Cidades, biodiversidade e paisagens sustentáveis.

Dra. Sueli Angelo Furlan

Laboratório de Biogeografia e Climatologia

Biodiversidade e urbanização

- Em um momento de crescente urbanização, o valor fundamental da conservação da biodiversidade urbana permanece controverso.

- Quanto de um orçamento fixo deve ser gasto em conservação em paisagens urbanas versus não urbanas?

Biodiversidade e urbanização

- A resposta depende dos objetivos que orientam as ações de conservação, mas...

.... os proponentes da conservação urbana muitas vezes **não conseguem especificar a motivação para proteger a biodiversidade urbana.**

Biodiversidade e urbanização

- A conservação deve se concentrar exclusivamente em paisagens mais naturais e “selvagens”?

Biodiversidade e urbanização

Áreas urbanas precisam tornar melhores as escolhas e a articulação de objetivos de conservação.

Motivações para a conservação da biodiversidade urbana:

- preservar a biodiversidade local
- criar degraus para o habitat não-urbano
- compreender e facilitar respostas às mudanças ambientais

Biodiversidade e urbanização

Motivações para a conservação da biodiversidade urbana (...)

- conduzir educação ambiental,
- fornecer serviços ecossistêmicos,
- cumprir responsabilidades éticas e melhorando o bem-estar humano.

Biodiversidade e urbanização

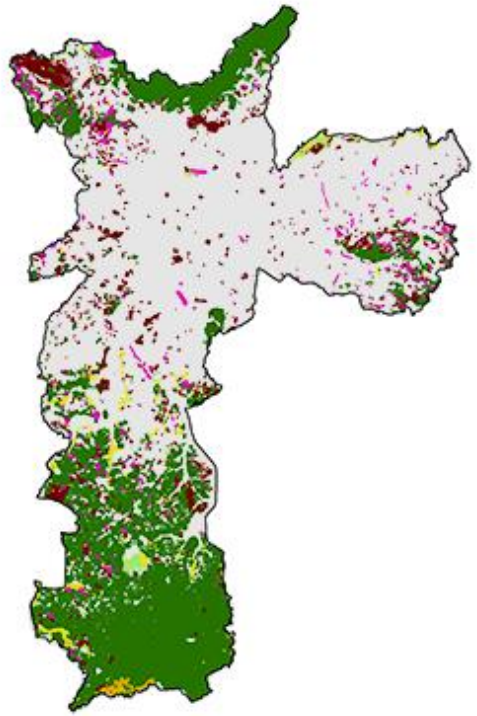
Desafios comuns a serem enfrentados no ambiente urbano:

- poluição localizada
- Degradação da estrutura do ecossistema e
- disponibilidade limitada de terra para aumentar a biodiversidade.

À medida que a urbanização aumenta globalmente e o ambiente natural se torna cada vez mais fragmentado, cresce a importância dos espaços verdes urbanos para a conservação da biodiversidade.

Existe Mata Atlântica em São Paulo

Remanescentes do Bioma cobrem quase 1/3 da cidade



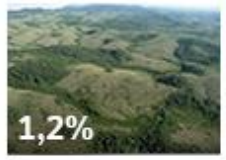
Mata Ombrófila Densa
Árvores nativas e mata fechada

Bosques heterogêneos
Presença de árvores exóticas

Campos Gerais
"Ilhas" de Cerrado na Mata Atlântica

Campo de Várzea e Vegetação Aquática
Brejos, várzeas e vegetação flutuante

Mata de Várzea
Árvores em terrenos molhados



Campos Alto-Montanos
Paisagem campestre de altitude

Fonte: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente

Arte/UOL

Biodiversidade urbana... uma biodiversidade diferente:

- Cultural
- Fragmentada
- Mesclada com elementos exóticos
- Tipologias pequenas e grandes espaços

Impactos da urbanização no habitat e os efeitos biológicos resultantes

Impacto da urbanização no habitat	Efeitos biológicos
Perda, fragmentação e perturbação do habitat	▪ Redução da riqueza e uniformidade de espécies resultando em homogeneização biótica ▪ Aumento da riqueza de espécies em níveis intermediários de urbanização, particularmente para pássaros e plantas

Impactos da urbanização no habitat e os efeitos biológicos resultantes

Impacto da urbanização no habitat	Efeitos biológicos
Importação de espécies para paisagismo	▪ Dominação da flora por espécies exóticas, causando aumento da riqueza de espécies, mas diminui a diversidade de plantas nativas ▪ Invasão de espécies em habitats semi-naturais circundantes
Aumento da temperatura do ar e alteração química atmosférica (CO2, NOx, aerossóis, metais e ozono)	▪ Ciclo de nutrientes alterado, produção primária e crescimento de plantas

Impactos da urbanização no habitat e os efeitos biológicos resultantes

Impacto da urbanização no habitat	Efeitos biológicos
Aumento de superfícies impermeáveis altera hidrologia	▪ Diminuição da biodiversidade, alta carga de nutrientes e produção primária elevada uma "síndrome do fluxo urbano"
Alterada produtividade, concorrência e predação	▪ Mudanças na estrutura trófica e na dinâmica da rede alimentar
Condições ambientais alteradas (por exemplo, aumento do ruído no ambiente)	▪ Adaptação local e evolução causada por comportamento, morfologia e genética -respostas a novas pressões seletivas (por exemplo, ruído e mudanças no canto dos pássaros)

JARDINS

- A classificação das paisagens urbanas são realizadas em diferentes escalas espaciais.
- Nas escalas espaciais grandes, as cidades compõem um mosaico complexo de manchas vegetadas e usamos sistemas de classificação de cobertura diferentes de espaços naturais
- A paisagem urbana é complexa e formada por uma heterogeneidade

Jardins e habitats formam redes interconectadas e um estudo de ecologia da paisagem é necessário para entender a relação entre a configuração espacial das manchas de jardim e sua biodiversidade constituinte.

Casa das Rosas

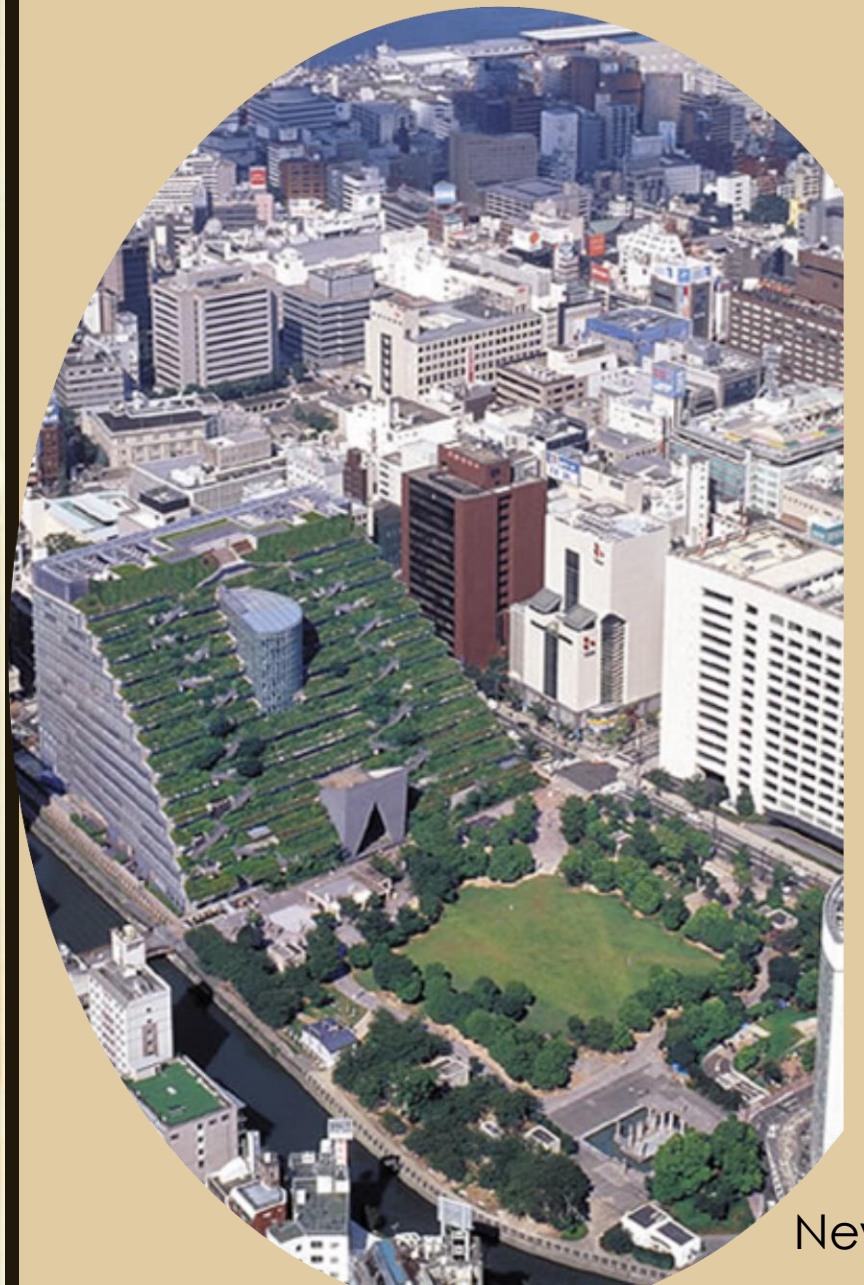
Parque Trianon

Infraestruturas verdes

As infraestruturas verdes podem ser definidas genericamente como uma rede de áreas naturais e semi-naturais saudáveis e estrategicamente geridas, que servem os interesses das pessoas, fornecendo uma ampla gama de serviços de ecossistemas, e protegem a biodiversidade em ambientes rurais e urbanos.

Mais especificamente, uma infraestrutura verde tem como objectivo aumentar a capacidade da natureza para fornecer múltiplos bens e serviços, tais como o ar limpo ou água potável.

TELHADOS VERDES

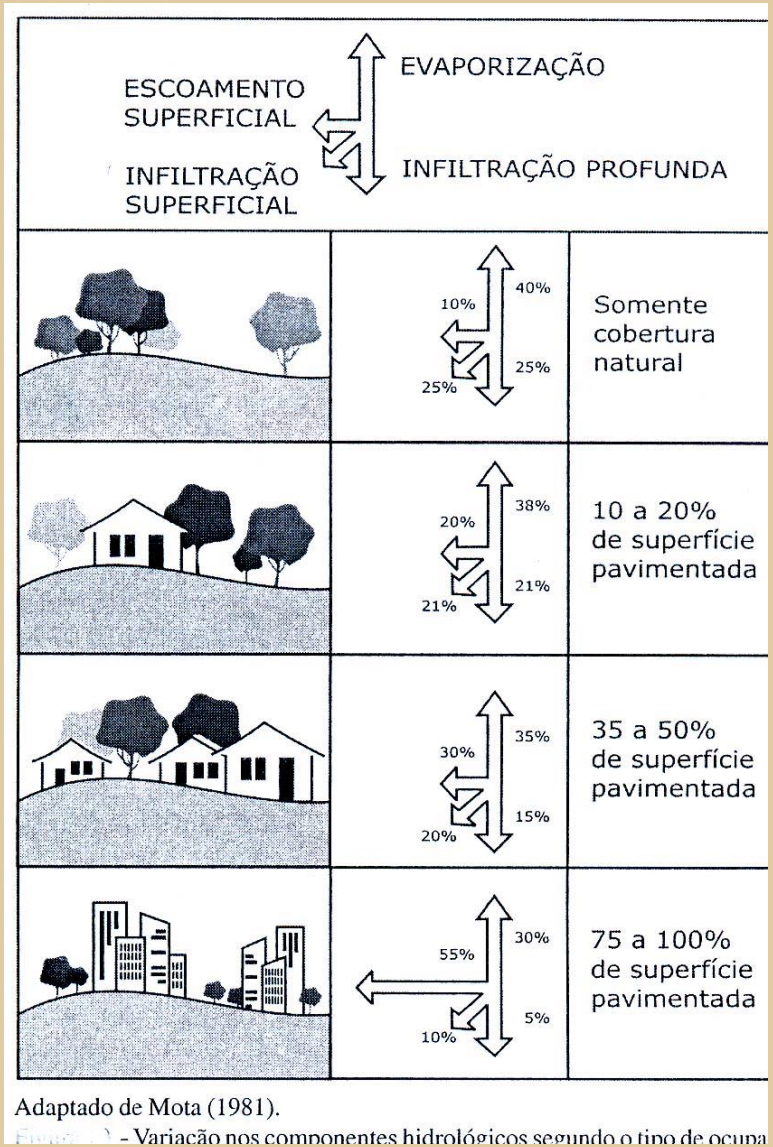


New York

Universidade de Singapura

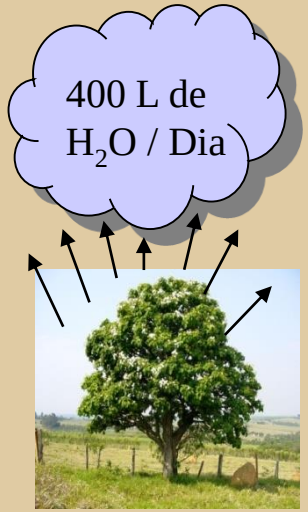
Nova York começa a aderiu ao "*green roof*", projeto ecológico que transforma o topo dos prédios em área verde, após o governo propor incentivo e pagar cerca de U$ 4.00 por m2 para proprietários que implantem telhados verdes em pelo menos 50% de suas áreas.

ÁRVORES



Adaptado de Mota (1981).

- Variação nos componentes hidrológicos segundo o tipo de ocupa



≅

5 Aparelhos de ar-condicionado (2500Kcal/ hora) ligados 24h / dia

Nova York mapeou todas as suas árvores. Projeto mostra arborização das ruas da cidade em detalhes e calcula seus benefícios ecológicos e econômicos.

As quase 685 mil árvores da cidade são capazes de economizar:

- **$10,8 milhões** - retenção 3,6 bilhões de litros de água de chuvas e tempestades, poupando em reparação de danos fluviais e problemas relacionados a inundações.

- **US$ 10,9 milhões** - redução a emissão de dióxido de carbono (CO^2) e de outros gases poluentes em cerca de 1,2 milhão de toneladas

- US$ 85,2 milhões - redução do consumo energético na cidade, que gera contenção de de dólares anualmente.

US$ 111 milhões - estimativa total da economia proporcionada pelas árvores de Nova York é por ano.

Parque de vizinhança

Substituem os **quintais e calçadas** que existiram no passado. Devem permitir seu uso por caminhadas a pé à distância de 10 minutos da moradia.
Área de até 5.000 m^2 para a faixa etária de 0 a 17 anos, principalmente.
Podem ser **praças, play grouds**, entre outros.

Parque de bairro

Devem ser alcançados em 10 minutos a pé da moradia para adultos, podendo englobar os parques de vizinhança.
Área mínima de até 100.000 m^2 (10 ha)

Parque distrital

Devem ser alcançados em 15 minutos a pé da moradia (1200m) ou 30 minutos por veiculo público ou particular
Para todas as idades.
Área mínima de até 200 há ou 2.000.000 m2

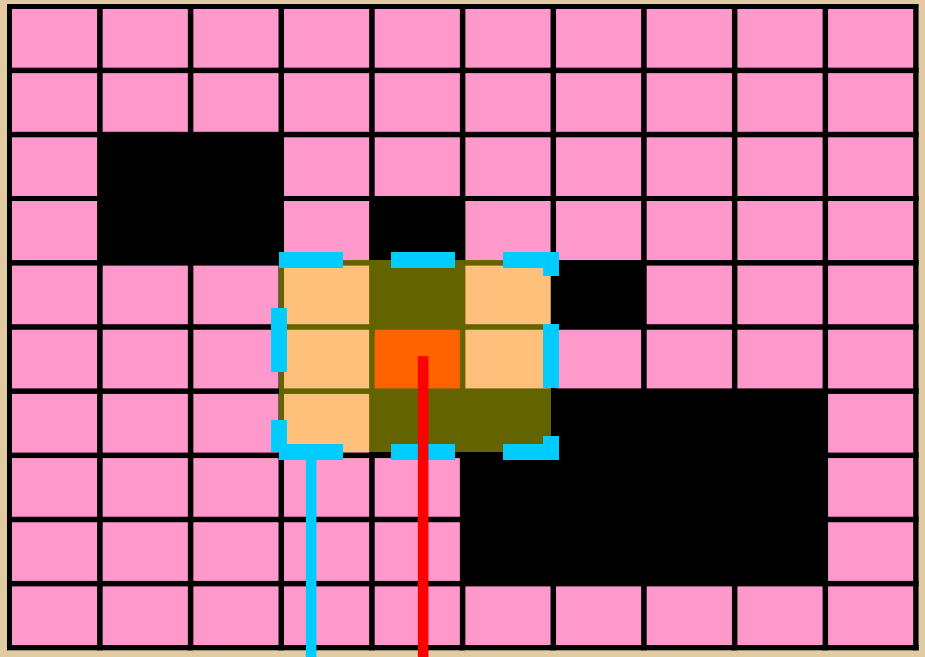
PAISAGEM

Ecologia da paisagem

conceitos como **tamanho** de **fragmento**, **escala**, **fragmentação** (a fragmentação de fragmentos em parcelas), **conectividade** (o grau em que o habitat é espacialmente contínua ou funcionalmente conectada) e **heterogeneidade espacial** (a distribuição desigual de manchas em uma paisagem).

MODELOS DE SUPERFICIE - com "Moving windows"

Milton Cézar Ribeiro



PIXEL FOCAL

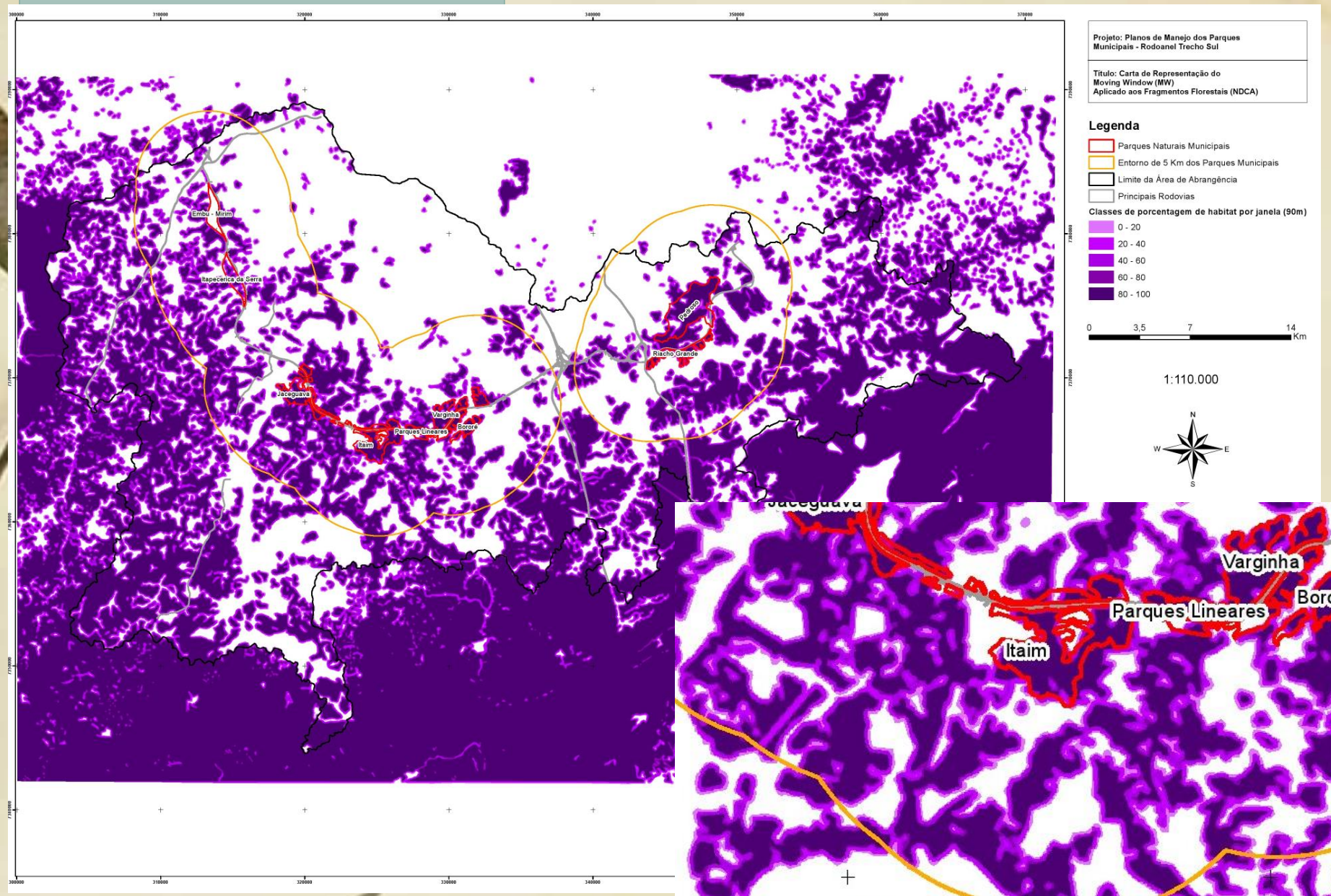
MOVING WINDOWS 3X3

4 pixel de "habitat"

➔ 4/9 = 44% de habitat

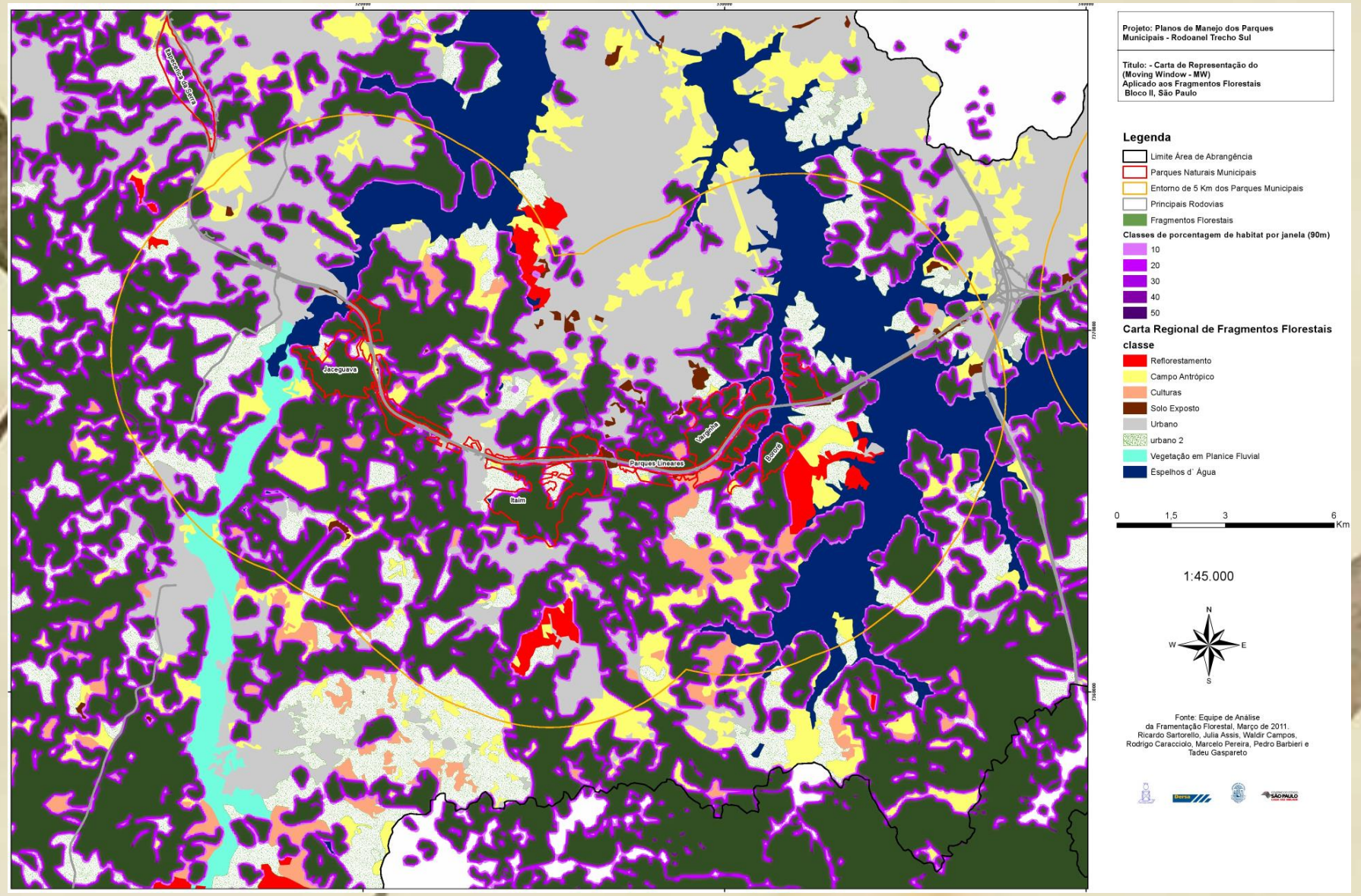
RECUPERAÇÃO (3)

Resultados – Moving Window (A)



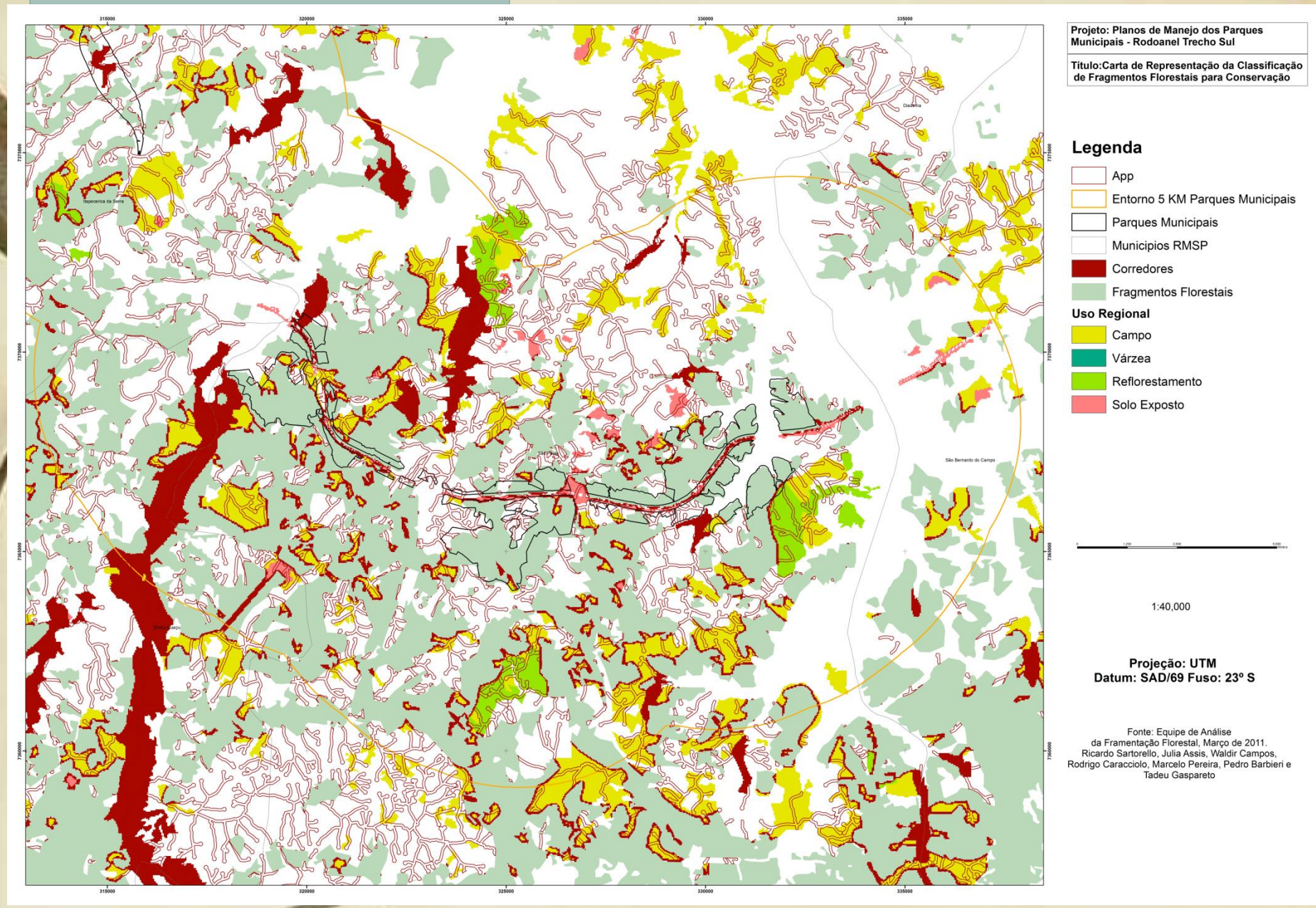
RECUPERAÇÃO (3)

Resultados – Moving Window (B)



RECUPERAÇÃO (3)

Resultados – Áreas para recuperação

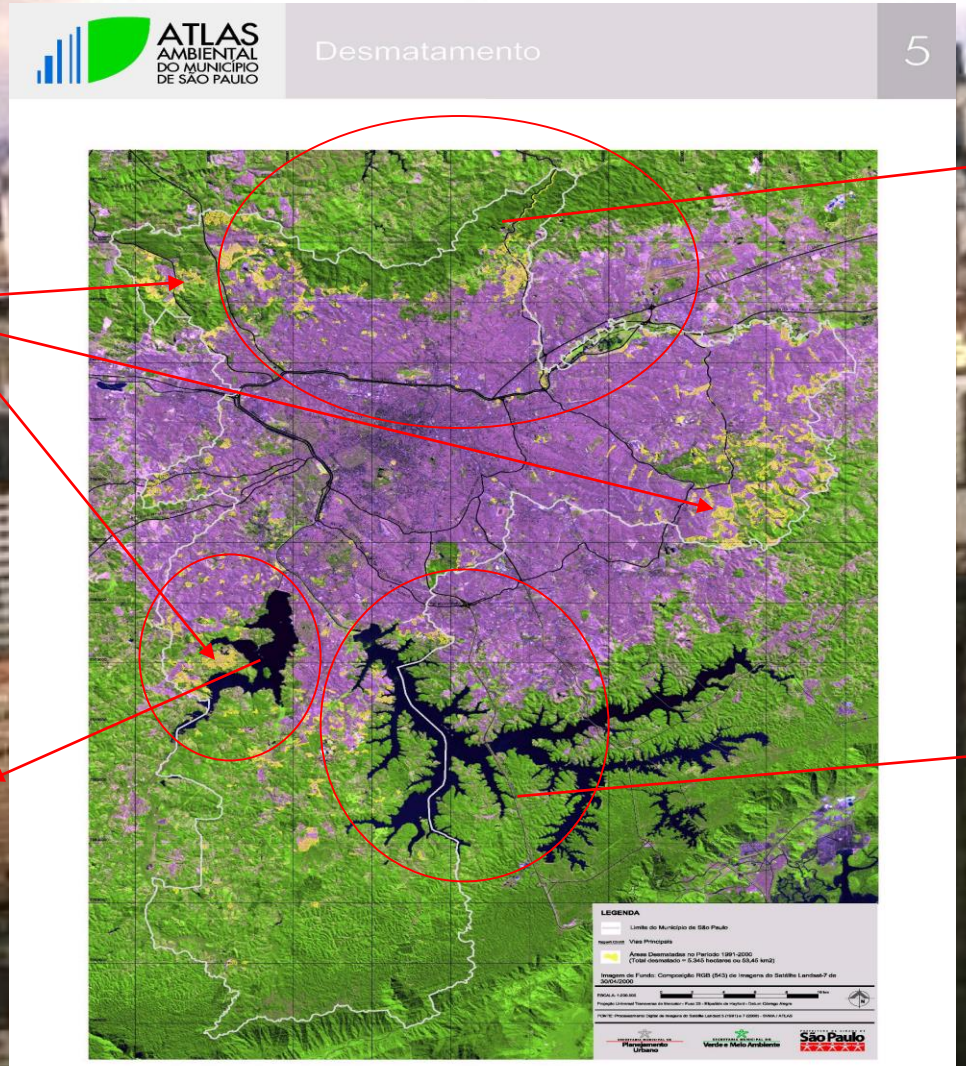


Renaturalização do Rio Ipiranga – São Paulo

Riacho do Ipiranga na região onde hoje é o Monumento à Independência. No detalhe, uma mulher lava roupas. Não há informações sobre a data exata da imagem, mas sabe-se que foi feita antes das obras do Monumento, na década de 1920.

(Foto: Acervo do Museu Paulista da USP/José Rosael / Hélio Nobre)

Paisagens sustentáveis
São Paulo e sua cobertura vegetal: uma forma de analisar



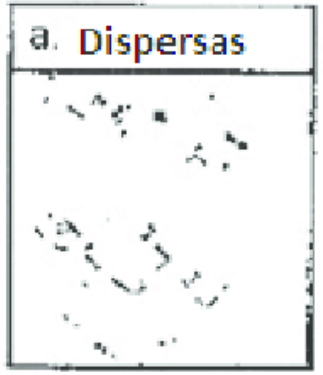
Regiões mais desmatadas na última década do século XX

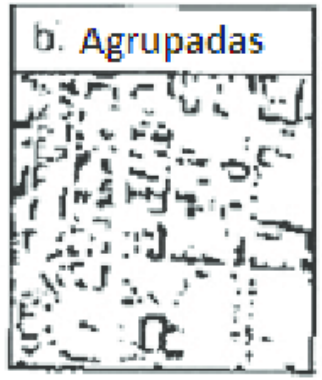
Serra da Cantareira

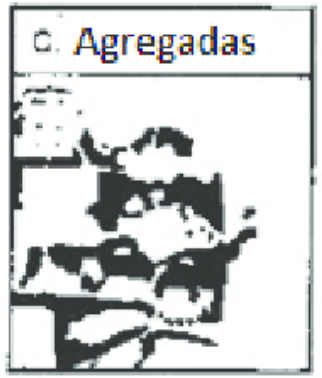
Represa do Guarapiranga

Represa Billings

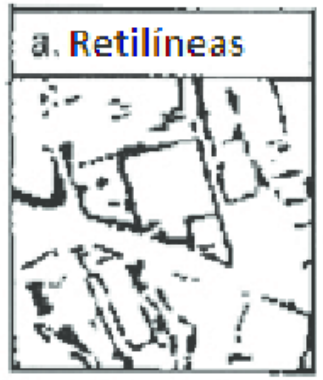
1. ISOLADAS

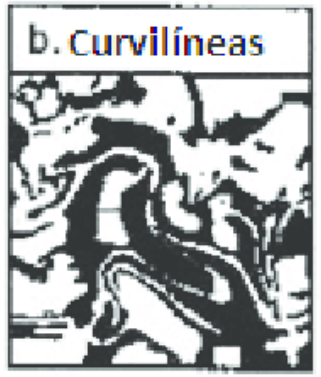


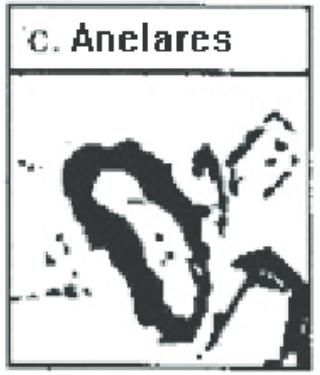




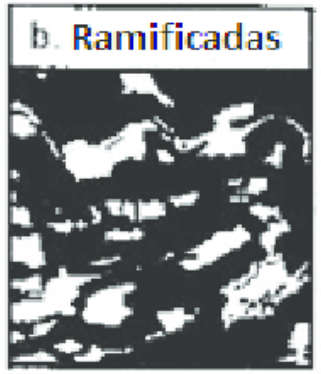
2. LINEARES

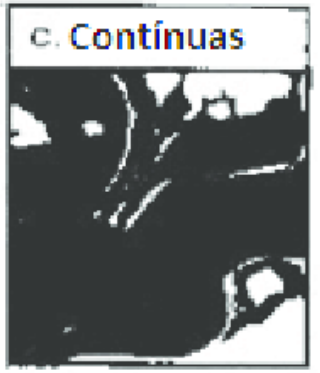






3. CONECTADAS

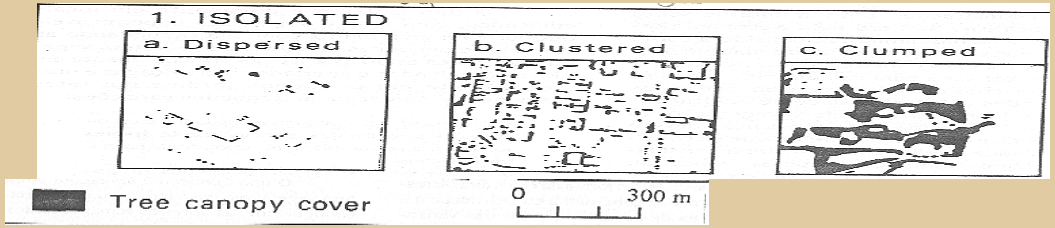




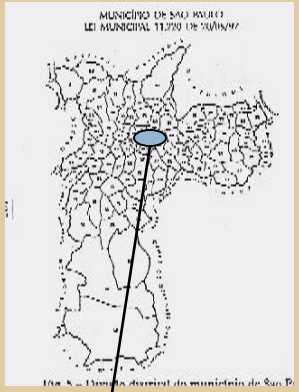
Cobertura vegetal arbórea

0 300 m

Classificação da cobertura vegetal urbana de São Paulo em alguns distritos da cidade, segundo padrões propostos por Jim, 1989, apud Nucci, 1998.



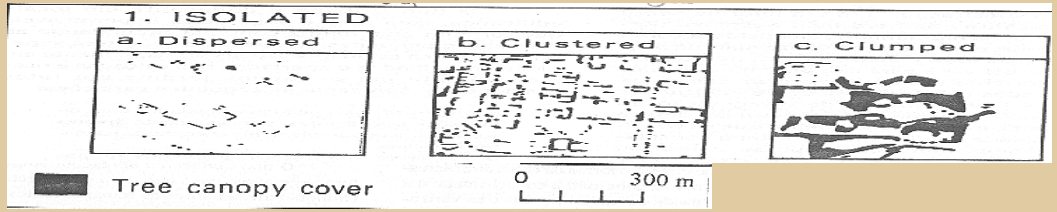
Fonte: P.M.S.P. SEHAB – Resolo, 2000. Escala 1:8.000



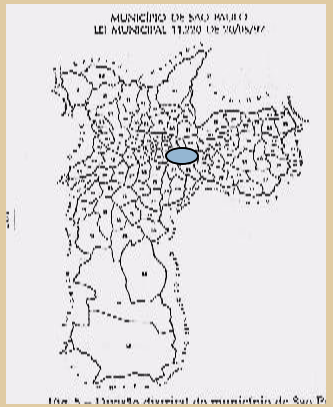
Fonte: Guia Páginas Amarelas, 2001,

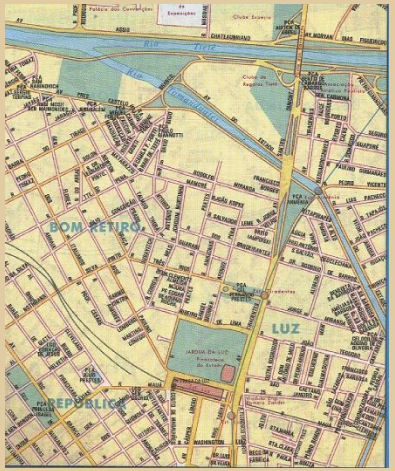
Area com cobertura vegetal composta por arvores em pequenos grupos (isoladas)

Classificação da cobertura vegetal urbana de São Paulo em alguns distritos da cidade, segundo padrões propostos por Jim, 1989, apud Nucci, 1998.



Fonte: P.M.S.P. SEHAB – Resolo, 2000. Escala 1:8.000

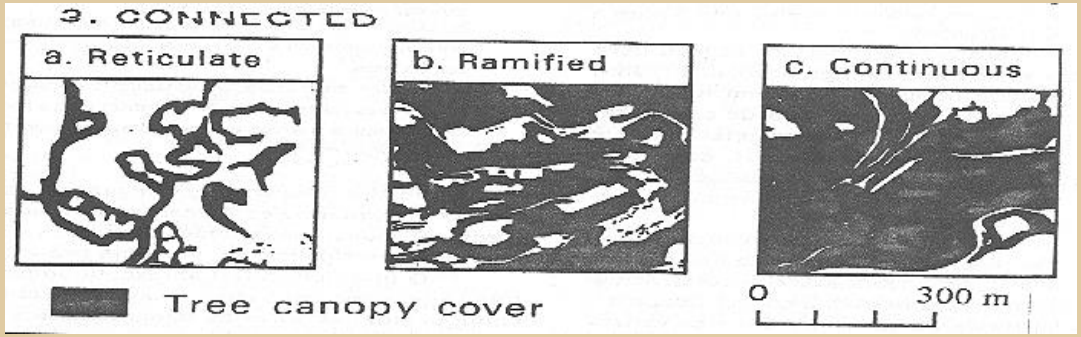




Fonte: Guia Páginas Amarelas, 2001,

Area com cobertura vegetal composta por arvores em pequenos grupos - Parque da Luz

Classificação da cobertura vegetal urbana de São Paulo em alguns distritos da cidade, segundo padrões propostos por Jim, 1989, apud Nucci, 1998.

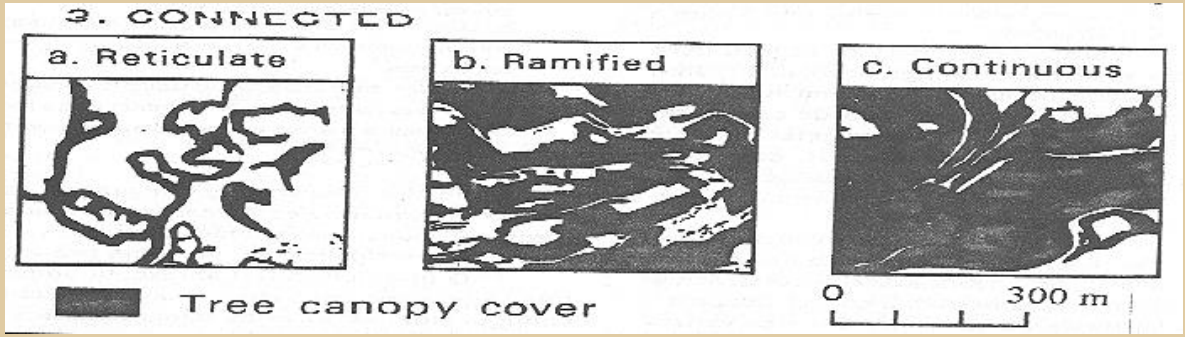


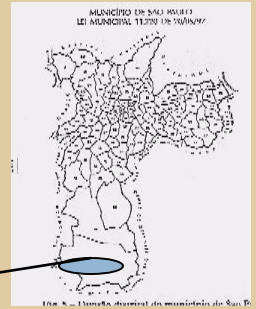
Fonte: P.M.S.P. SEHAB – Resolo, 2000. Escala 1:8.000

Fonte: Guia Páginas Amarelas, 2001,

Padrão de cobertura com alta conectividade. As copas das árvores formam uma retícula. Essa retícula é formada por verde viário e quintais internos as residências.

Classificação da cobertura vegetal urbana de São Paulo em alguns distritos da cidade, segundo padrões propostos por Jim, 1989, apud Nucci, 1998.

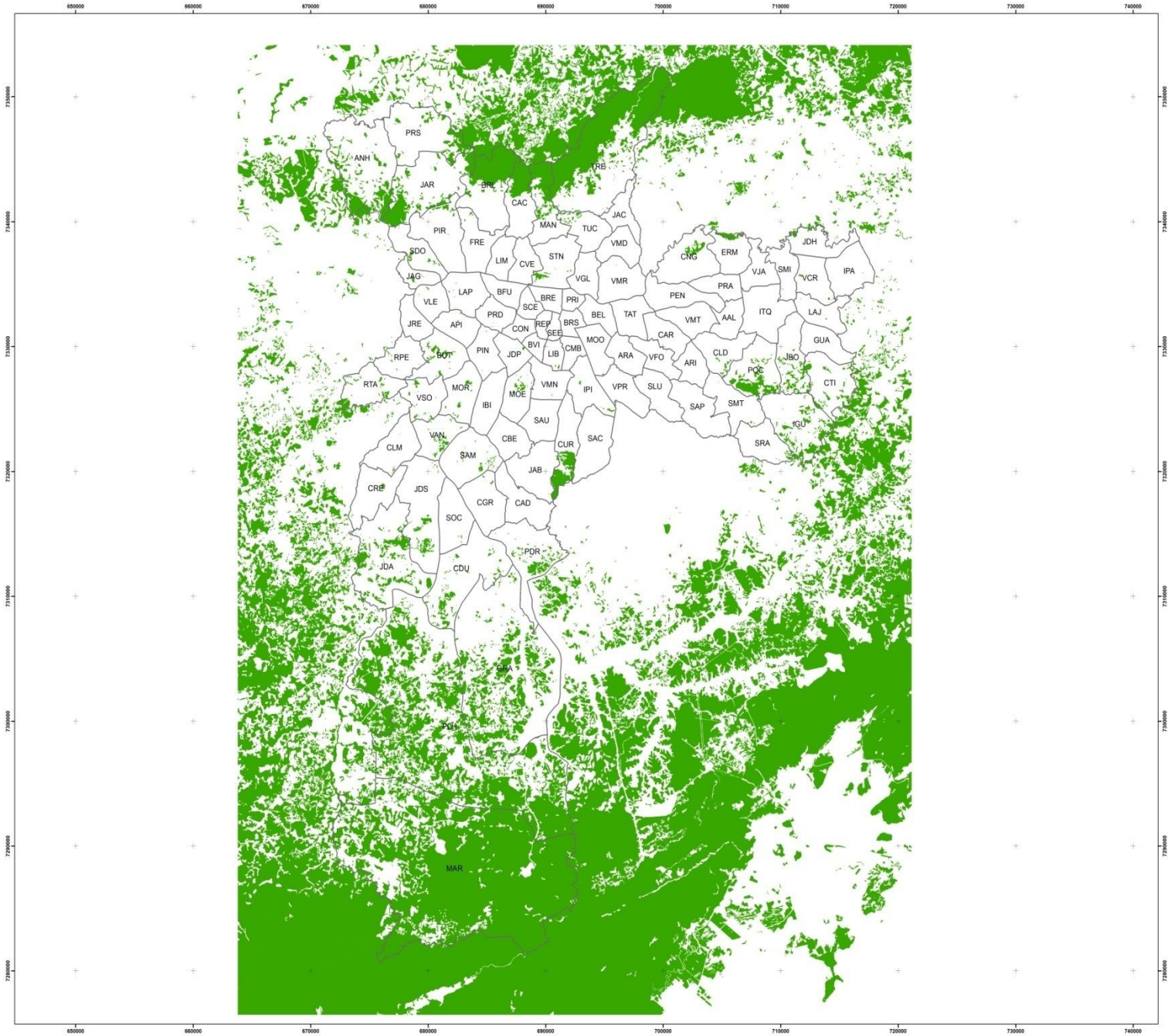




Fonte: P.M.S.P. SEHAB – Resolo, 2000. Escala 1:8.000

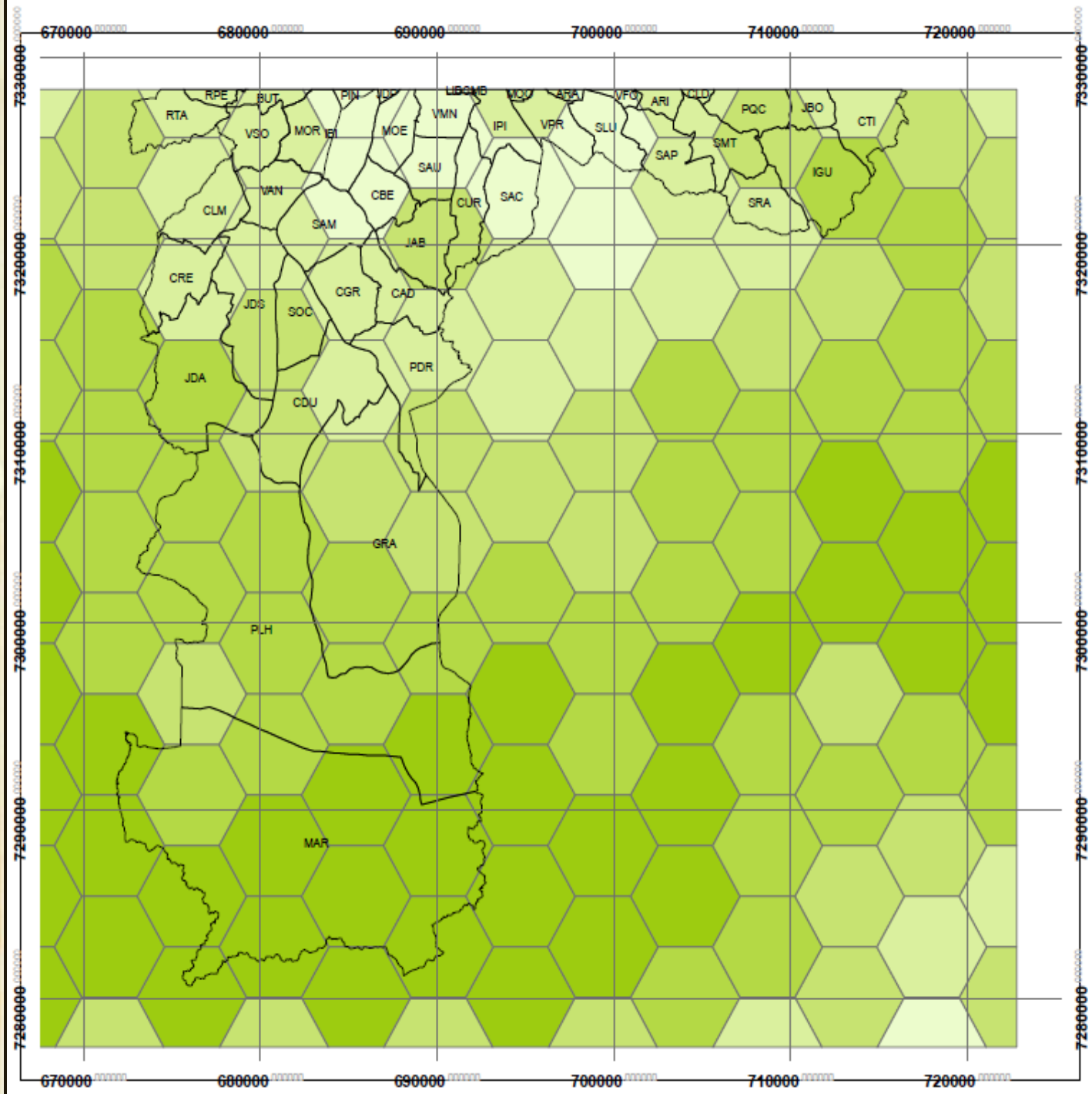
Padrão de cobertura com alta conectividade. As copas das árvores apresentam continuidade. Mas como se pode ver parte da área vem sendo submetida a formação de cluster em padrão isolado.

Carta de Vegetação Do Município de São Paulo



Projeção: UTM
Datum: SAD/69 Fuso: 23° S

Fonte: Costa, Lara C. C. 2012



2. Carta de Porcentagem deVegetação por Hexágono de 2500 ha

Distritos do município de São Paulo

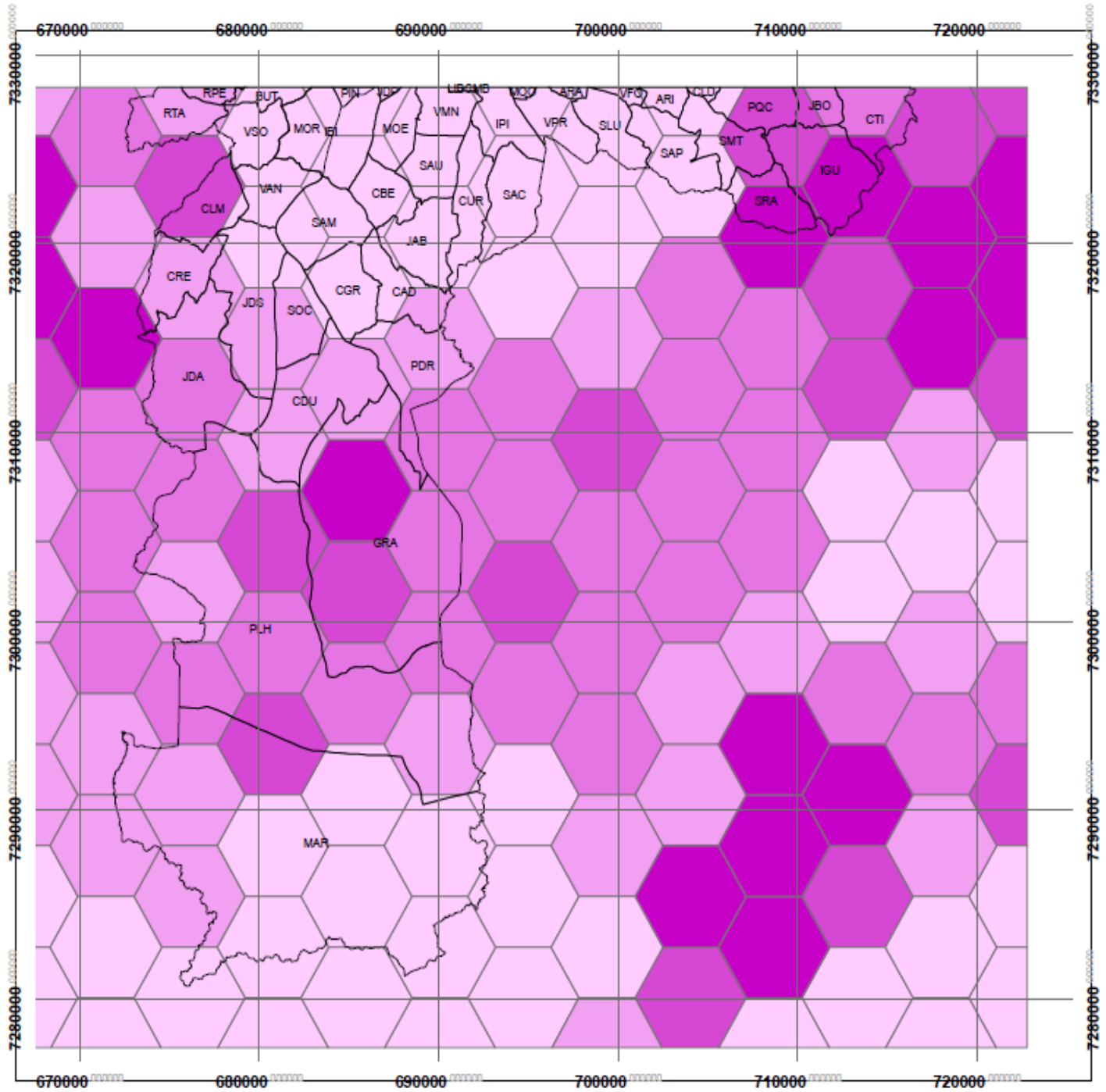
Vegetação por hexágono (%)

- 0 - 10
- 10 - 30
- 30 - 60
- 60 - 80
- 80 - 100

Fonte:Lara Carolina C. Costa

N

0 4 8 16 Km



3. Carta de Número de Manchas deVegetação por Hexágono de 2500 ha

Distritos do município de São Paulo

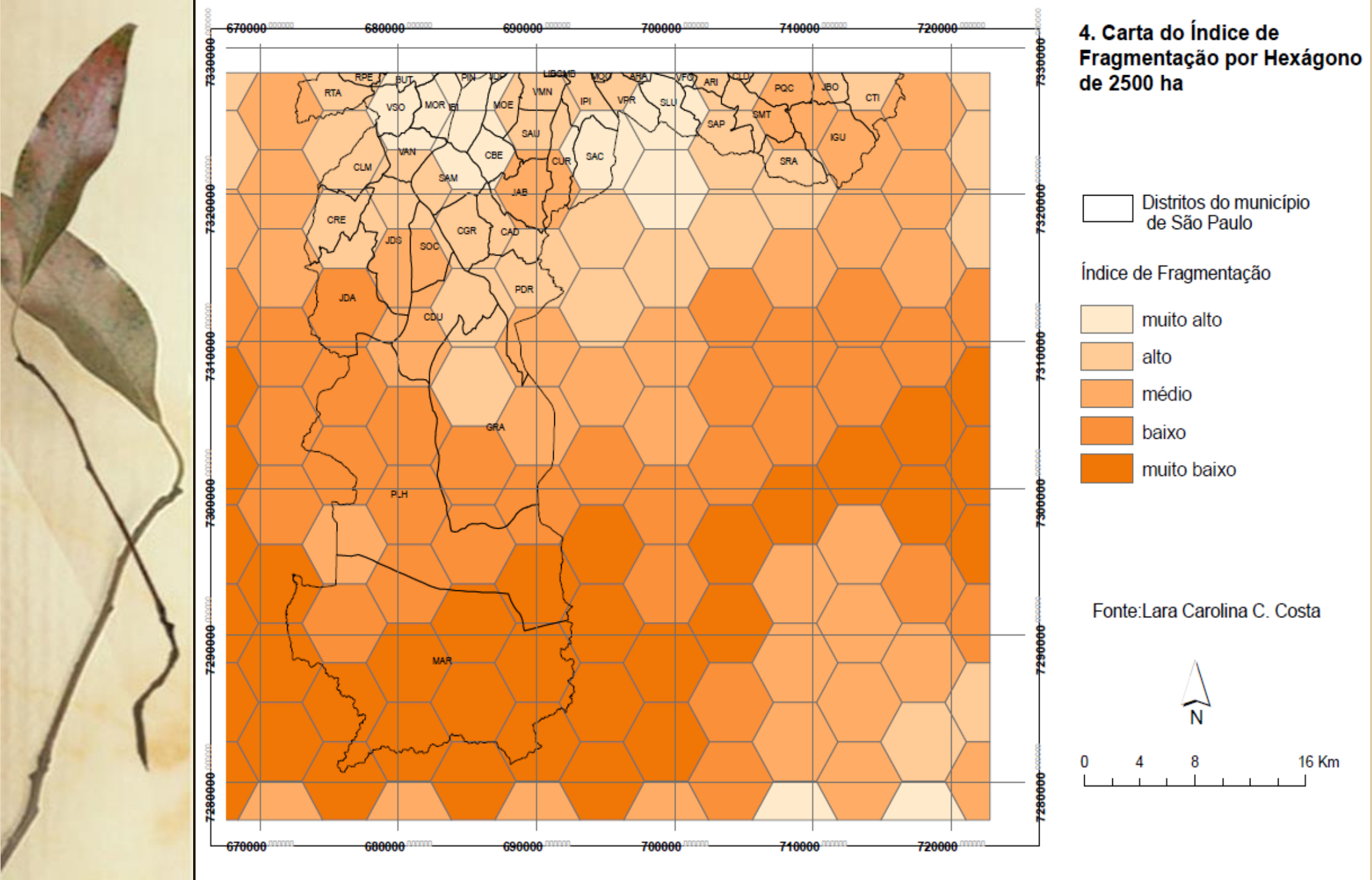
Número de manchas por hexágono

- 0 - 5
- 6 - 13
- 14 - 20
- 21 - 30
- 31 - 50

Fonte:Lara Carolina C. Costa

N

0 4 8 16 Km


4. Carta do Índice de Fragmentação por Hexágono de 2500 ha
670000
680000
690000
700000
710000
720000
7330000
7320000
7310000
7300000
7290000
7280000
RPE
BUT
PIN
LIBCMB
MOO
ARAI
VFO
ARI
CLD
PQC
JBO
CTI
RTA
VSO
MOR
IBI
MOE
VMN
IPI
VPR
SLU
SMT
SAP
IGU
SAU
VAN
CBE
CUR
SAC
SRA
CLM
SAM
JAB
CRE
CGR
CAD
JDS
SOC
JDA
PDR
CDU
GRA
PJH
MAR
Distritos do município de São Paulo
Índice de Fragmentação
muito alto
alto
médio
baixo
muito baixo
Fonte:Lara Carolina C. Costa
N
0
4
8
16 Km

Conclusões

- O Ideal é planejar um desenvolvimento urbano que concilie a implantação e interligação de áreas verdes, com o sistema de infraestrutura urbana buscando assim a melhoria da qualidade de vida nos grandes centros urbanos.

Bibliografia

Andren H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. Oikos 71: 355-366.

Fahrig L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 34: 487-515.

Fahrig, L. 2005. When is a landscape perspective important? In J. Wiens & M.R. Moss (eds), Issues and Perspectives in Landscape Ecology. Cambride University Press, Cambridge, pp. 1-10.

Forman, R.T.T. 1995. Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge.

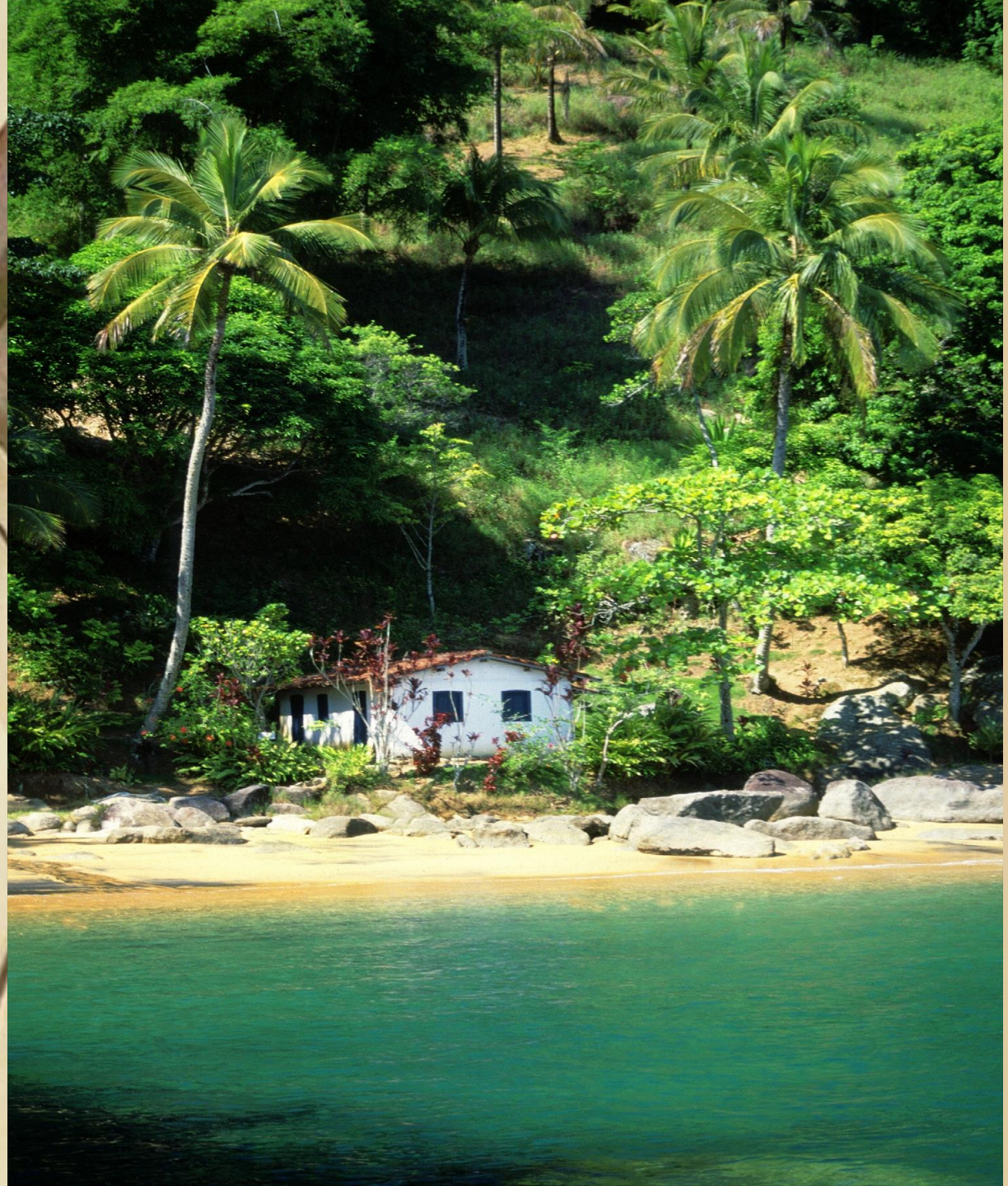
McGarigal K, Cushman SA. 2002. Comparative evaluation of experimental approaches to the study of habitat fragmentation effects. Ecological Applications, 12: 335-345.

Metzger, J.P. 2001. O que é ecologia de paisagens? Biota Neotropica (http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12).

Metzger, J.P. Delineamento de experimentos numa perspectiva de ecologia da paisagem. In: Cullen Jr., L., Rudran, R.., Valladares-Padua, C. (eds.). Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Ed. da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p.539-553.

Metzger, J.P. 2008. Landscape ecology: perspectives based on the 2007 IALE World Congress. Landscape Ecology 23: 501-504

Pivello, V.R. & Metzger, J.P. 2007. Diagnóstico da pesquisa em Ecologia de Paisagens no Brasil (2000-2005). Biota Neotropica, 7(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?point-ofview+bn00107032007.



Obrigada!

sucaangf@usp.br

suelifurlan@uol.com.br

lcb@usp.br