

PHD3334 – Exploração de Recursos Naturais

Universidade de São Paulo

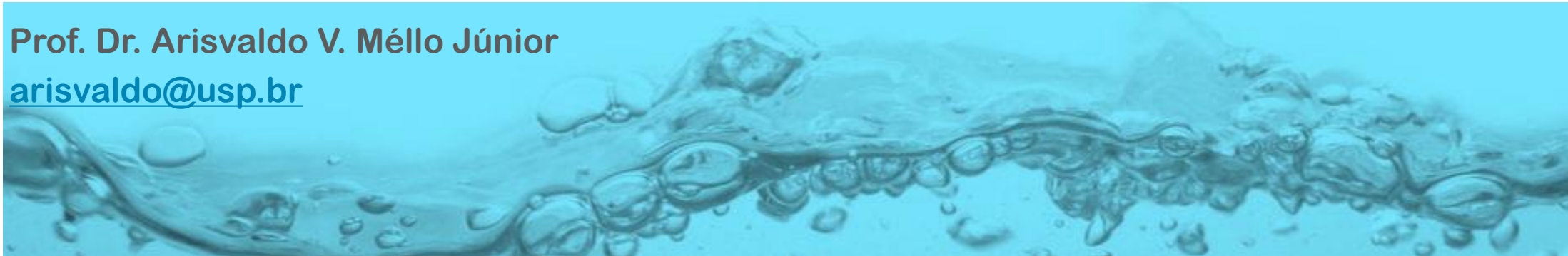


Escola Politécnica – PHA
Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental

Ecossistemas Manejo e Planejamento Ambiental

Aula 3

Prof. Dr. Arisvaldo V. Mélo Júnior
arisvaldo@usp.br



- Estuda as interações entre os organismos e o meio onde vivem

Estratégia moderna
de conservação
ambiental



Lógica ecológica

Princípios
essenciais para o
manejo sustentável
dos recursos
naturais

Definições

- **Ecologia:** relação dos seres vivos e o meio ambiente
- **Ser vivo:** conjunto de células
- **Célula:** unidade sistêmica dotada de membrana e organelas que desempenham funções específicas
- **Tecido:** conjunto de células que se agrupam para desempenhar funções específicas
- **Órgãos:** conjunto de tecidos
- **Sistema:** conjunto de órgãos (S. circulatório, S. respiratório, etc.)
- **Organismo:** conjunto de sistemas
- **População:** conjunto de organismos (indivíduos) da mesma espécie
- **Espécie:** possuem capacidade de gerar descendentes férteis
 - Sub-espécies: diferenciação genética dentro da espécie
- **Comunidade:** conjunto de populações e a interação entre elas
- **Ecosistema:**
 - comunidades que interagem entre si e com o meio físico,
 - que ocorrem em um espaço geográfico limitado
 - onde as interações garantem a sustentabilidade do sistema
- **Bioma:** conjunto de ecossistemas com características semelhantes
- **Biosfera:** todos os biomas que abrigam os organismos vivos da Terra



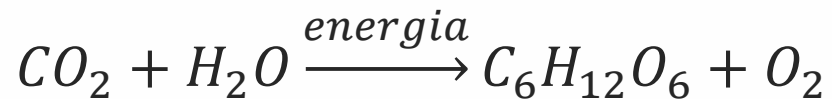
Definições

- **Meio ambiente:** Conjunto de todos os fatores ou condições externas, que têm influência sobre os seres vivos
 - a água, o ar, o solo, o clima, etc.
- **Ecossistemas:** Conjunto de seres vivos que interagem entre si e com o meio natural de forma equilibrada e auto-suficiente, por meio da reciclagem de matéria e uso eficiente da energia.



Dinâmica de Ecossistemas

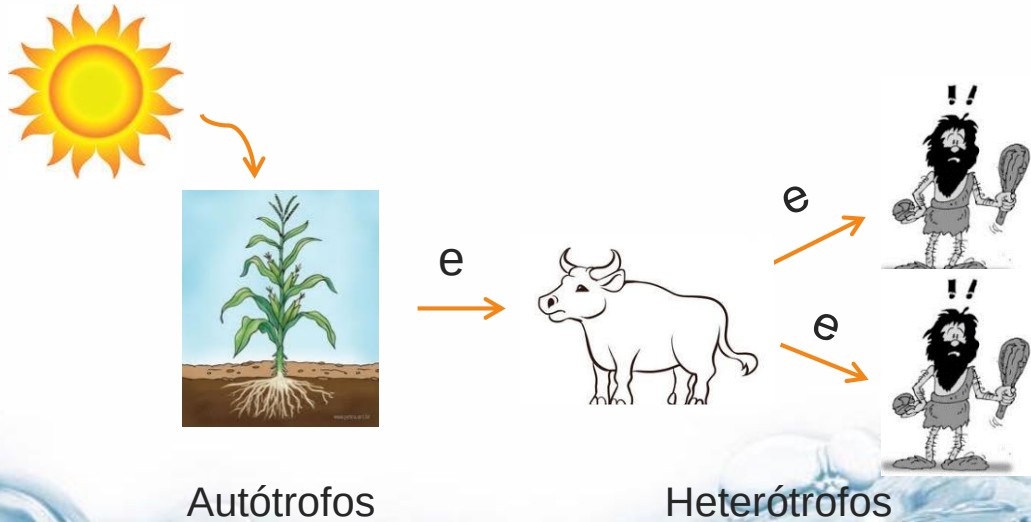
■ Fluxo de energia



Produção Primária Bruta (PPB)

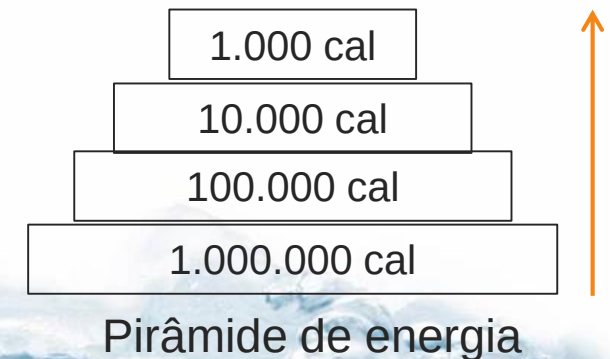
PPB – R = Produção Primária Líquida (PPL)

Quantidade de energia que estará disponível para o nível trófico seguinte



Capacidade Suporte:

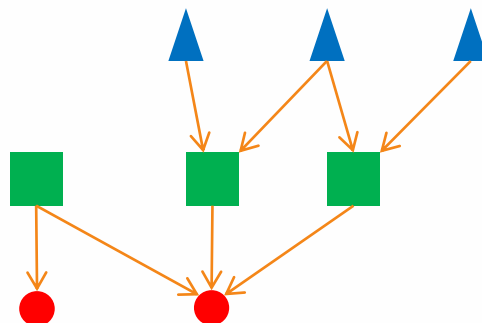
- ✓ de acordo com os recursos do meio biótico e abiótico qual o tamanho da comunidade capaz de sobreviver em um ecossistema?



Pirâmide de energia

Transferência de energia

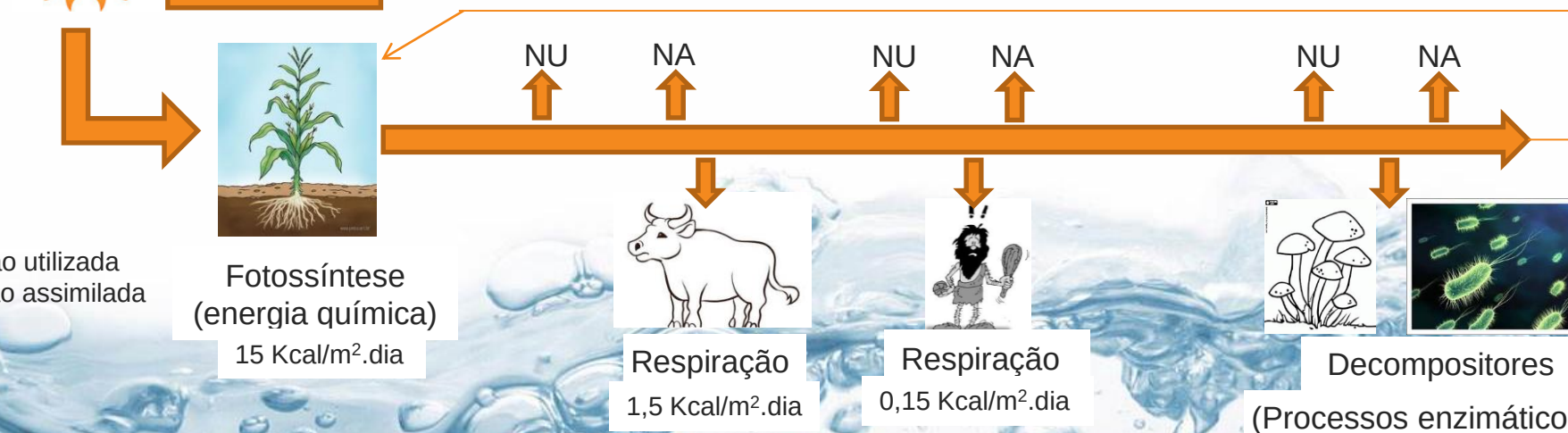
- Teia alimentar: Relações não lineares de transferência de matéria e energia



- Decomposição: processo de ciclagem da MO (contínua retro-alimentação)



- Energia vai sendo degradada (torna-se menos aproveitável)
- Parte da energia é armazenada e parte é utilizada para os processos metabólicos
- A quantidade de energia disponível é cada vez menor, até que se torne completamente indisponível



Componentes dos Ecossistemas

- **Bióticos:** comunidades (seres vivos)
- **Abióticos:** meio físico
- **Fatores bióticos e abióticos = Dinâmica do ecossistema (autosustentabilidade)**



Valores da Produtividade Primária para algumas sistemas

Tipo de Ecossistema	Clima	Produtividade (Kcal/m ² .ano)
Deserto		400
Oceano		800
Lago	Temperado	800
Lago poluído	Temperado	2.400
Florestas		
Decídua	Temperado	4.800
Coníferas	Temperado	11.200
Tropical Pluvial	Tropical	20.000
Culturas Agrícolas	Tropical	12.000 (anual)



- É o ato de intervir, ou não, no meio natural com base em conhecimentos científicos e técnicos, com o propósito de promover e garantir a conservação da natureza
- Deve estar integrado num contexto maior com o Planejamento Ambiental realizado segundo o enfoque do chamado Desenvolvimento Sustentável
- Como o manejo dos recursos naturais se insere no contexto do planejamento ambiental?

O que vem a ser Planejamento Ambiental?



Definição de Planejamento Ambiental

Difícil definir planejamento, mais ainda planejamento ambiental

- Pode ser entendido como sendo uma forma de se utilizar de modo sustentável os recursos naturais
- Tem por objetivo a proteção dos sistemas ambientais e sua execução passa por etapas ou fases que são implementadas por uma série de procedimentos
- As etapas são sequenciais e circulares: processo de retro alimentação



Diretrizes do Planejamento

- Conjunto de instruções necessárias para o estabelecimento dos planos, programas e normas (traduzem as políticas de planejamento)
- Planos: conjunto de ações visando determinado objetivo político (manejo)
- Programas: detalham as peculiaridades dos planos e apresentam as características dos projetos
- Normas: procedimentos que auxiliam a realização dos planos e programas
- Projetos: atividades
- Obras: realização

Planos
Programas
Normas
Projetos
Obras



Fase I - Definição de objetivos e metas

- **Consenso entre atores (institucional, técnico-científico e comunitário)**
- **diferentes métodos: inquirição, listagens, etc.**
- **Meios de implementação: recursos humanos e financeiros**
- **Delimitação da área de estudo (área de influência, bacia hidrográfica)**
- **Delimitação da(s) escala(s) de trabalho**



Fase II - Inventário

- Banco de dados: definição de categorias, elementos e parâmetros indicadores (quantitativos e qualitativos)
- Levantamento de dados
- Análise dos dados
- metodologia: elaboração de listagens



Fase III - Diagnóstico

- **Análise integrada: fragilidades, potencialidades, acertos e conflitos**
- **Avaliação de cenários passados e atuais**
- **Metodologia**
 - Relações funcionais a partir da análise multivariada
 - Avaliação Ecológica Rápida (ERA) para dados bióticos
- **Recomendações**
 - Identificar a biodiversidade (lista de espécies, comunidades ou sistemas ecológicos)
 - Identificar as relações da UC com a comunidade beneficiária
 - Indicar lacunas de conhecimento e pesquisas prioritárias
 - Identificar grau de conservação para zoneamento
 - Indicar estratégias e linhas de ação para orientar as tomadas de decisão



Fase IV - Prognóstico

- Avaliações temporais, identificação de alternativas e construção de possíveis cenários futuros (análise prospectiva)
- Metodologia: construção de cenários, análise por simulação de processos, modelos de otimização, etc.



Fase V - Tomada de Decisão

- Seleção de alternativa: avaliação técnica, jurídica, administrativa e financeira
- Hierarquização das alternativas,
- Definição do modelo de organização territorial
- Métodos: análise B/C, análise multicritério

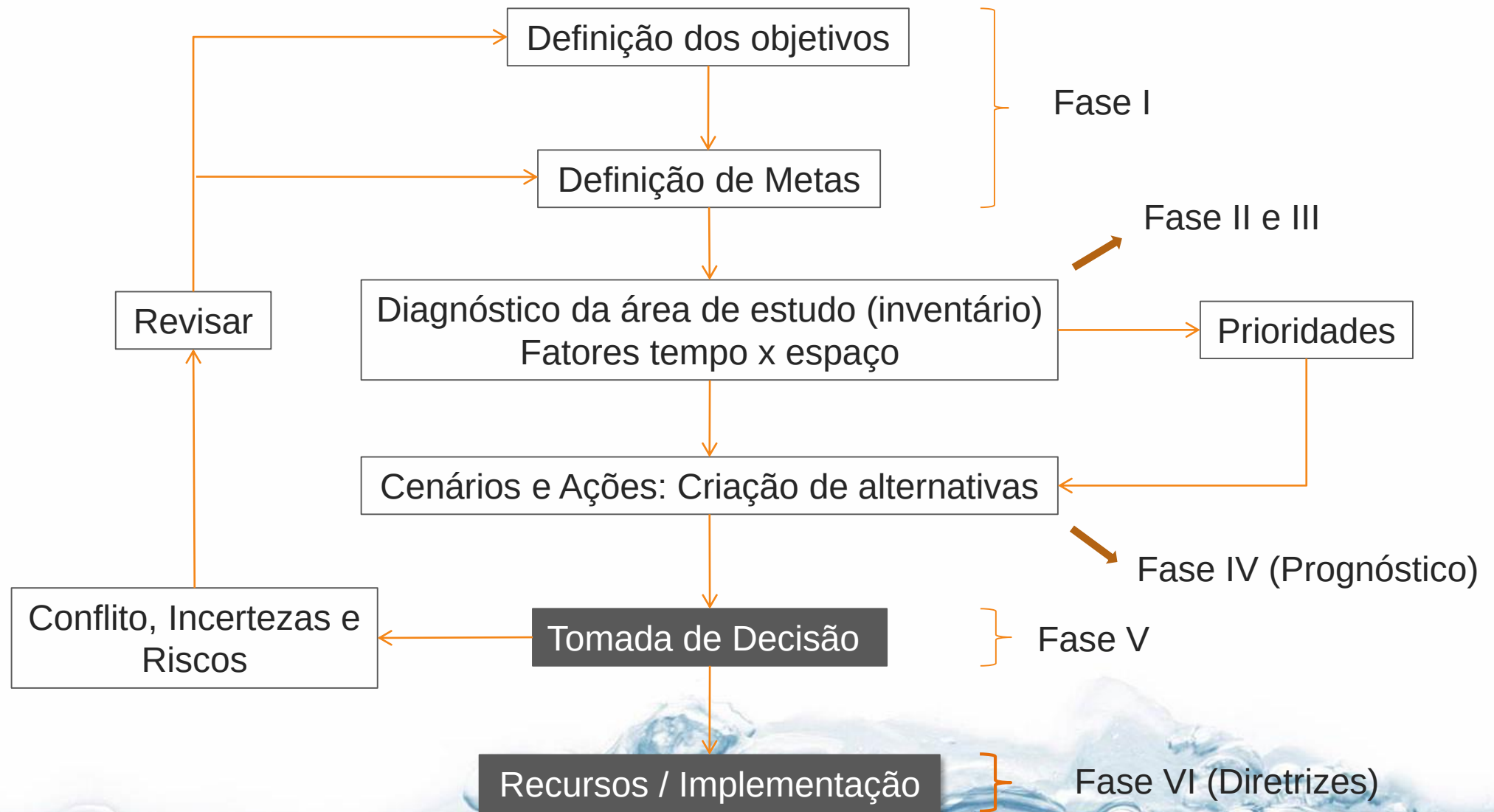


Fase VI - Formulação das diretrizes

- **Instrumentação técnica, jurídica e administrativa**
 - ❑ Definição de normas para organização territorial
 - ❑ Elaboração de planos e programas
 - ❑ Propostas de monitoramento e controle
 - ❑ Proposição de subsídios ao gerenciamento
 - ❑ Elaboração de mecanismos de gestão
- **Metodologias aplicadas:**
 - ❑ Zoneamento
 - ❑ EIA
 - ❑ Plano de bacias hidrográficas
 - ❑ Planos diretores
 - ❑ outros que sirvam como instrumento para o planejamento ambiental



Metodologia



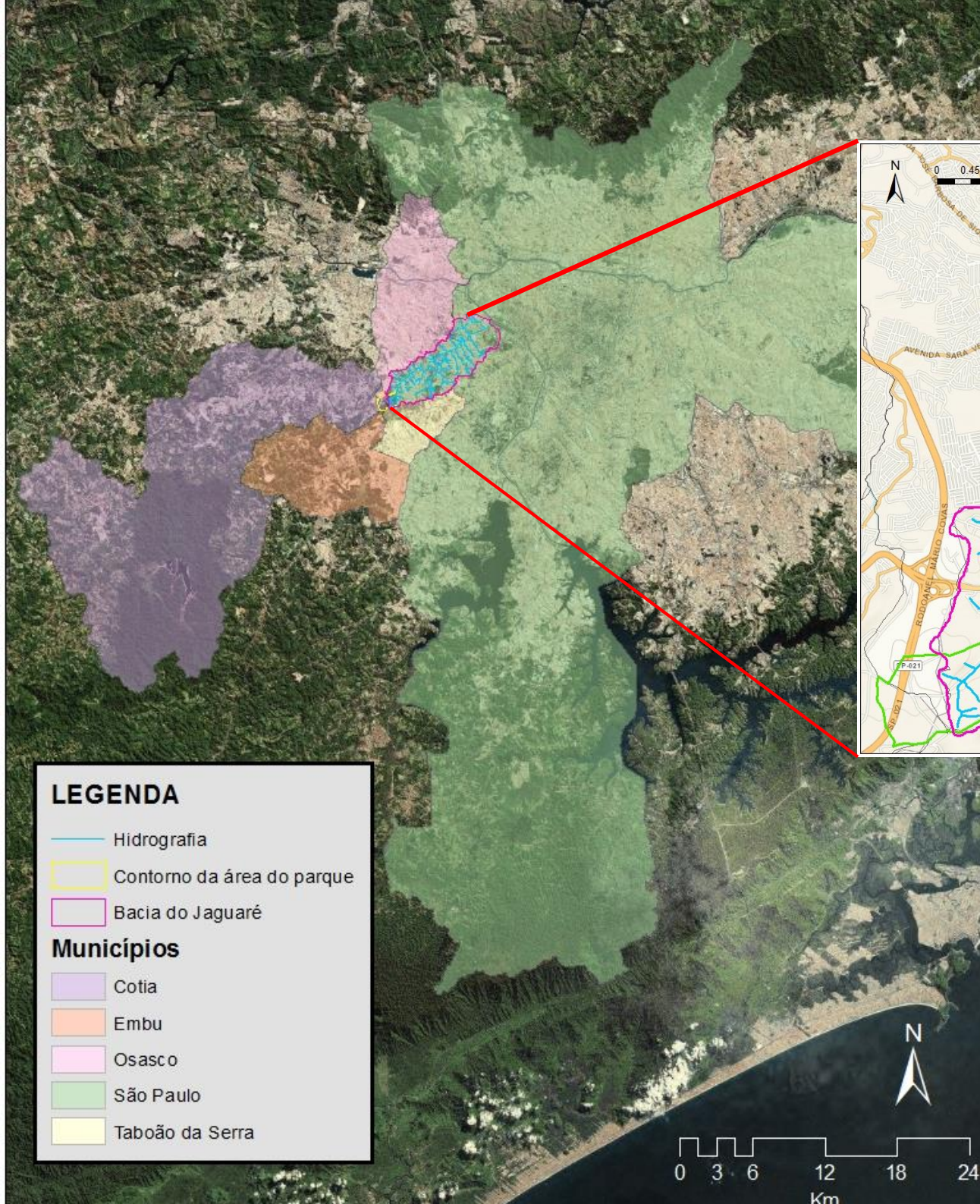
Exemplos de Planos de Manejo



Parque Estadual Jequitibá (antigo Tizo)

- Localizado no km 19 da Rodovia Raposo Tavares
- 130 hectares distribuídos em Cotia, Osasco e São Paulo. 100 hectares de floresta nativa preservada
- Objetivos
 - Assegurar a proteção dos remanescentes de mata atlântica e dos mananciais
 - Lazer e recreação compatível com a sua capacidade de suporte
 - Produção e sistematização de conhecimento técnico e científico sobre manejo de fragmentos florestais em zonas urbanas e de expansão urbana visando assegurar sua sustentabilidade ecológica



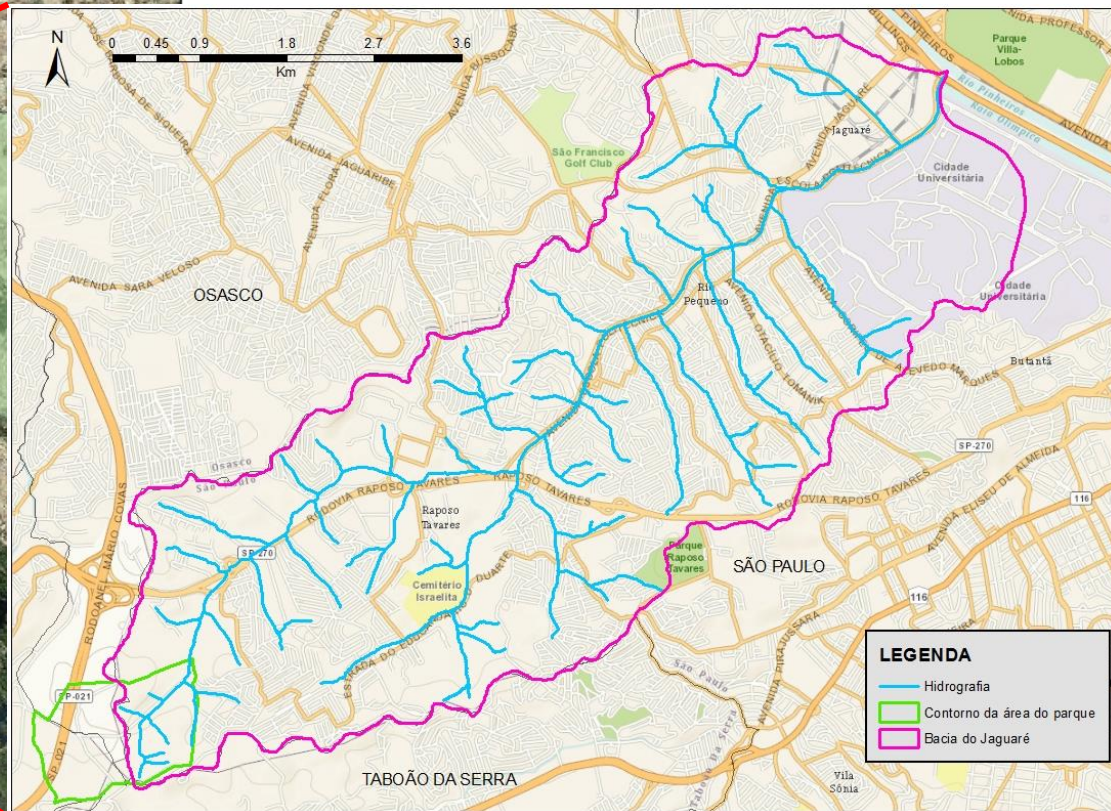


LEGENDA

- Hidrografia
- Contorno da área do parque
- Bacia do Jaguaré

Municípios

- Cotia
- Embu
- Osasco
- São Paulo
- Taboão da Serra

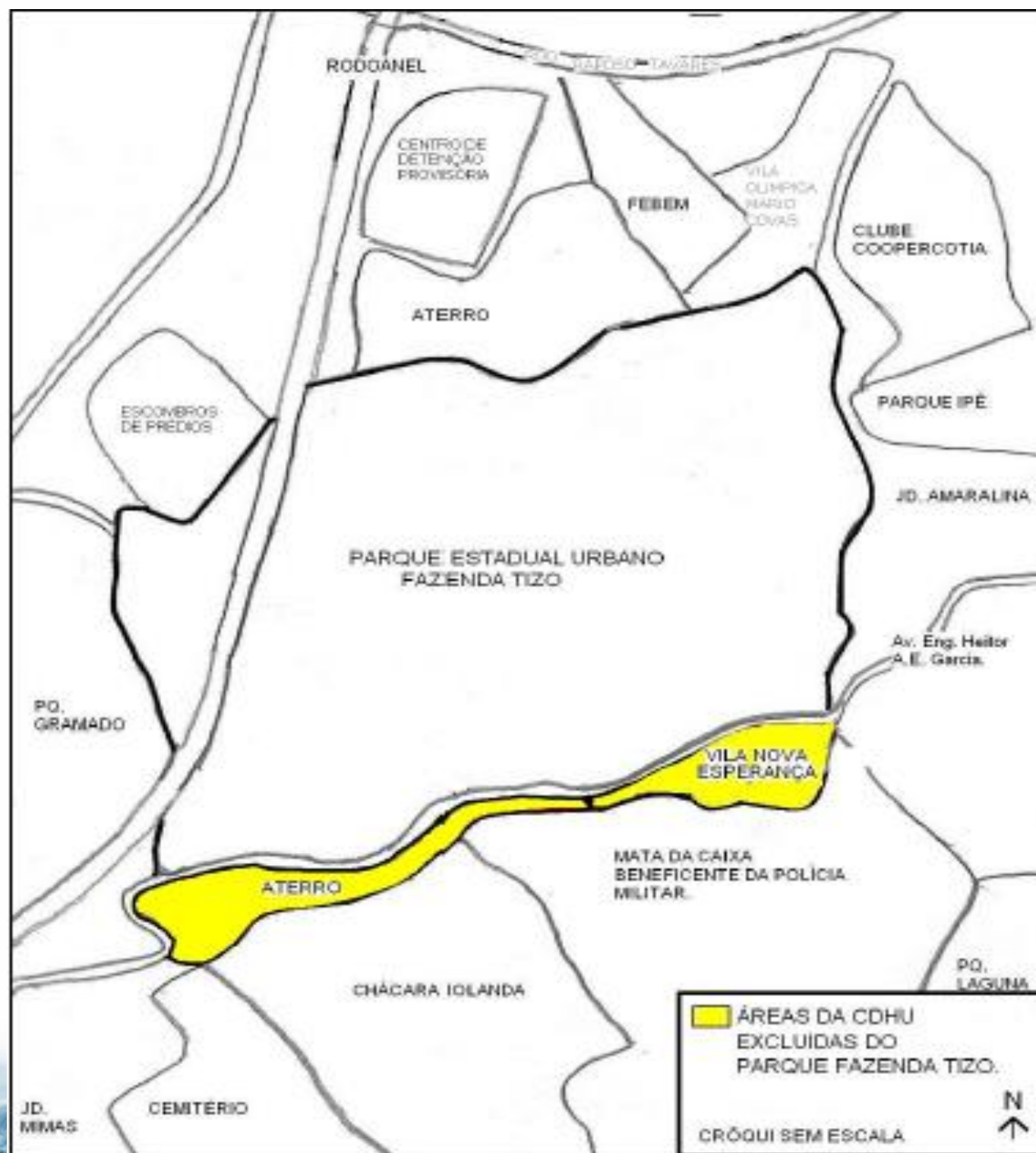


LEGENDA

- Hidrografia
- Contorno da área do parque
- Bacia do Jaguaré









Pontos	Latitude	Longitude	Altitude (pés)	OD (mg/L)	Temp. (°C)	Referência
P1	S 23°36'02,7"	W 46°48'07,7"	2550	1,74	--	Ponte de madeira
P2	S 23°36'12"	W 46°48'22"	--	4,83	--	Córrego à esquerda
P3	S 23°36'04,7"	W 46°48'11,8"	2585	4,54	--	Brejo
P4	S 23°36'00,2"	W 46°48'08,3"	2455	1,32	19,9	Saindo do parque
P5	--	--	--	1,32	21,2	Lado de fora



MASCARENHAS, L.C.; MÉLLO JR, A.V. Experimental use of water hyacinth (*eichhornia crassipes*) wetland for treating flowing waters in an urban park in brazil. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., v. 20, n. 2, 2016.



Experimento 1 - Localizado no Córrego Itaim, instalado em 14/09/2012



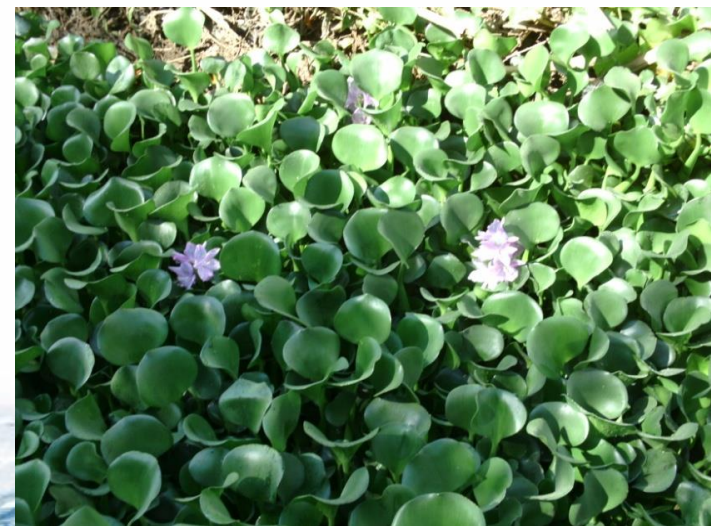
Experimento 2 - Localizado na contribuição de esgoto, instalado em 08/04/2013



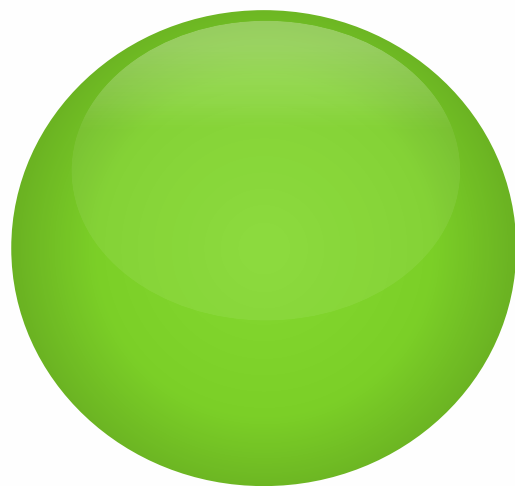
Manipulação da sonda multi-parâmetros, no dia 07/11/2012



Medição da altura dos aguapés em 07/11/2012 (comprimento de 35 cm)



Florescimento no dia 18/10/2012



PLANO DIRETOR DO PARQUE ESTADUAL JEQUITIBÁ (ANTIGO TIZO)

Aspectos relacionados ao Plano de Manejo: vegetação, visitação, sinalização,
infra estrutura e gestão







Serra da Bocaina



Plano de Manejo da Serra da Bocaina (MMA, 2001)

Programas

Subprogramas

Conhecimento

Pesquisa
Monitoramento

Uso Público

Recreação

Integração na área de
influência

Relações públicas
Educação ambiental

Manejo

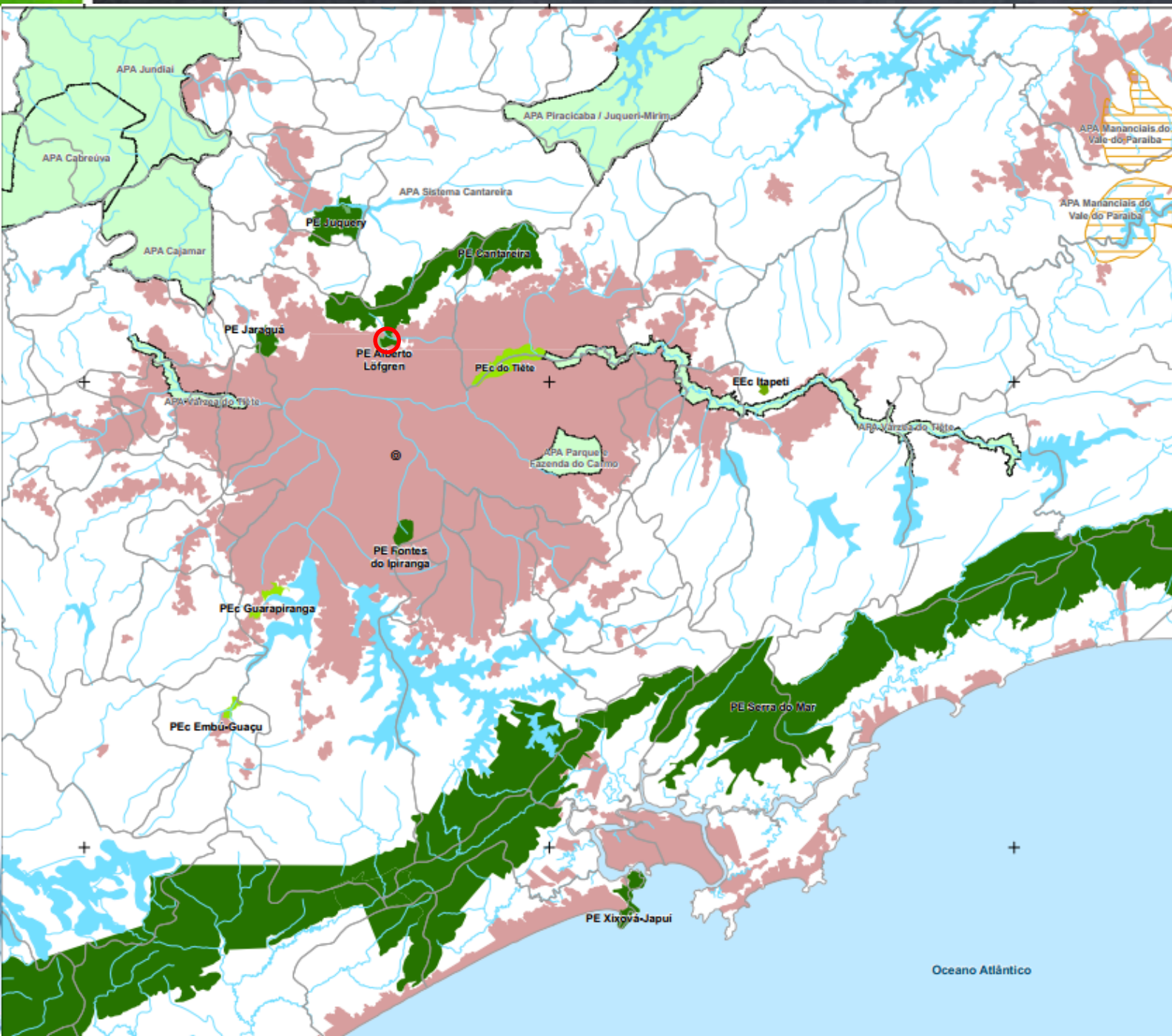
Manejo dos recursos

Operacionalização

Regularização fundiária
Cooperação institucional
Infraestrutura/Equipamento



Parque Estadual Alberto Lofgren



Área = 187 ha

Perímetro = 7663 m

Criação:

- Lei Estadual nº 10.228
(24/10/1968), Parque Estadual

- Lei Estadual nº 8.212
(08/01/1993), Parque Estadual
Alberto Löfgren (Botânico,
criador do IF e do Parque)

■ **Area Urbana**

UCs Estaduais

 Área de Proteção Ambiental

Parque Estadual

Estação Ecológica

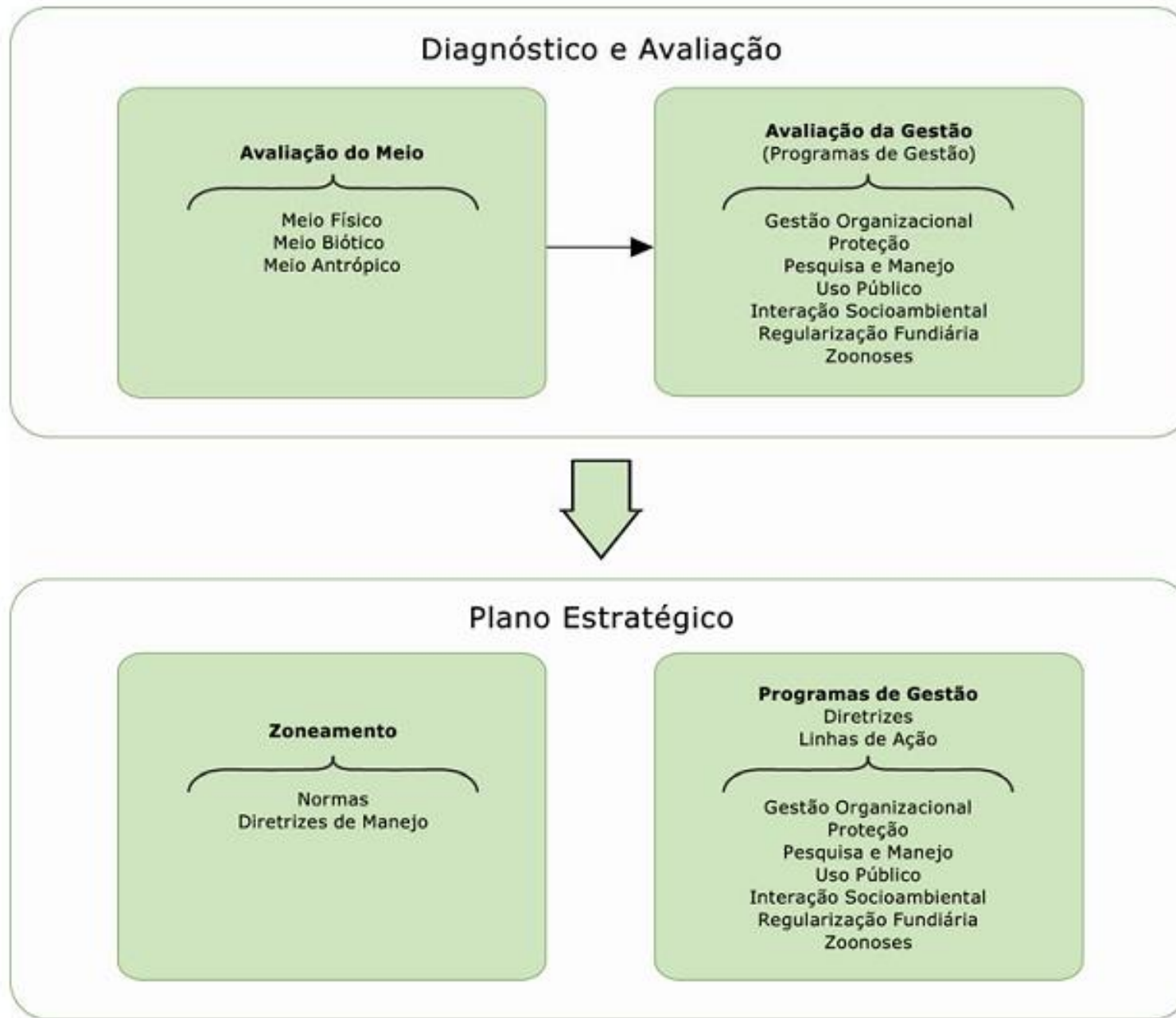
 Parque Ecológico

Oceano Atlântico



Processo de elaboração do Plano de Manejo

Parque Estadual Alberto Lofgren (Parque Cantareira)



Questões importantes

- O Planejamento Ambiental deve estabelecer relações entre os sistemas ecológicos e os demandas da sociedade (necessidades sociais e culturais e interesses econômicos)
- Áreas e escalas determinadas por aproximações sucessivas (não existe método específico)
 - Limite territorial (ex. Planos diretores dos municípios)
 - Raio de ação (ex. Um distrito industrial: área por círculos concêntricos)
 - Corredor (rios, estradas, linhas de transmissão de energia, matas ciliares, portos, etc.)
 - Áreas homogêneas: territórios bem definidos, com dinâmica própria (ex. Região com determinado plantio homogêneo)

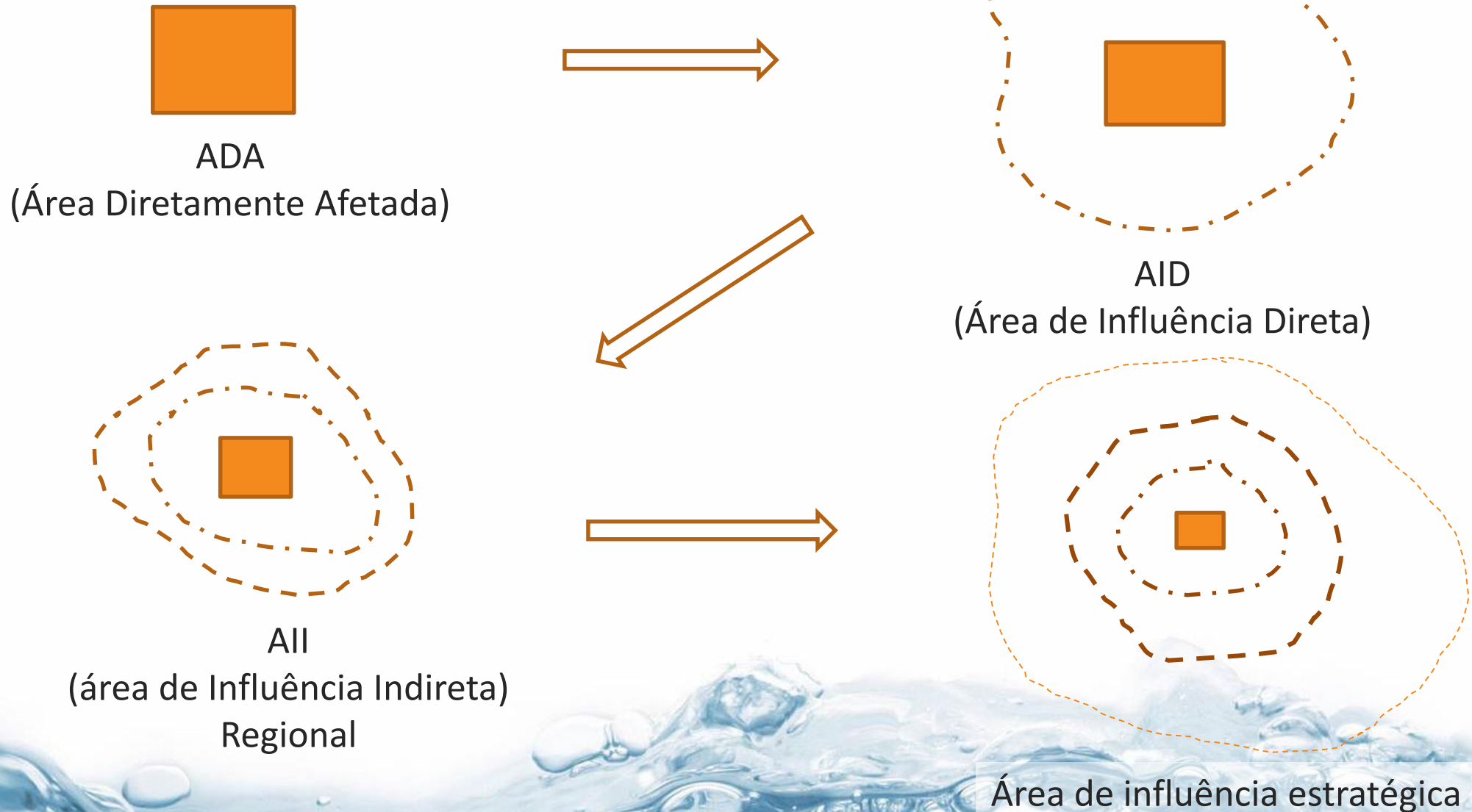


Áreas para estudo de impactos ambientais

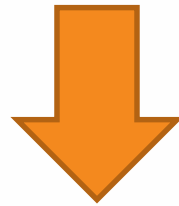
- **Área diretamente afetada (ADA)**
 - áreas que serão efetivamente ocupadas pelo empreendimento ou atividade, incluindo às áreas necessárias para instalação da infraestrutura para sua implantação e operação
- **Área de influência direta (AID)**
 - Abrange a ADA. Seus limites são determinados pelo englobamento dos possíveis impactos diretos provenientes do planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento ou atividade, que incidem sobre recursos ambientais, relações sociais, econômicas e culturais
- **Área de influência indireta (AII)**
 - AII engloba a AID. Abrange áreas potencialmente sujeitas aos impactos indiretos relacionados à implantação e operação do empreendimento ou atividade



Áreas para estudo de impactos ambientais



Planejamento e Gestão da Água

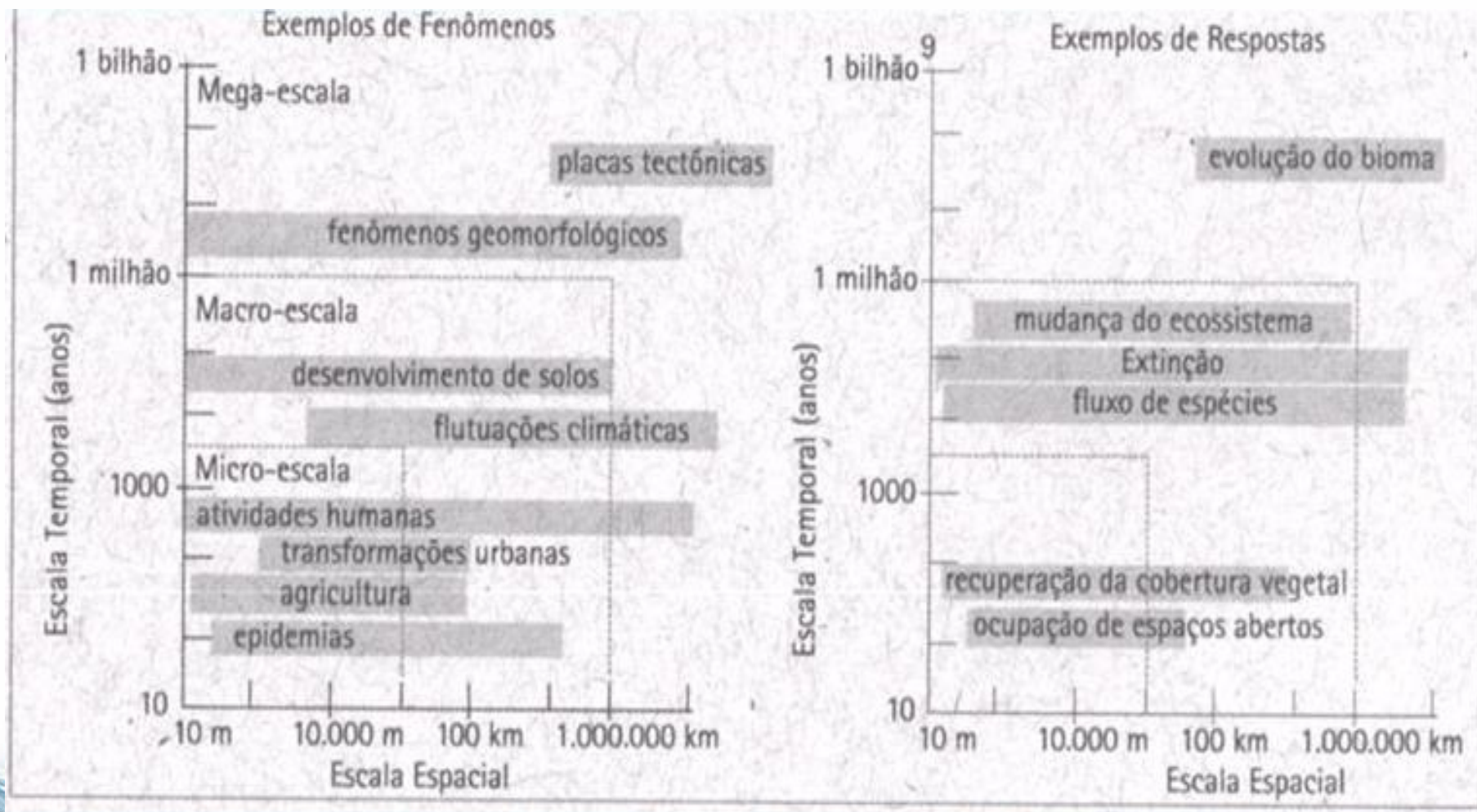


Unidade Bacia Hidrográfica



Escalas

- Função do tipo de planejamento proposto
- Relação escala x tempo:



Fonte: Santos, R.F. Planejamento Ambiental Teoria e Prática. Oficina de Textos, São Paulo, 2004.



Representação em escala

Nível	Escala	Tipo de Escala
Macro	1:1.000.000	Exploratória
Macro	1:100.000 a 1:1.000.000	Reconhecimento
Meso	1:25.000 a 1:100.000	Semi-detalhado
Micro	> 1:25.000	Detalhado

FAO (1982)



Escalas para planejamento territorial

Área	Escala
Área de bacia hidrográfica	1:5.000 a 1:1.000.000
Território nacional	1:500.000 a 1:5.000.000
Influência regional	1:250.000 a 1:1.000.000
Área de influência indireta ou área afetada indiretamente por impactos	1:50.000 a 1:100.000
Área de influência direta ou área afetada diretamente por impactos	1:5.000 a 1:50.000
Área de ação estratégica	1:10.000 a 1:500.000
Limites municipais	1:50.000 a 1:100.000
Centros urbanos	1:500.000
Raios de ação	1:2.000 a 1:100.000
Corredores e reassentamentos	1:2.000 a 1:25.000



Escalas (tipo e compartimento)

Tipo de dados	Escala	Compartimento
Clima e bioma	1:1.000.000 a 1:3.000.000	Região
Relevo, geologia, geomorfologia, associações de formações vegetais	1:500.000 a 1:1.000.000	Distrito
Unidade geomorfológica, solo, vegetação	1:100.000 a 1:500.000	Sistema
Homogeneidade geológica e de associações de solo e vegetação	1:10.000 a 1:50.000	Tipo

Ellenberg e Mueller-Dombois (1974)



Escalas e análise espacial

Análise	Dimensão média (km ²)	Escala	Compartimento ecológico
Clima	1000	1:1.000.000	Região
Fisiografia (relevo, geologia, vegetação)	60	1:250.000	Distrito
Geomorfologia, solo, corpos d'água	15	1:125.000	Sistema
Substrato edáfico (zona superior do solo)	0,4	1:20.000	Tipo
Homem, microclima, acidentes ambientais	0,1	1:10.000	Fase

Jordan et al. (1977)





FIM

Referência

MORERO, A.A., et al. Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso em Campinas, SP. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 19-30, jun. 2007.

[http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80255/Sintese_Aprendizados Comunidade de Ensino e Aprendizagem em Planejamento de UC.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80255/Sintese_Aprendizados_Comunidade_de_Ensino_e_Aprendizagem_em_Planejamento_de_UC.pdf)

[http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80255/LICOES APRENDIDAS etapa planejamento.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80255/LICOES_APRENDIDAS_etapa_planejamento.pdf)

INEA. Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo. Rio de Janeiro, 2010.

