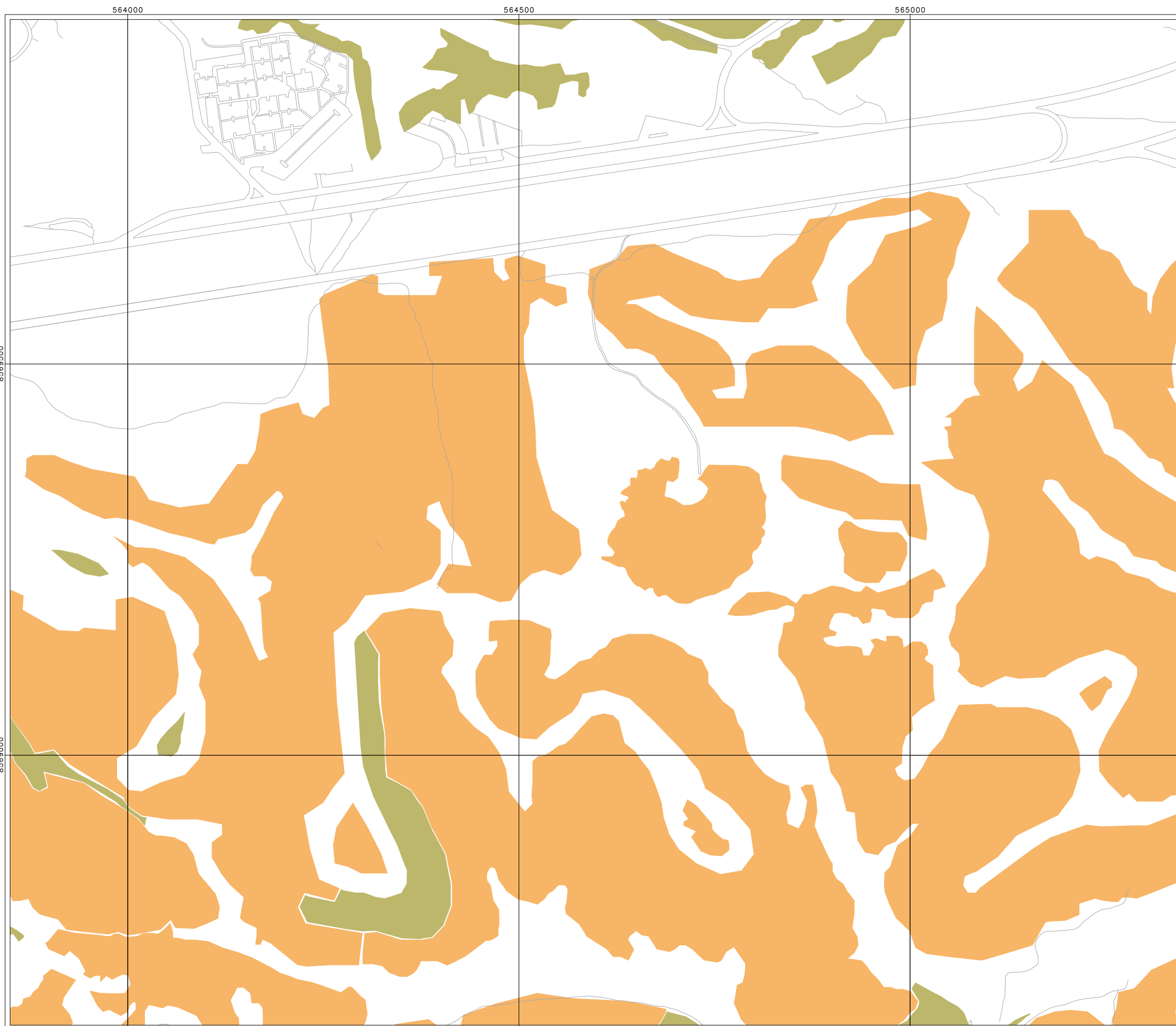
PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 22. Detalhamento da Sub-Área Sul - 2002

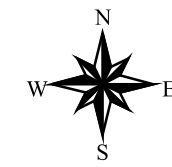
ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

AUTOR:

 CARLOS EDUARDO S. SANTOS

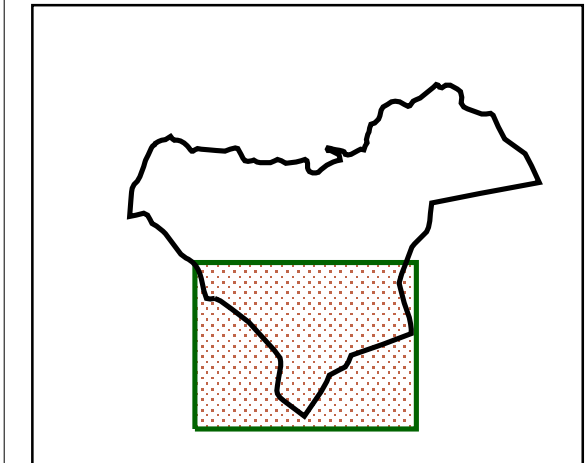


Fonte: CONDER 2002, adaptado pelo autor



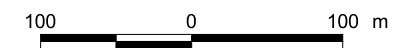
LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Ruas e avenidas
- Limite da Área de Estudo



Situação da sub-área Sul dentro da área de estudo

ESCALA GRÁFICA

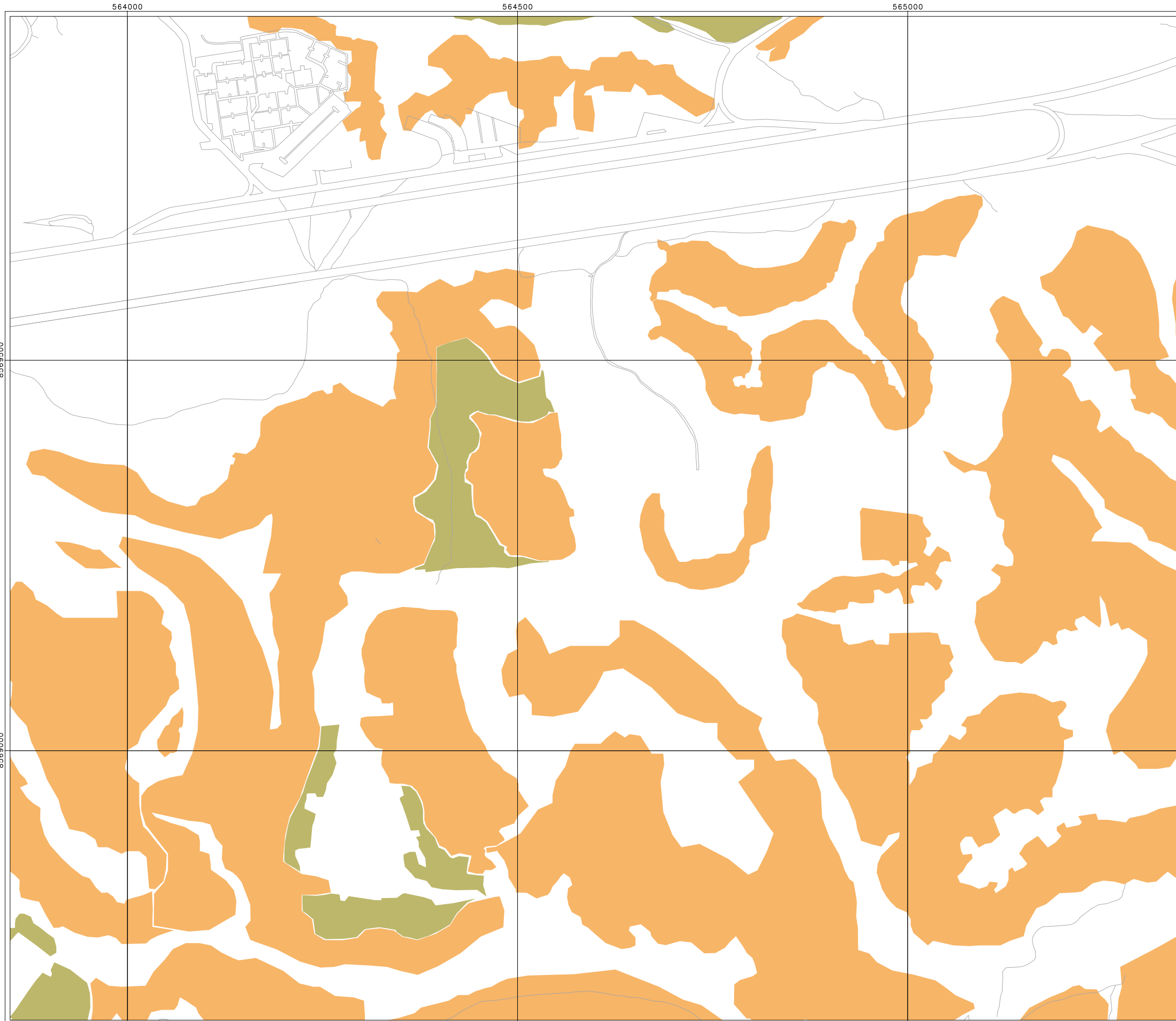


PROJETO:
 A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 23. Detalhamento da Sub-Área Sul - 2006

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:5.000	16/11/2009

AUTOR:
 CARLOS EDUARDO S. SANTOS



564000 564500 565000 Datum: SAD 69

Fonte: CONDER 2006 e Prefeitura de Salvador, adaptado pelo autor

6.5 Participação das tipologias sócio-espaciais na ocupação das formações florestais da área estudada.

Com base os dados do Censo – IBGE 2000 Pereira *et al* (2008) elaboraram um mapa contendo as tipologias sócio-espaciais. A distribuição dos remanescentes florestais nos anos de 1989 e 2006 sobrepostos no mapa de Pereira *et al* pode ser visualizada nos mapas 24 e 25.

Após a aplicação do método, obteve-se a quantificação aproximada dos remanescentes de floresta urbana da área estudada que foram sobrepostos no mapa de tipologia sócio-econômica. Para tanto, foram considerados os remanescentes florestais dos anos de 1989 e 2006, que marcam respectivamente o início e o fim do período estudado.

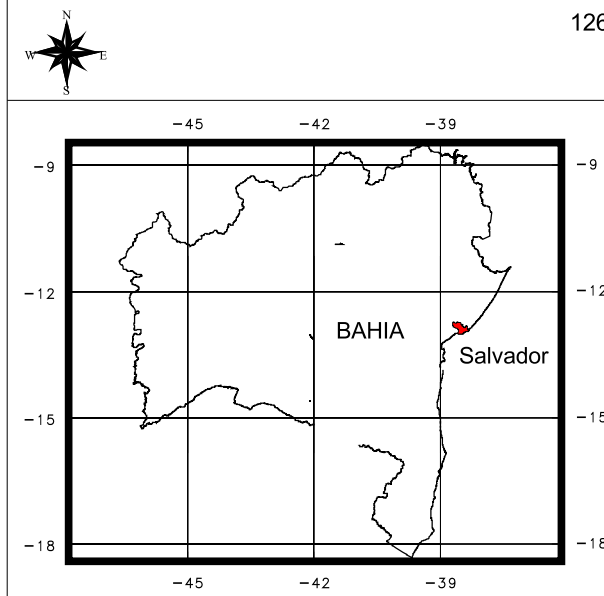
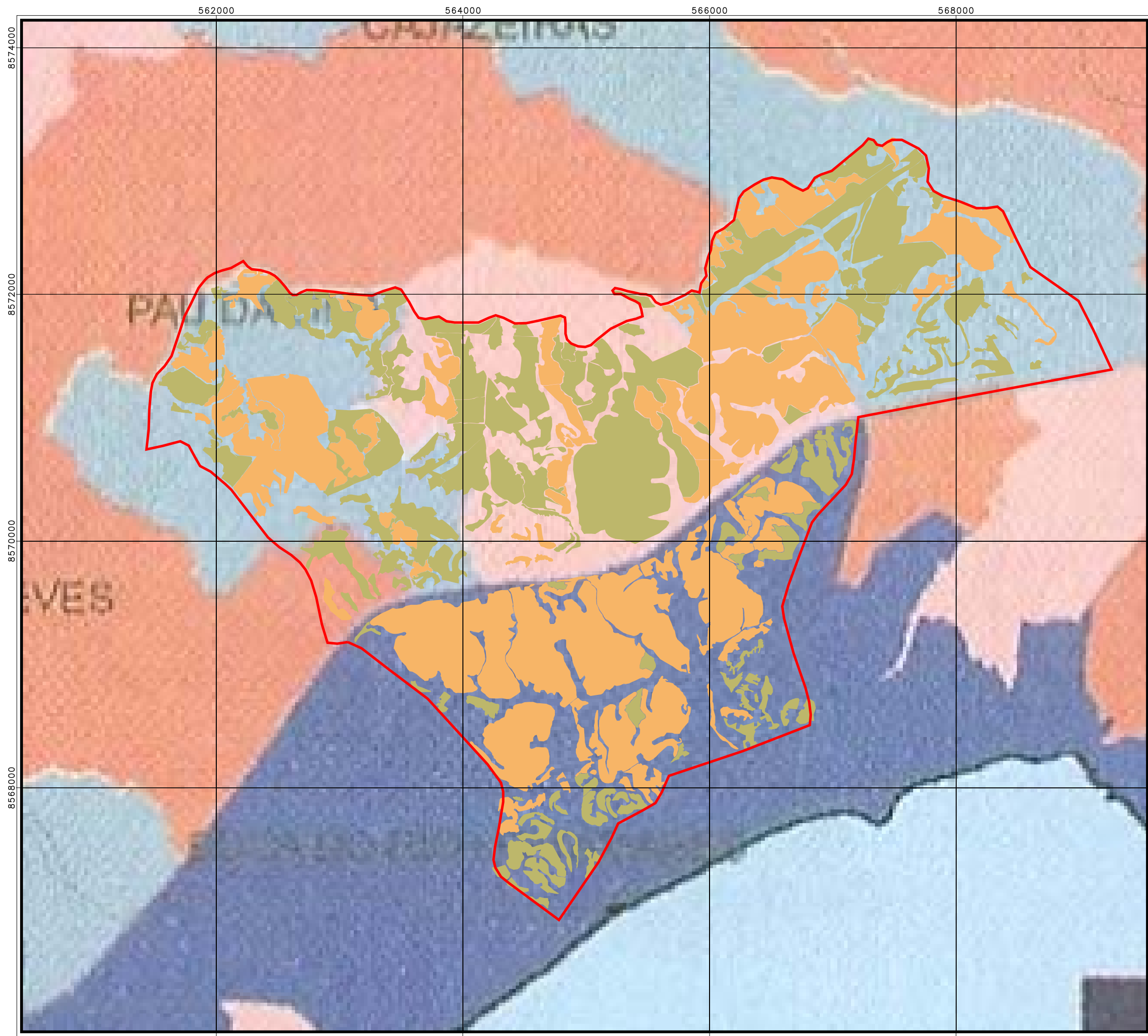
O quantitativo dos remanescentes de floresta urbana por estágio sucessional de regeneração e de acordo com as tipologias sócio-econômicas se observa nos quadros a seguir:

Quadro 09: Área de remanescentes florestais nas diferentes tipologias sócio-espaciais – ano 1989

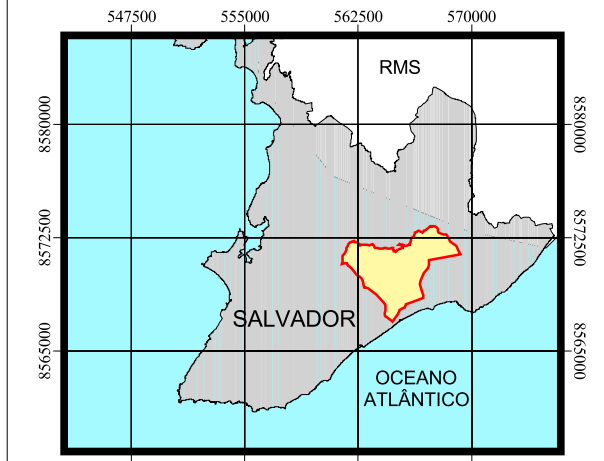
Tipologias Sócio-espaciais	Área das Fitofisionomias (ha) - Cenário 1989		
	Floresta Ombrófila Densa - Estágio Inicial	Floresta Ombrófila Densa - Estágio Médio	Total de florestas por tipologia
Média-Superior	92,18	314,52	406,70
Média	222,08	225,06	447,14
Popular	208,63	131,77	340,40
Popular Inferior	12,31	2,61	14,92

Quadro 10: Área de remanescentes florestais nas diferentes tipologias sócio-espaciais – ano 2006

Tipologias Sócio-espaciais	Área das Fitofisionomias (ha) - Cenário 2006		
	Floresta Ombrófila Densa - Estágio Inicial	Floresta Ombrófila Densa - Estágio Médio	Total de florestas por tipologia
Média-Superior	53,0	282,05	335,05
Média	183,74	117,80	301,54
Popular	158,52	155,60	314,12
Popular Inferior	7,23	2,9	10,13



Localização de Salvador no Estado

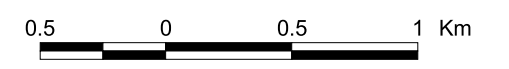


Localização da área de estudo em Salvador

LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Área de estudo
- Tipolog. Sócio-espacial média-superior
- Tipolog. Sócio-espacial média
- Tipolog. Sócio-espacial popular
- Tipolog. Sócio-espacial popular-inferior

ESCALA GRÁFICA

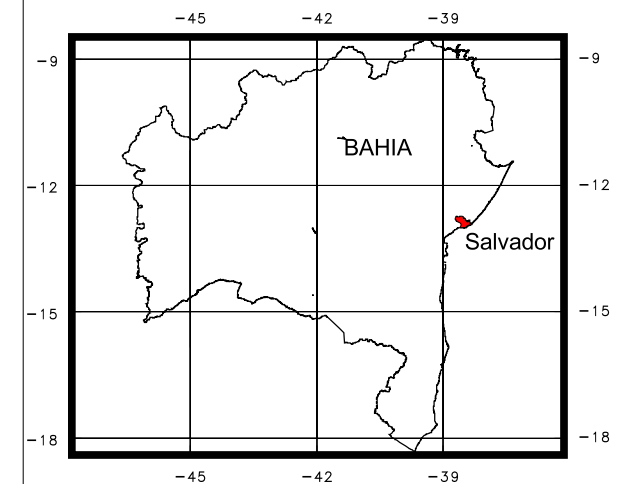
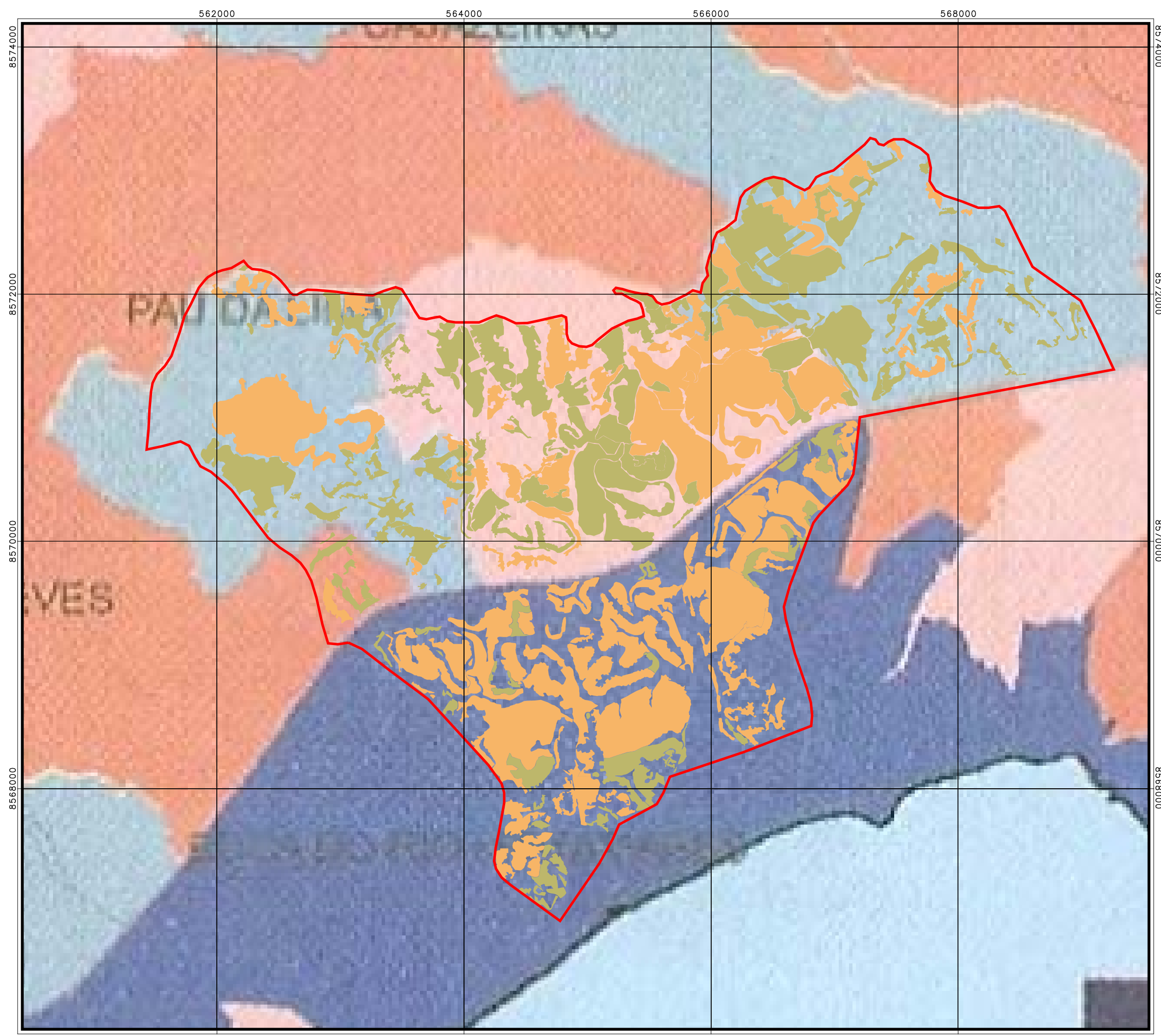


PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 24
 Interseção entre as tipologias sócio-espaciais e as formações florestais estudadas - Ano 1989

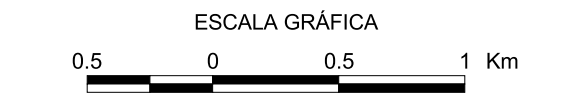
ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:30.000	02/02/2010

AUTOR:
 CARLOS EDUARDO S. SANTOS



LEGENDA

- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial
- Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio
- Área de estudo
- Tipolog. Sócio-espacial média-superior
- Tipolog. Sócio-espacial média
- Tipolog. Sócio-espacial popular
- Tipolog. Sócio-espacial popular-inferior



PROJETO:
A Expansão Urbana sobre os Remanescentes Florestais Situados no Entorno da Av. Luis Viana Filho - Salvador - BA

MAPA:
 Mapa 25
 Interseção entre as tipologias sócio-espaciais e as formações florestais estudadas - Ano 2006

ARTICULAÇÃO:	ESCALA:	DATA:
1/1	1:30.000	02/02/2010

AUTOR:
CARLOS EDUARDO S. SANTOS

Em 1989, a área em estudo, atualmente ocupada pela tipologia sócio-econômica média, detinha a maior área de floresta ombrófila, se somados os estágios médio e inicial de regeneração – **total aproximado** de 447,14 hectares. Dentre as tipologias sócio-econômicas analisadas, a Média-Superior detinha, em 1989, a maior área de floresta em **estágio médio**, com 314,52 hectares.

Para o cenário 2006, a tipologia sócio-econômica Média-Superior passou a deter a maior **área total** de remanescentes de floresta urbana (335,05 hectares), dentre as quais, o maior quantitativo de floresta ombrófila em **estágio médio** de regeneração (282,05 hectares). A tipologia sócio-econômica Média continuou em 2006 com a maior área de floresta ombrófila em **estágio inicial** (183,74 hectares), apresentando, entretanto um decréscimo significativo de cobertura florestal. Passou de 447,14 hectares cobertos por florestas em 1989 para 301,54 hectares em 2006.

No quadro 11 se observa a variação das áreas cobertas por florestas no intervalo compreendido entre 1989 e 2006 na área estudada.

Quadro 11: Variação das áreas (em hectares) cobertas por remanescentes florestais frente às tipologias sócio-espaciais entre os anos 1989 e 2006.

Tipologias Sócio-espaciais	Variação das áreas de remanescentes florestais (ha) – 1989 a 2006		
	Floresta Ombrófila Densa - Estágio Inicial	Floresta Ombrófila Densa - Estágio Médio	Variação total/tipologia
Média-Superior	- 39,18	- 32,47	- 71,65
Média	- 38,34	- 107,26	- 145,60
Popular	- 50,11	+ 23,83	- 26,28
Popular Inferior	- 5,08	+ 0,29	- 4,79

Analisando os resultados do quadro 11, se observa em números absolutos que **a tipologia sócio-econômica que mais reduziu a superfície cobertas por florestas foi a Média**, com um decréscimo de 145,60 hectares. A tipologia Média-Superior vem em seguida, com um decréscimo de 71,65 hectares da superfície coberta por florestas. Na seqüência, a tipologia Popular apresentou um decréscimo total de florestas na ordem de 26,28 hectares, ainda que tenha sido registrado um acréscimo de 23,83 hectares para as florestas em estágio médio. A tipologia Popular-Inferior apresentou o menor decréscimo de áreas florestadas ao longo do período analisado (4,79 hectares), muito em função da pequena participação superficial desta tipologia na área em estudo.

7. CONCLUSÕES

Dentro do intervalo temporal estudado (1989 a 2006), foram observadas diversas transformações na vegetação local, decorrente da ação humana, materializada na pressão imobiliária, assim como na ausência de iniciativas públicas que colaborem para a conservação da floresta urbana. Já é possível se observar, com o auxílio de imagens aéreas recentes, a intensificação do processo de ocupação urbana especialmente sobre as áreas de floresta ombrófila densa em estágio médio de regeneração. Os principais pontos de supressão de vegetação para a implantação dos lotes e construção das vias de acesso situam-se na porção central da área estudada, nas mediações da Av. Luis Viana Filho (no entorno das coordenadas UTM 8.565.679; 564.836), em área do atual empreendimento imobiliário *Alphaville*.

No período compreendido entre 2002 e 2006 a expansão urbana promovida pelos grandes empreendimentos se consolida. Com o auxílio das imagens recentes do sítio eletrônico Google Earth e observações locais se constatam a abertura de vias de acesso para os empreendimentos imobiliários Patrimonial Saraíba (renomeados para Greenville e Colinas do Jaguaribe Sul) situados na porção Sudeste da área estudada, contígua ao empreendimento Alphaville. Somada a estas áreas, novas conversões de remanescentes florestais para vias de acesso estão situadas no entorno do extinto parque aquático *Wet'in Wild* (no entorno das coordenadas UTM 8.569.836; 564.478) onde será implantada uma área institucional do Governo do Estado da Bahia, denominada *Tecnovia*, que ocupará uma área de 58 hectares.

7.1 Pressões sobre Vegetação Local

A área em estudo está situada em local de grande pressão imobiliária. O intenso processo de exploração a que o fragmento florestal da área foi submetido resultou em uma flora bastante alterada em relação às formações vegetacionais originais. Grande parte dos remanescentes florestais se encontra empobrecida geneticamente, mesmo aqueles em estágio médio. Contribui para este cenário o fato

de ter ocorrido ao longo dos anos, o corte seletivo de espécies florestais para a utilização da madeira, o que promove verdadeira erosão genética e extinções locais.

Em determinados locais, tais como áreas limítrofes ao bairro Mussurunga I (Sub-área nordeste) a degradação foi tão intensa que as formações florestais deram lugar a campos com gramíneas, ciperáceas e espécies arbustivas pioneiras, caracterizando-se como campos antrópicos. Nesta localidade os campos antrópicos predominavam em 2006, com uma área aproximada de 40,27 hectares. Os principais fatores que levaram os ambientes a estes cenários foram o corte raso da vegetação, associado às queimadas e sucessivas retiradas seletivas de espécies mais nobres.

As faixas de servidão sob as linhas de alta tensão da CHESF também são locais de grande representação dos campos antrópicos, haja vista a necessidade da empresa em tornar estas faixas completamente desprovidas de vegetação de porte elevado. Sob esta linha de transmissão de energia foram quantificadas 39,93 hectares de campo antrópico em 2006.

As áreas que em 2006 apresentavam melhor estado de conservação da Floresta Ombrófila Densa estão situadas no entorno do extinto parque aquático *Wet'in Wild*, bem como na pista oposta da Avenida Luis Viana Filho (Avenida Paralela), ao redor do empreendimento imobiliário *Alphaville*. Estudos florísticos realizados na região informam que os fragmentos florestais destes locais possuem diversidade significativa para as áreas de Estágio Médio de Regeneração, mesmo com o registro de espécies colonizadoras.

As áreas que apresentam as piores condições ambientais, quanto a vegetação, estão situadas na porção nordeste da área de estudo, próximo ao bairro Mussurunga e na porção sudeste, vizinha à Avenida Orlando Gomes. Esta constatação tem como base os estudos ambientais desenvolvidos na área, além de observações de campo. Boa parte das madeiras retiradas serviu como fonte alternativa de renda para as comunidades situadas no entorno, seja como fornecimento de madeira para venda, ou para construção de moradias.

Em termos absolutos, no intervalo temporal total (1989 a 2006) foram perdidos 247 hectares de floresta ombrófila densa, dos quais 115 hectares em

estágio médio e 132 hectares em estágio inicial, o que corresponde a 11,35% da área total estudada. Esta constatação demonstra que a tipologia vegetal que apresentou maiores perdas absolutas foi a floresta ombrófila densa em estágio inicial. Em 1989 as duas tipologias florestais juntas participavam com 55,59% da área total, ao passo que em 2006 esta participação passou para 44,18% da área total estudada.

No intervalo de tempo compreendido entre 1989 e 2002 a taxa de perda anual de floresta ombrófila em estágio médio foi de 10,30 hectares/ano. Entretanto, no período compreendido entre 2002 e 2006 foi registrada uma taxa de acréscimo de 4,57 hectares/ano. Para a floresta ombrófila em estágio inicial, no intervalo de tempo compreendido entre 1989 e 2002 foi registrada uma taxa de decréscimo de 11,42 hectares/ano. Para o intervalo de tempo 2002 – 2006 houve um acréscimo desta tipologia na ordem de 3,97 hectares/ano.

É provável que a reversão na taxa de perda de florestas tenha sido influenciada por um período de espera na obtenção das licenças ambientais, aliada a intensificação dos órgãos fiscalizadores ambientais, fortalecidas por ações do Ministério Público da Bahia. A atuação deste órgão, de natureza pública e notória, proporciona ações mais rigorosas no cumprimento da legislação ambiental vigente, mesmo que os danos ambientais sejam promovidos por outros órgãos da esfera pública. Assim, é possível que neste período a vigilância sobre as áreas florestadas da região tenha aumentado, dificultando a supressão da vegetação fora das condições estabelecidas por lei.

Concomitantemente a este fato, em compasso de espera, os representantes do capital imobiliário podem ter mantido grandes áreas florestadas aguardando a valorização de suas propriedade, bem como as modificações no Plano Diretor urbano, de modo que fossem consolidadas as condições que permitissem a expansão urbana sobre as áreas florestadas dentro da lei. De fato, houve uma atualização do Plano Diretor de 2004, **Lei Municipal nº 6.586, de 2004** para o Plano Diretor vigente, **Lei nº 7.400/2008**.

As áreas em estudo não estão incluídas na Macroárea de Conservação Ambiental, compostas por remanescentes florestais da Mata Atlântica. Por

consequente, cria-se um fato permitindo que as áreas em questão sejam objetos da expansão urbana, ou seja, somente estariam protegidas se inseridos em Unidades de Conservação estabelecidas por requisitos legais, o que não ocorre. Se tais áreas não são consideradas como integrantes da **Macroárea de Conservação Ambiental**, os remanescentes do entorno da Avenida Luis Viana Filho se tornam vulneráveis ao inevitável processo de expansão, restando apenas que sejam cumpridos os requisitos dos diplomas legais, em especial a Nova Lei de Mata Atlântica nº 11.428/2008.

7.2 Pressões exercidas pelas tipologias sócio-espaciais frente aos remanescentes florestais.

A pressão exercida pelos diferentes grupos sociais residentes na área estudada foi avaliada tomando como base a tipologia sócio-espacial. O modelo de tipologia sócio-espacial, desenvolvida por Pereira et al (2008) a partir de dados do Censo 2000, sintetiza o processo de ocupação nas áreas de floresta urbana em estudos, pelos diversos grupos sociais. Esta dinâmica é lenta, podendo existir poucas diferenças neste padrão espacial na atualidade.

No desenvolvimento do estudo foi possível identificar que tipologia sócio-espacial Média correspondeu àquela que mais contribuiu para a conversão dos remanescentes florestais para áreas urbanizadas. A distribuição desta categoria sócio-espacial está dividida ao noroeste e nordeste da área de estudo (sub-áreas Nordeste e Noroeste).

Assim, o grupo social representado pela classe média baixa predominantemente foi o que consumiu maiores hectares de florestas no intervalo de estudo, ou seja, até 2006. O grupo social representado pela população de renda mais baixa (Popular e Popular-inferior) foram os que predominantemente apresentaram as menores taxas de conversão de florestas dentro do período estudado.

Aparentemente não há interesse ou pressão imobiliária na área de 'fronteira' onde atualmente se encontra a tipologia sócio-espacial Popular. É possível afirmar, preliminarmente que isto ocorre pelo fato de serem áreas pouco densas, com infra-

estrutura precária (redes técnicas em geral) e estratos sociais mais pobres, que favorece o surgimento de vazios urbanos nos quais a floresta se regenera.

7.3 O Poder Público e a conservação das florestas urbanas

A legislação ambiental brasileira visa a proteção da Mata Atlântica, mas acaba por permitir a supressão de vegetação por meio de mecanismos legais como exceções e permissões condicionadas. As prefeituras, por intermédio de seus Planos Diretores, têm um importante papel na proteção ambiental e na salvaguarda dos remanescentes florestais existentes no seu território. No entanto o que se tem observado na maior parte dos municípios brasileiros é exatamente o contrário. Pressionadas pelo poder do capital imobiliário, as prefeituras cedem e permitem que áreas florestadas contidas no meio urbano sejam declaradas como de expansão urbana. Amparadas pela legislação ambiental que protege, mas permite, o capital imobiliário, via prefeituras, converte verdadeiros reservatórios de biodiversidade para ambientes construídos, com baixa diversidade e predomínio de espécies vegetais exóticas.

Em Salvador não é diferente. Áreas significativas de remanescentes de mata atlântica da cidade foram declaradas como de expansão urbana através do Plano Diretor municipal. A sua conversão efetiva é uma questão de tempo e de oportunidade de mercado. Os órgãos fiscalizadores ambientais, tanto da esfera estadual quanto da esfera federal têm sua atuação limitada por força da lei.

Em uma primeira análise, foi identificado que a cobrança de altos impostos pela Prefeitura Municipal de Salvador em áreas onde os terrenos não possuem benfeitoria, próximos ou inseridos no interior da floresta urbana poderia parecer um estímulo ao parcelamento do solo em ditas áreas. No entanto, segundo o Estatuto da Cidade, essa medida constitui um dispositivo para regular a especulação imobiliária e atender à função social dos terrenos improdutivos, em áreas urbanas.

A população soteropolitana sem incentivos para participar das decisões quanto ao parcelamento e uso do solo urbano e em relação ao planejamento urbano em geral, acaba por ficar distante das grandes decisões tomadas nas câmaras

municipais e nas audiências públicas relacionadas aos empreendimentos que podem afetar os remanescentes florestais. Desse modo, verificam-se carências de demanda efetiva por parte da população quanto à proteção dos remanescentes florestais, na cidade de Salvador, por conseguinte, mais e mais áreas são convertidas para ambientes construídos.

7.4 Cenários futuros

Com relação à importância e as funções da vegetação no ambiente urbano, diversos fatores estão envolvidos, tais como: climáticos/atmosféricos, poluição, edáficos, recursos hídricos, biológicos, estéticos e sociais. Os fatores climáticos apresentam um dos mais evidentes elencos de benefícios que a vegetação natural pode trazer para o ambiente urbano, especialmente para a cidade de Salvador. A amenização da radiação solar, aumento da umidade relativa do ar através do sombreamento, modificação da velocidade e direção dos ventos traduzem alguns desses benefícios.

Os efeitos da supressão da floresta urbana em uma cidade se traduzem na perda de qualidade ambiental da área. Em uma cidade como Salvador, onde há a predominância de ambientes construídos e proporcionalmente poucas áreas verdes para uma população de quase três milhões de habitantes, a conversão de grandes fragmentos florestais é bastante impactante.

Apesar ter sido identificada uma tendência de aumento de floresta ombrófila nos estágios inicial e médio entre 2002 e 2006, é muito provável que já tenha ocorrido uma reversão do quadro, dada a intensidade de lançamentos de empreendimentos imobiliários na área estudada. Esta realidade pode ser constatada *in loco* e reforçada por meio de imagens aéreas mais recentes. Para a comprovação deste cenário é vital que seja dada a continuidade deste trabalho, haja vista que os acontecimentos na área de estudo têm caráter dinâmico.

O presente estudo abre caminhos para a continuidade da análise, no tempo e no espaço do fenômeno estudado – expansão urbana frente aos remanescentes

florestais. Para tanto, é necessária a atualização do estudo de Pereira et al (2008) com os dados do censo 2010, bem como com a obtenção de fotos aéreas mais recentes.

As cidades não podem continuar se expandindo para alcançar a condição de grandes metrópoles, sem que haja uma melhoria da qualidade ambiental urbana e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população. Contudo, as áreas com remanescentes de vegetação urbana só serão devidamente planejadas e cuidadas se os cidadãos das cidades e os seus administradores reconhecerem e compreenderem a variedade de serviços que as árvores e os espaços verdes fornecem.

Portanto, faz-se necessário uma ação mais efetiva por parte do poder público no que se refere à sua proteção e conservação. À população, cabe pressionar a máquina administrativa para que estas ações se concretizem e não constem apenas nas leis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação**. Geomorfologia 52:121. 1977

_____. "Ecosistemas Continentais". In: KACOWICZ, Z., OLIVEIRA, E. M. (coords.). **Relatório da qualidade do Meio Ambiente (RQMA)**. Brasília, SEMA, 1984.

ALMEIDA, P. H. A Economia de Salvador e a formação de sua região metropolitana, *in* CARVALHO, I. M. M de, PEREIRA, G. C. P. (org.) **Como anda Salvador e sua Região Metropolitana**. Salvador: EDUFBA, 2008. 228p.

ANDRADE, A. B. **O Espaço em Movimento: a dinâmica da Pituba no séc. XX** – Salvador, EDUFBA, 2005

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus, Editus, 2000. p. 33. (ilust.).

Ángeles, G. R. & Gil, V. **Identificación del grado de transformación antrópica y riesgo ambiental en cuencas fluviales serranas. El caso de la cuenca del arroyo El Belisario (Argentina)**, GeoFocus – Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica (Artículos), nº 6 , 2006. p. 138-151.

AZEVEDO, T. de et al. **A história do Banco da Bahia**. Rio de Janeiro: José Olímpio 1969.

ARAÚJO, M. F. I. (1992). "**Uma nova Centralidade da Região Metropolitana de São Paulo**". Revista São Paulo em Perspectiva, 6, 3: 55-79.

BADIRU, A. et al. O esquema prático para classificar a floresta urbana considerando o seu planejamento e a sua gestão sistêmica. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR: (CD)**. Goiânia, 2005.

BAHIA. **Constituição do Estado da Bahia**. Disponível em http://www.mp.ba.gov.br/numa/MP/sga/shapes/Arquivo_Numa105.pdf . Acesso em 18 de nov. 09.

BAHIA. **Decreto nº 6.785 de 23 de setembro de 1997**. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/Legislacao/Decretos%20Estaduais/Meio%20Ambiente-Biodiversidade/Dec6785.pdf> . Acesso em 18 de nov. 09.

BAHIA. **Lei nº 6.569 de 17 de janeiro de 1994**. Dispõe sobre a Política Florestal no Estado da Bahia e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, 18 jan. 1994.

BALL, G. L. Ecosystem Modeling with GIS. **Environmental Management**, 18(3): 345 – 349. 1994.

BAILLY, A. S. (coord.) **Les concepts de la géographie humaine**. Paris, Ed. Masson 1984 204 p.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; VILLAS BOAS, F. J. M.; MARTIN, L. Geologia dos depósitos quaternários no litoral do Estado da Bahia. In: Inda, H. (Ed.), **Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia**. Textos Básicos V.1, 2-21, SME/CM, Salvador. 1979.

BOTELHO, S. A. et al. **Implantação de florestas de proteção**. UFLA/FAEPE, Lavras. 81p. 2001.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 005, de 04 de maio de 1994**. Brasília. 1994.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 012, de 04 de maio de 1994**. Brasília. 1994.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 10, de 01 de outubro de 1993**. Brasília. 1993.

BRASIL. CONAMA. **Resoluções CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002**. Brasília. 2002.

BRASIL. CONAMA. **Resoluções CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Brasília. 2002.

BRASIL. **Decreto nº. 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Brasília, 1993.

BRASIL. **Lei 4.771,15 de setembro de 1965**. Brasília, 1965.

BRASIL. **Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Brasília, 2006.

BRASIL. **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp>. Acesso em: set 2008.

BRASIL. **Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006.** Brasília, 2006.

BUENO, E. et al. **Pau Brasil.** São Paulo. Ed. Axis Mundi. 2002.

CÂMARA, I. **In Ecology Mythes and Reality.** Rio de Janeiro, Gráfica JB, 1992.

CARTOGRAFIA. **Conceitos Básicos de Geoprocessamento.** Disponível em <http://www.cartografia.eng.br/artigos/gis01.asp>. Acesso em 14 dez. 2009.

CARVALHO, I. M. M de, PEREIRA, G. C. P. (org.) **Como anda Salvador e sua Região Metropolitana.** Salvador: EDUFBA, 2008. 228p.

CERQUEIRA JUNIOR, A. C. **Caracterização das áreas verdes públicas e arborização de ruas da cidade de Jequié (BA).** Dissertação de Mestrado. Ilhéus: UESC, 2004. 149 p.: il., mapas, gráficos.

CORDANI, U. G. Definição e caracterização do Cráton Sanfranciscano. In: **Congresso Brasileiro de Geologia**, 1973, Aracaju. An. XXVII Congresso Brasileiro de Geologia, 1973. p. 143-148.

Costa, A. N.; Alves, M. G. **Monitoramento da expansão urbana no município de Campos dos Goytacazes – RJ, utilizando geoprocessamento.** In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3731-3738.

CRONON, W. **The Trouble Wilderness: or getting back to the wrong nature.** Environmental History. p. 7 – 28, 1996.

DELGADO, J.P. M. **Gestão e monitoração da relação entre transporte e uso do solo urbano – Aplicação para a cidade do Rio de Janeiro.** Tese de doutorado. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro. 2002. 242 p.

DIEGUES, A. C. S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada.** São Paulo: HUCITEC, 1996, 169 P.

DUARTE, F. B. B. **Inventário dos recobrimentos aerofotogramétricos editados por Francisco Baptista Duarte** – Salvador: Sec. das Minas e Energia/Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1986.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Atlas do Meio Ambiente: 2ª ed. Brasília:** EMBRAPA - Terra Viva, 1996. 160 p.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira.** Fortaleza: 1998. 338p.

FERRAZ, F.F.B. Sistema de Informações Geográficas Aplicado ao Planejamento de Bacias Hidrográficas. In: **Curso de Recursos Hídricos: Produção, Conservação e Recuperação.** Cunha, SP. p. 143 – 158. 1999.

GARCIA, G. J. **Sensoriamento Remoto: princípios e interpretação de imagens.** São Paulo: Nobel, 1982. 355 p.

GOMES, M. A. S e SOARES, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos.** Rio Claro, 2003.

GOOSEN, D. **Interpretacion de fotos aereas y su importancia em levantamiento de suelos.** FAO, Boletim sobre Suelos 05, Roma. 1968

GREY, G.W.; DENEKE, F.J. **Urban Forestry.** New York: John Wiley, 1978, 279P.

HASENACK, H. ; W., E. J. ; V., R. Análise de vulnerabilidade de um parque urbano através de módulos de apoio à decisão em sistemas de informação geográfica. **In: GIS Brasil'1998 IV Congresso e feira para usuários de geoprocessamento 1998,** Curitiba. Anais, 1998.

HAUSER, P. M. **Manual de pesquisa social nas zonas urbanas.** Livraria Pioneira Editora/Unesco, São Paulo, 1978.

HENRIQUES, R. P. B., ARAÚJO, D. S. D.; HAY, J. D. **Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus.** Rio de Janeiro. Rev. Brasil. Bot., 9: 173-189. 1986.

HOLANDA, S. B. de. **Raízes do Brasil.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 92 p. (Manuais Técnicos de Geociências; n.1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados dos municípios**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em 25 set 2008.

INMET. **Normais Climatológicas 1961 a 1990**. INMET. Brasília, 1992.

KAGEYMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. **Sucessão secundária, estrutura genética plantações de espécies arbóreas nativas**. IPEF. Piracicaba, 1989. p.83-93.

LEÃO, R. M.; MARCOVITCH, J. **A Floresta e o Homem**. Editora da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, São Paulo, 2000.

LEINZ, V.; AMARAL, S. **Geologia geral**. 7ª ed. São Paulo: Companhia editora nacional, 1978. 394 p.il.

LOCH, C. **Noções básicas para a interpretação de imagens aéreas, bem como algumas de suas aplicações nos campos profissionais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1984.

LUBISCO, N. M. L.; VIEIRA, S. C.; SANTANA, I. V. **Manual de estilo acadêmico: monografias, dissertações e teses**. 4. ed. rev. e ampli. – Salvador: EDUFBA, 2008.

MACHADO, A. W.; OLIVEIRA, D. D.; LEITE, E. B.; LANA, A. M. Q. Fotografia digital x analógica: a diferença na qualidade é perceptível? Maringá: Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial v.10, n.4 p.115-123 jul./ago. 2005.

MAGALHÃES, J. P. **Evolução do Direito Ambiental no Brasil**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.

MARCHETTI, D. A. B. **Princípios da fotogrametria e foteointerpretação**. 1. Ed. – São Paulo: Nobel, 1986. 257 p.

MASCARÓ, L & MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. Mais Quatro Editora, Porto Alegre, 2005. 204 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente; Conservation international do Brasil; Fundação SOS Mata Atlântica; Fundação Biodiversitas; Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria Do Meio Ambiente Do Estado De São Paulo; Instituto Estadual De Florestas - Mg. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da Mata Atlântica e Campos sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

MORI, S.A; BOOM, B. M.; CARVALHO, A. M. DE E SANTOS, T.S. **Southern Bahian moist forests**. Botanical Review, 49. 1983.

MOSER, C.O.N. Reassessing urban poverty reduction strategies: The asset vulnerability framework. **WORLD DEVELOPMENT**. Vol. 26, No 1. Oxford, 1998.

MONTEIRO, R. R e OLIVEIRA, R. Ambiente construído: classificação e conceituação dos elementos que conferem a qualidade. In: **Anais da COBRAC – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

MUELLER-DUMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. **A Key to Raunkiaer Plant Life Forms With Revised Subdivisions**. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stifgt Rubel, Zurich, 37:21-55, 1965/1966.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara. 1983. 560 p.

OLIVEIRA, C. H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCar, 1996. 181 p.: il., mapas, gráficos.

_____. **Análise de padrões e processos no uso do solo, vegetação, crescimento e adensamento urbano: Estudo de caso, município de Luiz Antônio (SP)**. Tese de Mestrado. São Carlos: UFSCar, 2001. 101 p.: il., mapas, gráficos

OLIVEIRA, R. R. (organiz.) **As marcas do homem na floresta: história ambiental de um trecho urbano da mata atlântica**. Rio de Janeiro, Ed. PUC - Rio, 2005. 232 p.

OLIVEIRA, F. O elo perdido: a classe e identidade de classe. São Paulo, Ed.: Brasiliense, 1987.

PLAMA. **Estudos de Impacto Ambiental dos empreendimentos imobiliários Colinas do Jaguaribe e Greenville** – Avenida Luis Viana Filho, s/n Piatã, Salvador – BA. Empresa de Consultoria Ambiental. 2003. 1.157 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Minuta de Lei**. 2006. (em revisão).

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. **Planejamento Ambiental para Salvador. Documentos preliminares**. FAPEX: dez. 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR; Secretaria Municipal do Planejamento, Urbanismo E Meio Ambiente (SEPLAM); Fundação Mário Leal Ferreira (FMLF). **Salvador em Dados – 2006**. Salvador: v. 03 p. 1/158, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR. **Lei n.º 7.400/2008**. PDDU 2007.

REICHAMANN NETO, F. Recuperação de áreas degradadas na região sul In: **1º Congresso Florestal Panamericano e 7º Congresso Florestal Brasileiro**. Anais. Curitiba, 19 a 24/09/93. 1993. v.3, p.102-107.

REIS, M. S. et al. 2000. **Euterpe Edulis Martius – (Palmitero): biologia, conservação e manejo**. Ed. M.S. REIS, A. REIS. Itajaí. Herbário Barbosa Rodrigues, 2000.

REIS, E. S. et al. **Analisando a espacialidade da vegetação da zona borda marítima de Salvador utilizando o Software Terraview**. Trabalho final da disciplina Geoprocessamento Aplicado – ENG 540 do Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana. 2009.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Âmbito cultural Edições Ltda. 1997. 747p.

ROBINETTE, G. O. Plants, people and environmental quality. Washigton, D.C **Department of the Interior**, National Park Service, 1972.

ROCHA, A.; RICHTER, E. H.; SOUZA, S. R. B. P.; MORELLI, A. F.; PINHEIRO JÚNIOR, O. J. **Utilização de técnicas de sensoriamento remoto e**

geoprocessamento para avaliação da evolução do uso do solo em área de proteção ambiental: um estudo de caso. In: Anais Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador – Brasil. 1996, INPE, p. 351-356.

RODRIGUES, M. Geoprocessamento: um retrato atual. Revista Fator Gis, Ano 1 no. 2. Curitiba: Ed. Sagres. 2003

ROSSET, F. Procedimentos metodológicos para estimativa do Índice de Áreas Verdes Públicas. Estudo de caso: Erechim, RS. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – São Paulo. 2005. 60 p.

RUZ, F. C. **A Crise Econômica e Social do Mundo.** Coleção Vivendo Política vol. 04. Rio de Janeiro. Ed. Codecri. 1983. p 125-126.

SAMPAIO, A. H. L. **Formas urbanas: cidade real & cidade ideal contribuição ao estudo urbanístico de Salvador.** Salvador: Quarteto editora/PPG/AU, Faculdade de Arquitetura da UFBA, 1999.

SAMPAIO, E. P. M. **Noções básicas de detecção remota fotogrametria e foto- interpretação em pedologia.** Departamento de Geociências. Universidade de Évora. 2007.

SANTOS, M. **A cidade como centro da região, Salvador, Universidade Federal da Bahia.** Laboratório de Geomorfologia e Estudos Regionais; Imprensa Oficial, 1959.

SHAMA, S. **Paisagem e memória.** São Paulo. Companhia das Letras, 1996.

SILVA, J. A. **Direito Ambiental Constitucional.** São Paulo: Malheiros, 2003.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. **Publications in Climatology.** New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

VARGAS, G. M. O Plano Colômbia e a Iniciativa Regional Andina. In: **Semana de História: América Latina,** 2001, São Paulo. Anais da I Semana de História da América Latina. São Paulo : UNIFIEO, 2001.

VIEIRA JÚNIOR, I. R. **A valorização imobiliária pelo Estado e o mercado formal de imóveis em Salvador: analisando a Avenida Paralela** / Itamar Rangel Vieira Júnior. Salvador, 2007.

VILLAGRA, R. M. T. A. e OLIVEIRA, A. M. S. **Elementos limitantes da oferta de habitação de interesse social na cidade de Salvador – BA**. Sitientibus nº. 35, Feira de Santana, 2006. p. 29-56.

V&S ENGENHEIROS CONSULTORES S/C. **Estudo de Impacto Ambiental de Alphaville** – Avenida Luis Viana Filho, s/n Piatã, Salvador – BA. Empresa de Consultoria Ambiental. Salvador – Bahia. 2000.

WAINER, A. H. **Legislação Ambiental do Brasil: subsídios para a história do Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 1999.

WOLF. K. L. O valor econômico e social das florestas urbanas. **Revista de Agricultura Urbana nº 13**. Leudsen - Holanda, 2004.

XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento para a análise ambiental. Rio de Janeiro. MacaéTur. Macaé: Empresa Municipal de Turismo. Acesso pela internet <http://www.macaetur.com.br> 2001.