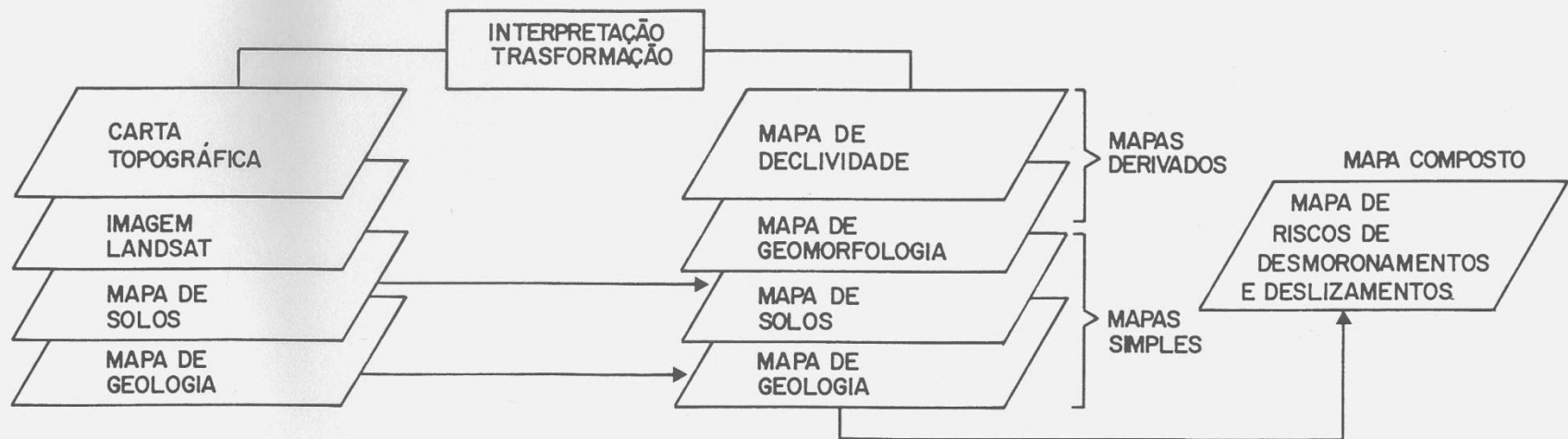


Análise espacializada: cruzamento de informações (“overlay”)

FIGURA 1- TÉCNICAS DE SUPERPOSIÇÃO DE MAPAS

DADOS E MAPAS SIMPLES



FORTE: SILVA, Jorge Xavier da & SOUZA, Marcelo José Lopes de. Análise Ambiental. Rio de Janeiro: UFRJ, 1987. 196p.

Produção de mapas!

Mapeamentos:

EM PA: Mapeamentos são indispensáveis!

Planejamento integrado: mapas temáticos

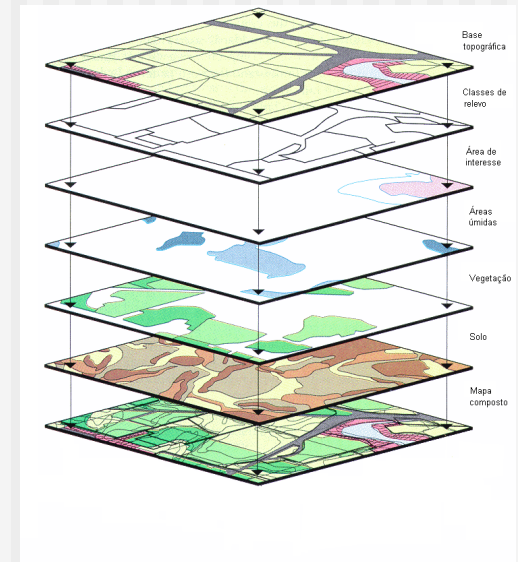


integração dos temas



?

ciências humanas



Mapeamentos:

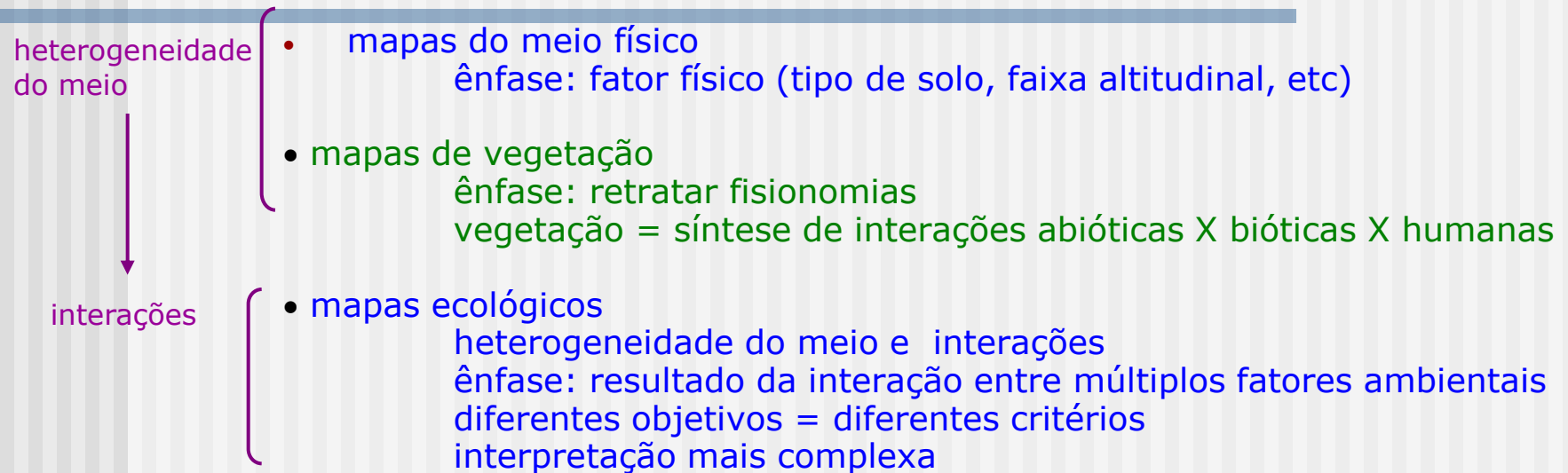
- **Mapeamentos:** identificam/ demonstram/ evidenciam relações espaciais (bióticas/ abióticas/ humanas), padrões de distribuição, heterogeneidades do meio, localizações, extensões

Vantagens:

- clareza
- síntese
- objetividade
- sistematização - comparação
- generalização/ extrapolação
- comunicação/ compreensão visual
- interpretação: "construção de conhecimento" (Zonneveld)

Kuchler (1988, in KUCHIER & ZONNEVELD Vegetation Mapping): Um mapa pode expressar mais fatos do que mil palavras!

Tipos de mapeamentos em PA:



Tipos de mapeamentos em PA:

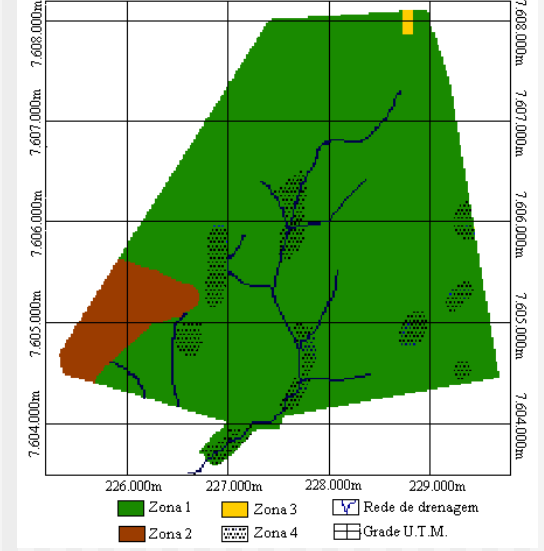
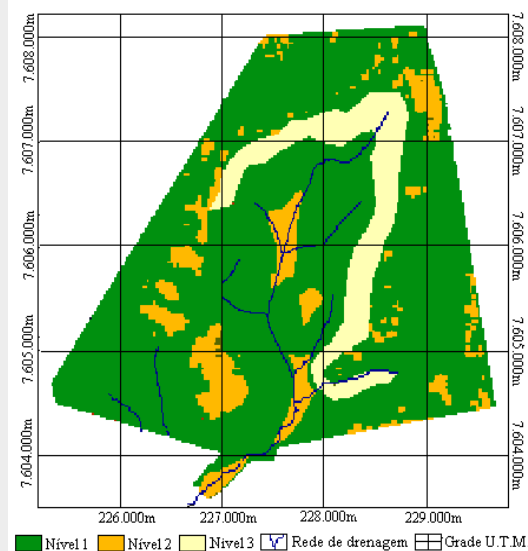
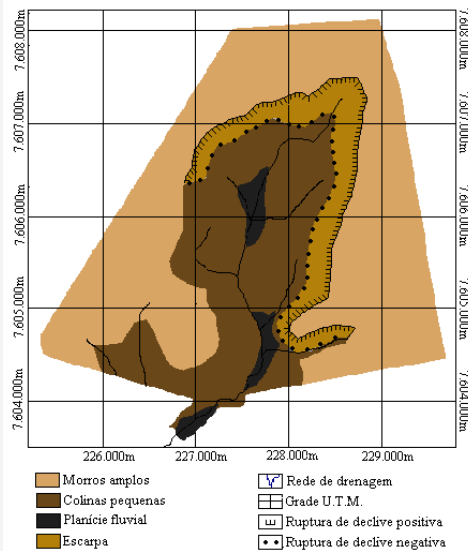
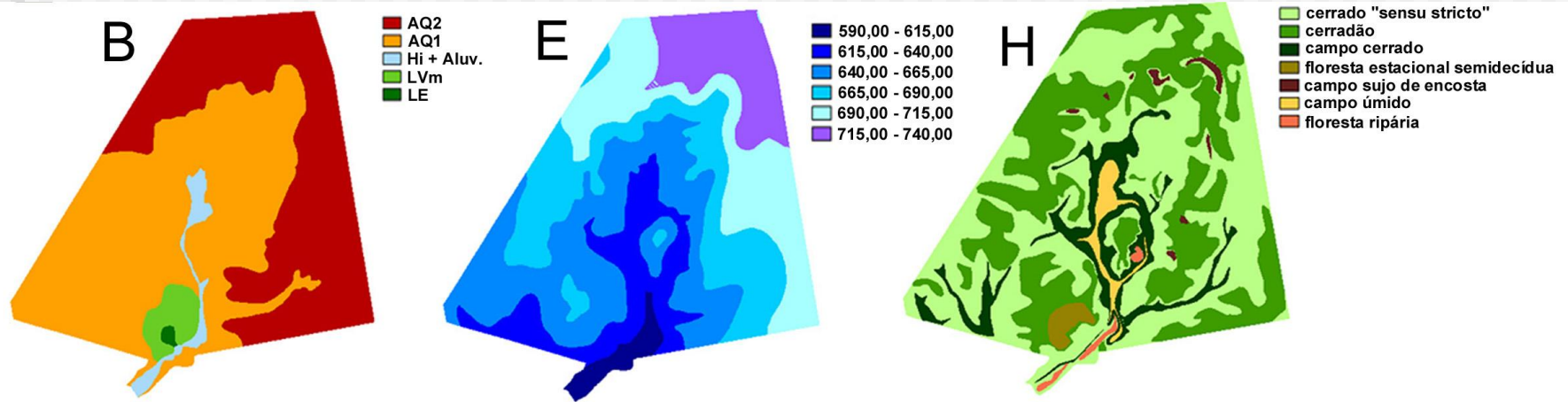
heterogeneidade
do meio



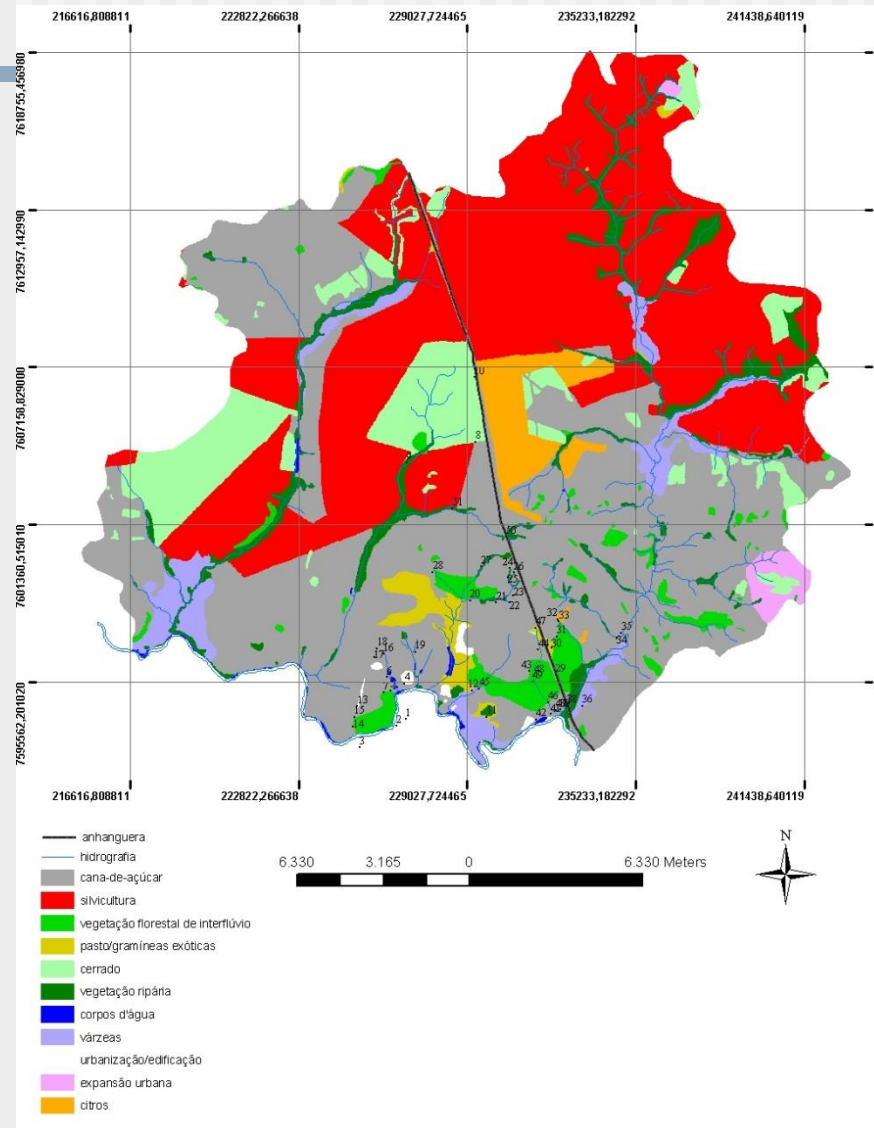
interações

- mapas do meio físico
ênfase: fator físico (tipo de solo, faixa altitudinal, etc)
- mapas de vegetação
ênfase: retratar fisionomias
vegetação = síntese de interações abióticas X bióticas X humanas
- mapas ecológicos
heterogeneidade do meio e interações
ênfase: resultado da interação entre múltiplos fatores ambientais
diferentes objetivos = diferentes critérios
interpretação mais complexa
- mapas de uso das terras
ênfase: atividades humanas X condições físicas
evidencia limitações, potencialidades e conflitos
- mapeamentos dinâmicos: séries históricas, fluxos
- mapas de unidades de paisagem
conceitos: paisagem e unidade de paisagem
padrões da paisagem: decorrem de processos espaciais vetoriais, zonais, azonais
ênfase: estrutura X processos ecológicos X atividades humanas

Tipos de mapeamentos:

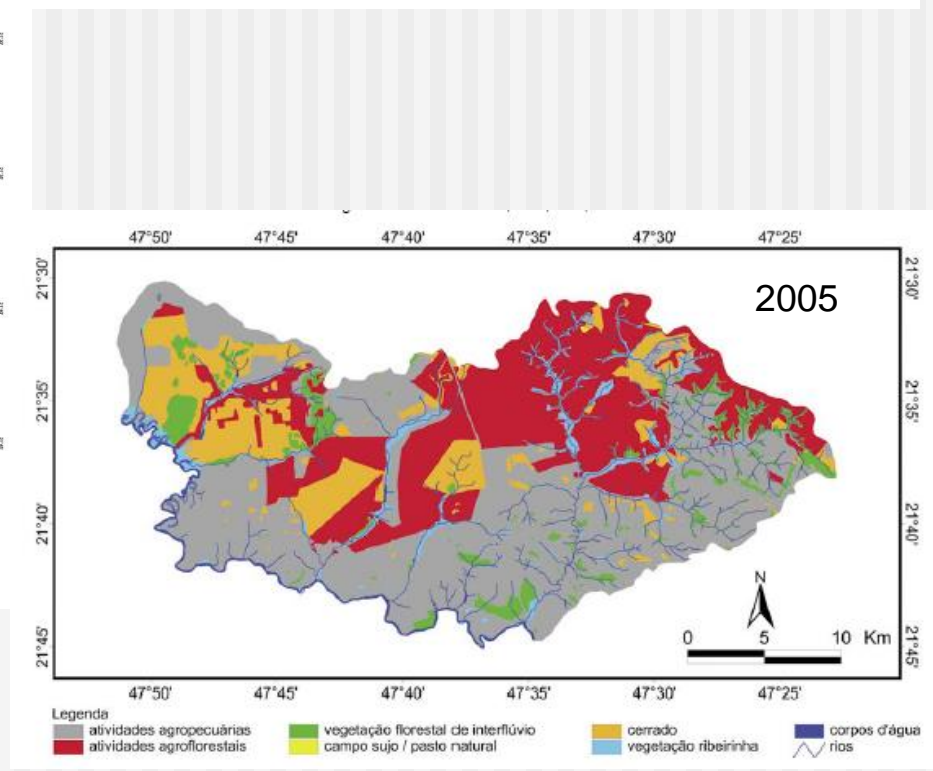
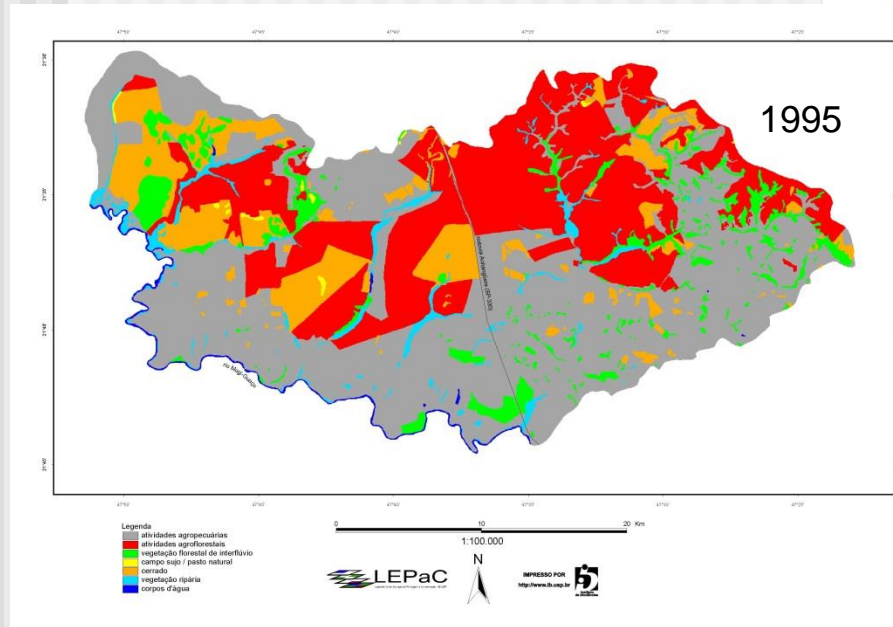
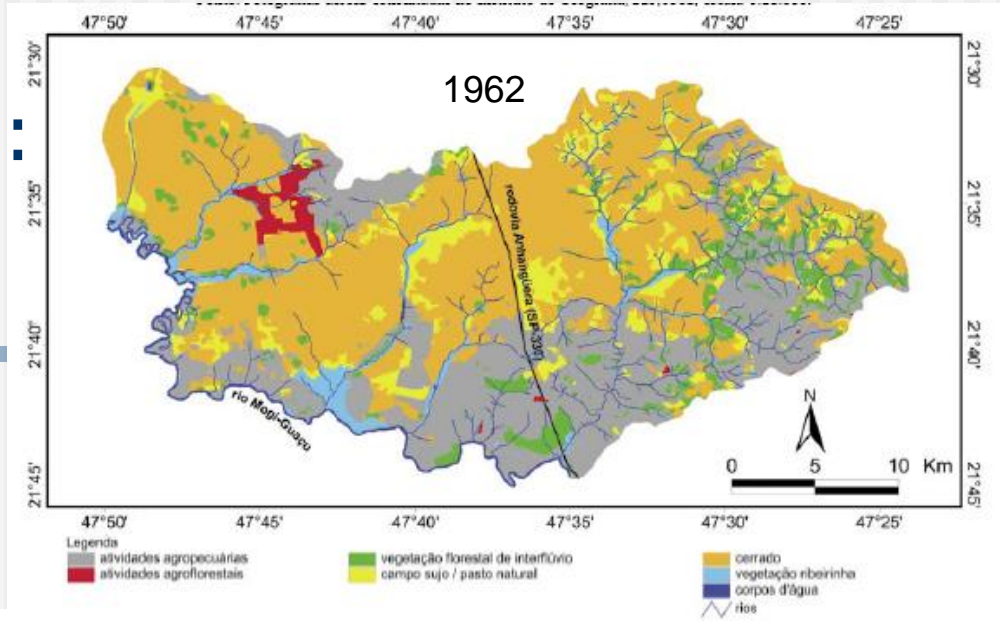


Tipos de mapeamentos:

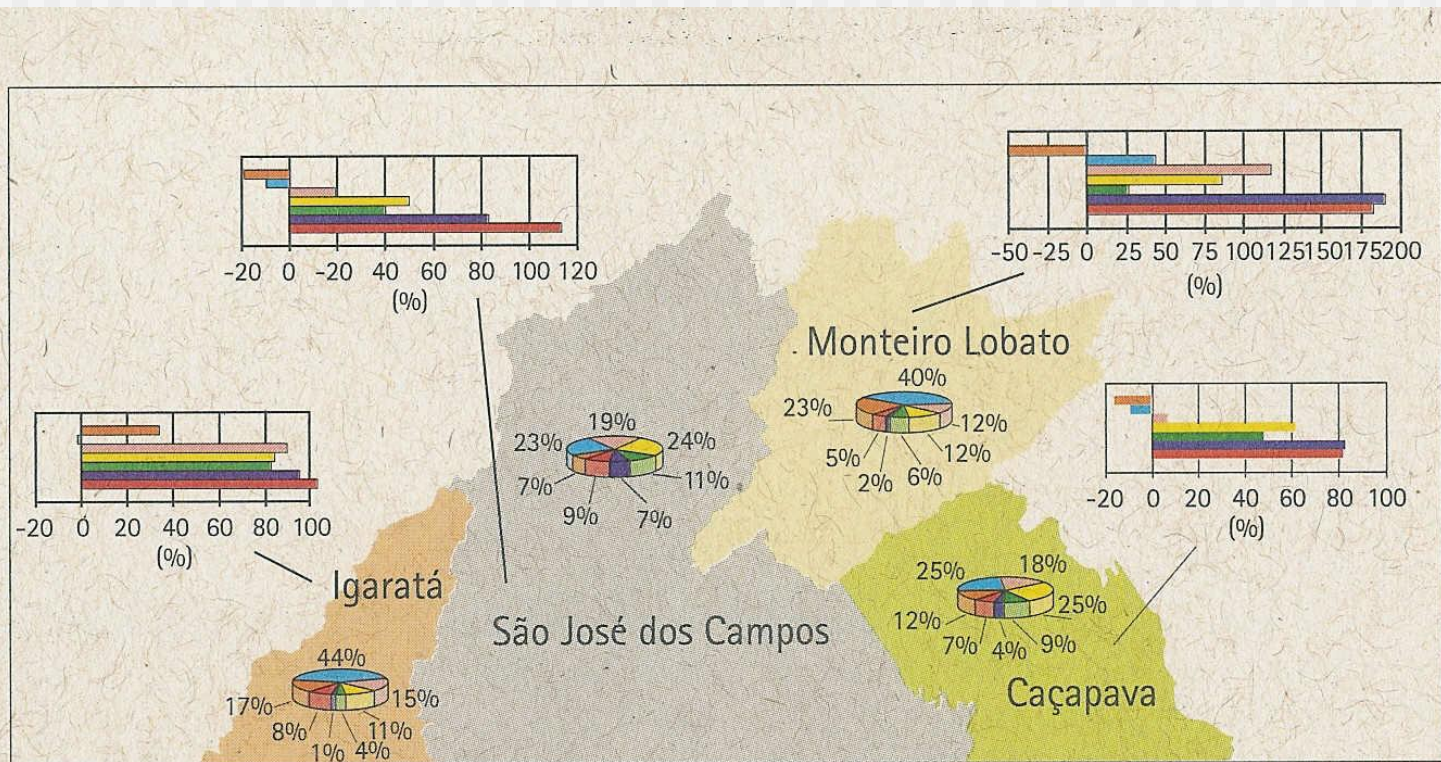


Tipos de mapeamentos:

Série histórica



Tipos de mapeamentos:



Classe de rendimento nominal mensal em 2000

- de 1/4 a 1 salários
- de 1 a 3 salários
- de 3 a 5 salários
- de 5 a 10 salários
- de 10 a 20 salários
- > de 20 salários
- sem rendimento



Varição nos grupos entre 1991 e 2000

Total de chefes de domicílios com rendimento em salários mínimos

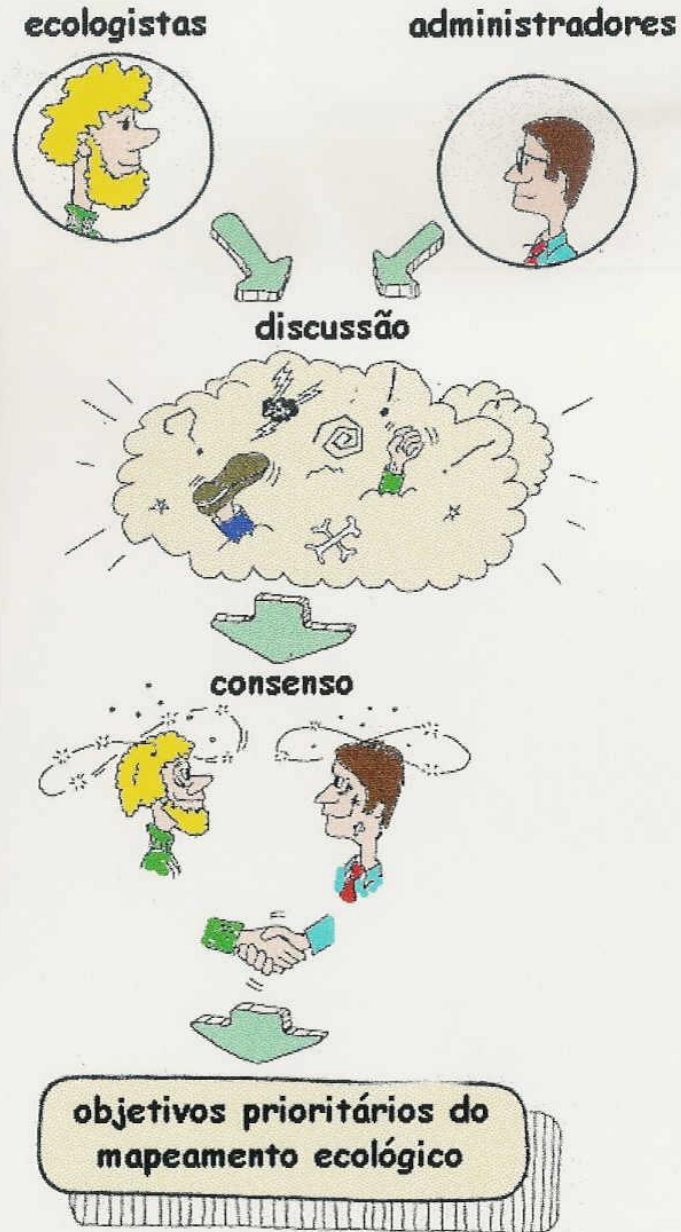
3599

8236

535769

75707

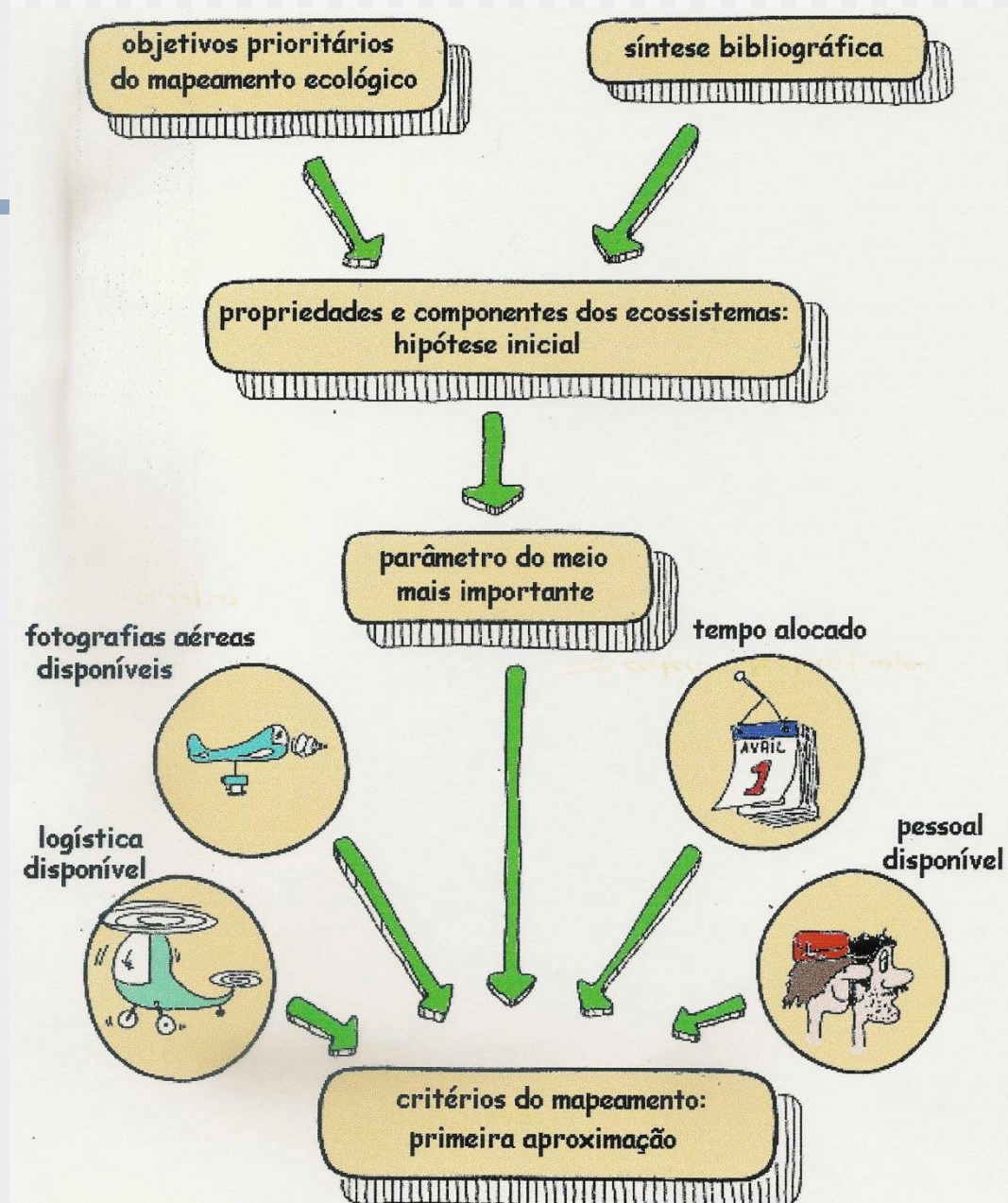
Elaboração de mapeamento:



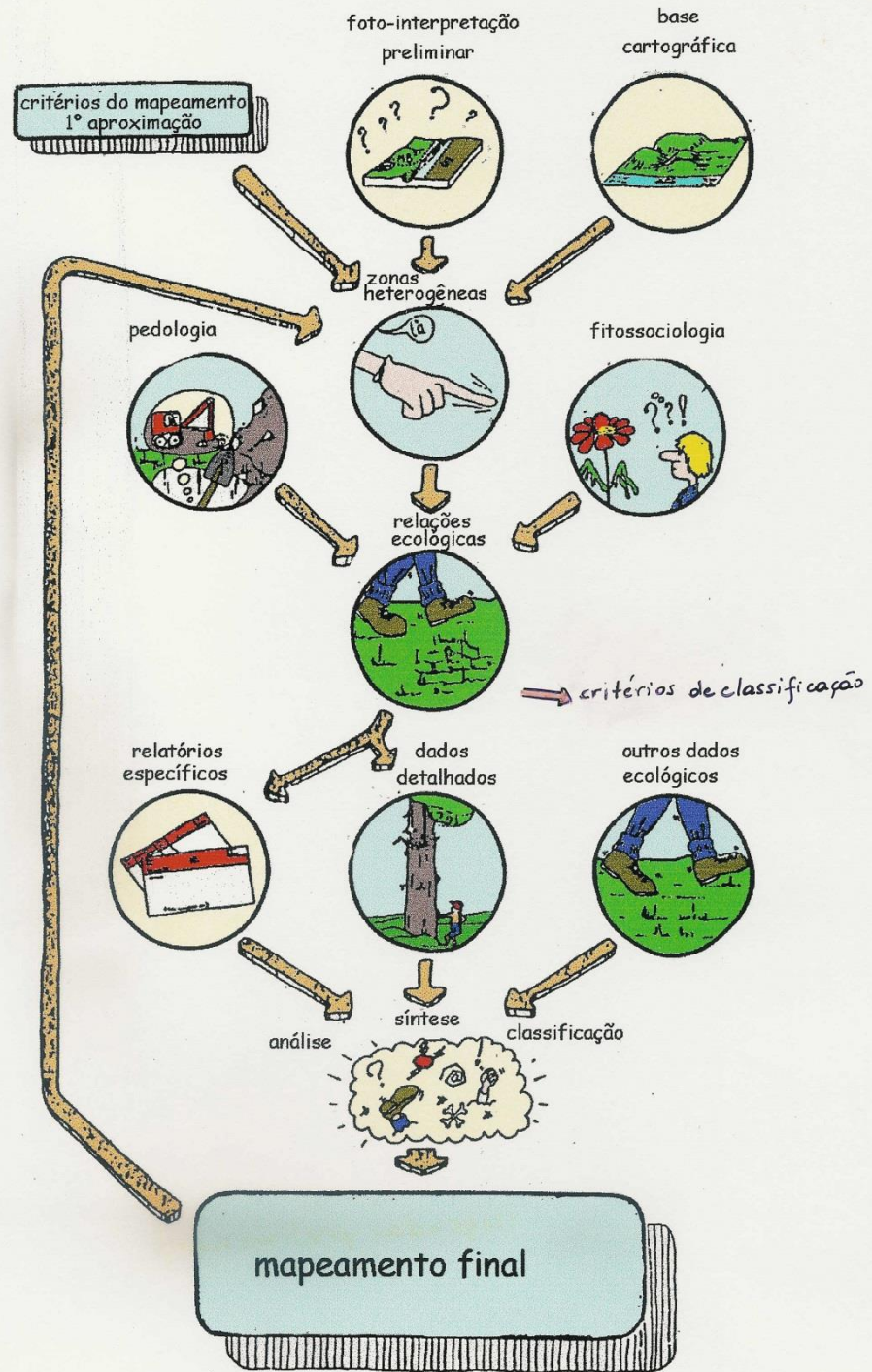
Elaboração de mapeamento:



Elaboração de mapeamento:



Elaboração de mapeamento:



Etapas na elaboração de mapeamentos:

- 1) objetivos gerais: delimitação da área e escala compatível
- 2) coleta e análise da documentação disponível
- 3) objetivos do mapeamento: legenda preliminar
- 4) escolha das cartas-base
- 5) elaboração de hipóteses (relações causa-efeito): critérios de classificação
- 6) trabalho de campo: aferições + dados detalhados
- 7) classificação detalhada
- 8) elaboração de mapas intermediários
- 9) mapa-síntese interpretado: legenda final
- 10) formulação de prognósticos, recomendações, etc - **"Os mapas são o produto mas não o propósito de um trabalho de zoneamento"**
(Zonneveld, 1988)

Dificuldades na execução de mapeamentos em PA:

seleção da escala: objetivos

custo/ benefício

} qualidade dos dados
tempo
recurso (equipamento/
pessoal)

- estabelecimento de limites territoriais (escala contínua X escala discreta)
- legenda
- relações causa/ efeito

Abordagens atuais em mapeamentos:

- uso de dados remotos
 - fotografias aéreas
 - imagens de satélite
 - imagens de radar
- sistemas de posicionamento global (GPS)
- sistemas de informação geográfica (SIG)



Etapas do PA:

estabelecimento de políticas (direções gerais: metas, prioridades, métodos, organização)

definição de objetivos + alvos

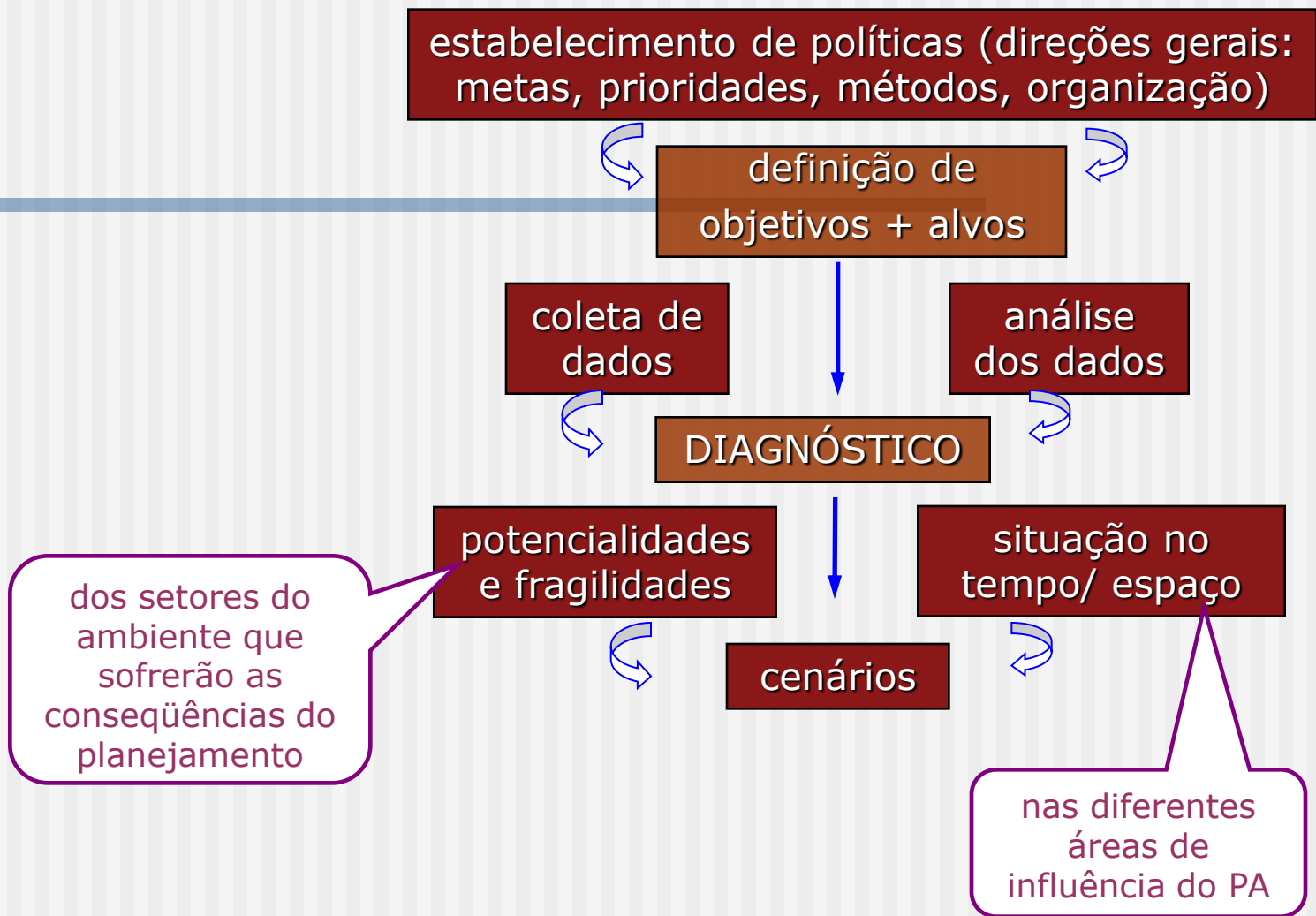
coleta de dados

análise dos dados

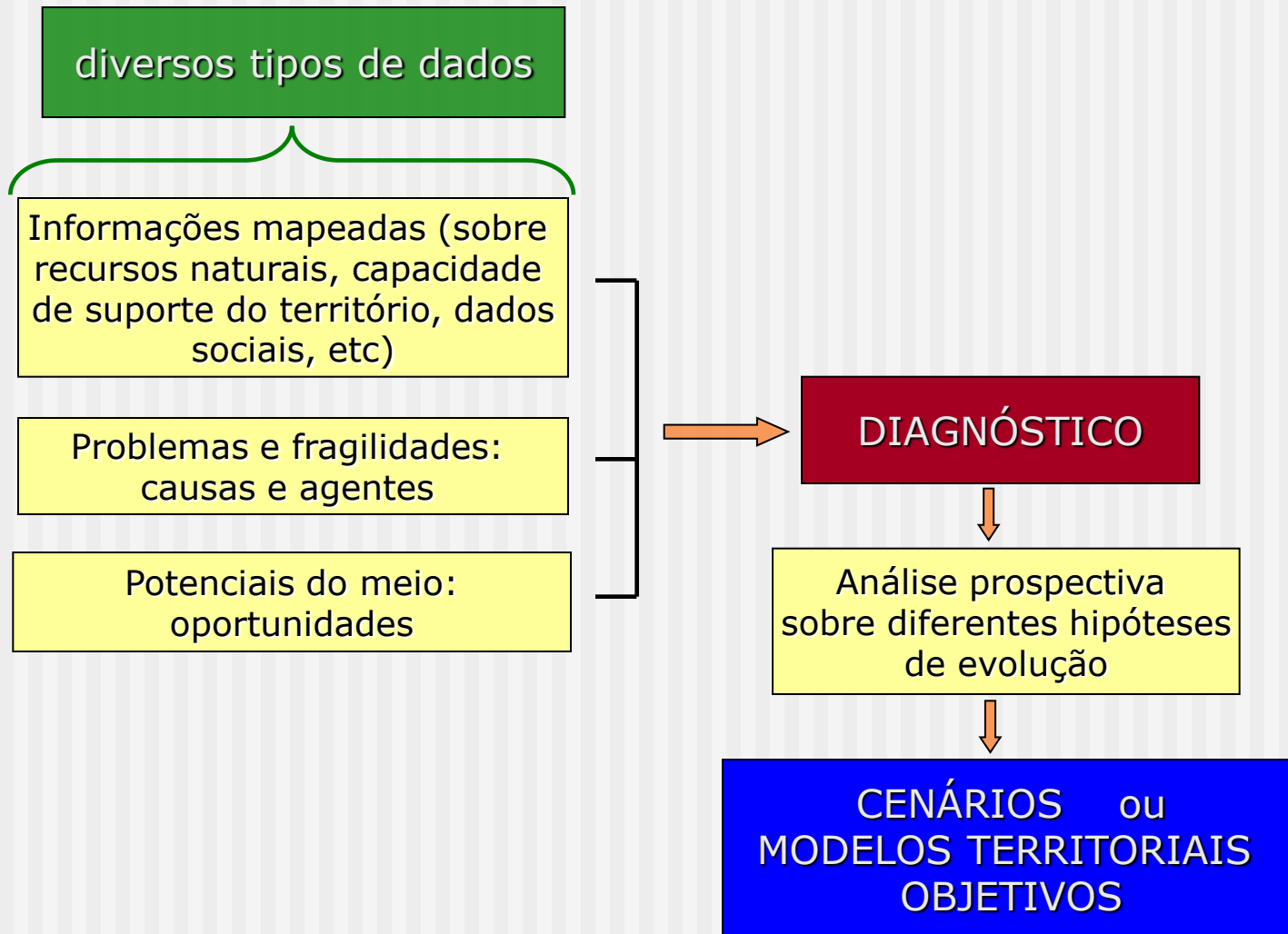
DIAGNÓSTICO



Etapas do PA:



Diagnóstico (Orea 1993, modificado)



Cenários

Cenário (Santos 2004) = interpretação das correlações entre os fatores do meio físico, biótico, socioeconômico, tecnológico, jurídico e institucional, de forma a **entender as pressões humanas, o estado do meio e as respostas presentes.**

(Modelo **pressão – estado – resposta**)

A construção do cenário atual é muito mais do que fazer um diagnóstico do meio. Um cenário bem elaborado permite identificar os conflitos entre as perspectivas técnica, legal, institucional e da sociedade, sejam reais ou imaginadas pelos grupos sociais.

diagnóstico – caráter descritivo
cenário – caráter interpretativo

Cenários → meio caminho entre Diagnóstico e Prognóstico

Modelagem para a construção de cenários e prognósticos

■ Modelo

- representam (simplificadamente) a realidade (estrutura e funcionamento dos sistemas)
- exploram relações ao longo do tempo

previsões

■ Qualidade do modelo » qualidade dos dados

Vantagens:

- síntese das informações
- estruturação do problema
- relações entre os fatos
- permitem analisar partes separadamente
- explicita leis de decisão
- evidencia lacunas de conhecimento

→ ordenam o problema p/ solução

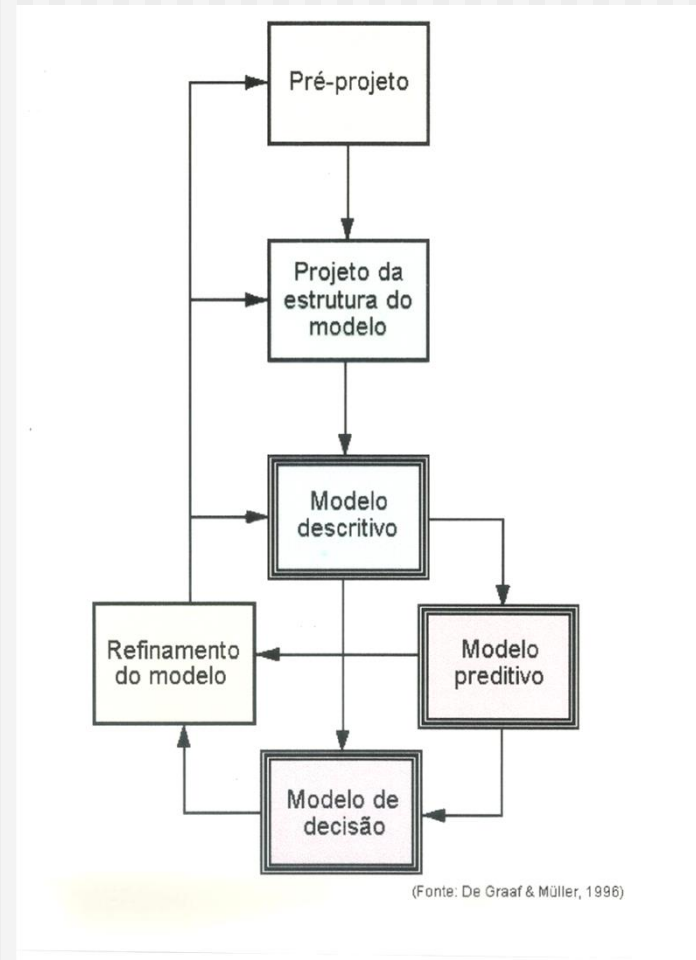
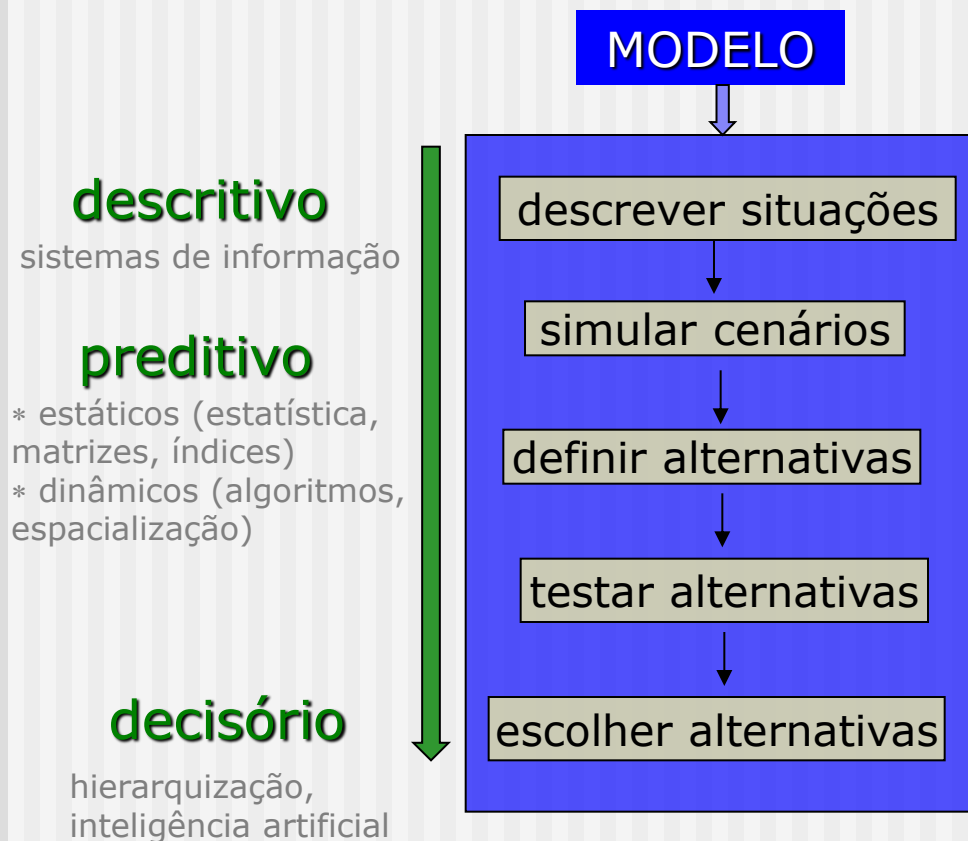
Elaboração de modelos computadorizados:

- definição do tipo de resultado pretendido (objetivo do modelo)
- limites da área de influência
- tempo de previsão
- listagem de ações e alternativas
- seleção das variáveis
- interação entre variáveis
- programação (linguagem)
- interpretação

Validação de modelos:

- matematicamente
- monitoramento
- especialistas

O USO DE MODELOS EM PLANEJAMENTO AMBIENTAL



Modelos mais usados em PA:

SIG

(descritivo/
preditivo)

Espacialização

zoneamento

**planejamento de
ações**

**visualização de
alternativas**

SIMULAÇÃO

(preditivo)

qualitativo

quantitativo

Prognósticos/

Decisão

visualização de alternat.

monitoramento

análise de risco

escolha de alternativas

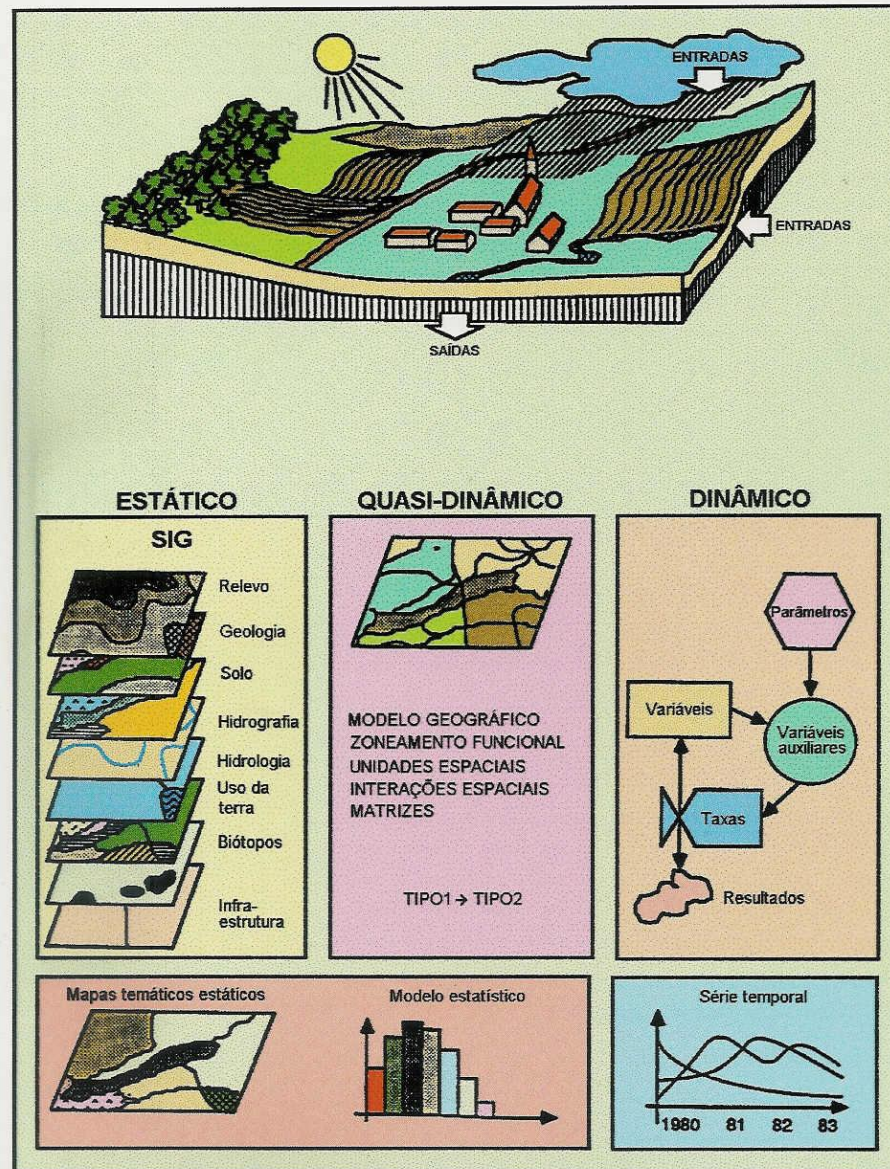
HIERARQUIZAÇÃO

(decisório)

Decisão

escolha de alternativas

Análise temporal em diferentes tipos de modelos:



Modelos **quantitativos** p/ construção de cenários e prognósticos:

- Uso de modelos quantitativos: dados numéricos
- Retratam relações, variações temporais, tendências, de forma numérica
- Envolvem variáveis (dependentes/ independentes), relações estruturais (fórmula), algoritmos (seqüência)

Modelos quantitativos:

Modelos preditivos dinâmicos

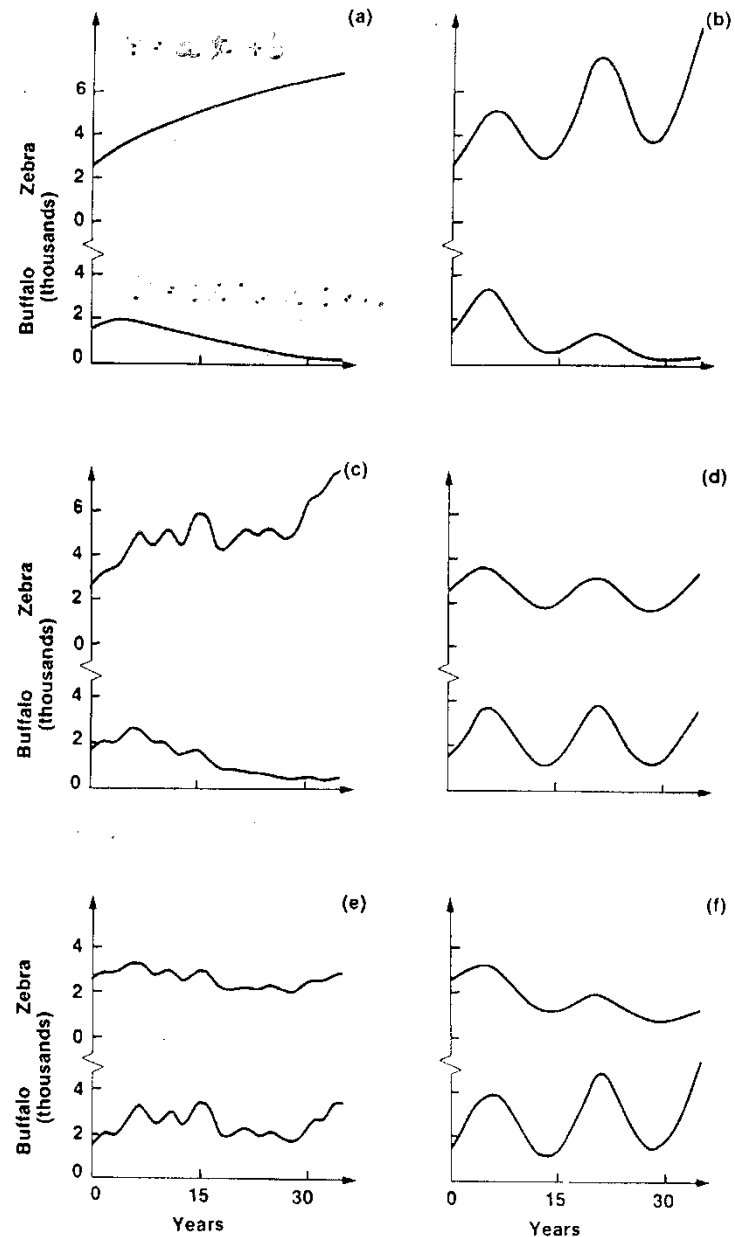


Figure 6.13 Predicted interaction between buffalo and zebra competing for the same vegetation. (a) Constant rainfall. (b) Cyclic rainfall. (c) Rainfall varies randomly. (d) Cyclic rainfall as in (b) but the zebra are cropped according to strategy 3. (e) Random rainfall as in (c) but the zebra are cropped according to strategy 3. (f) Random rainfall as in (c) but the zebra are cropped according to strategy 1.

Modelo quantitativo de simulação

Modelo preditivos dinâmicos

1) Avaliação e equacionamento: definição do problema, objetivos, área de influência, horizonte temporal, ações do projeto, alternativas de solução

relações entre variáveis

2) Representação do sistema: escolha do(s) modelo(s) que melhor represente(m) o problema e atenda objetivos

3) Modelos matemáticos

coleta de mais dados

dados

4) Simulação com cada alternativa

5) Avaliação de alternativas

DECISÃO

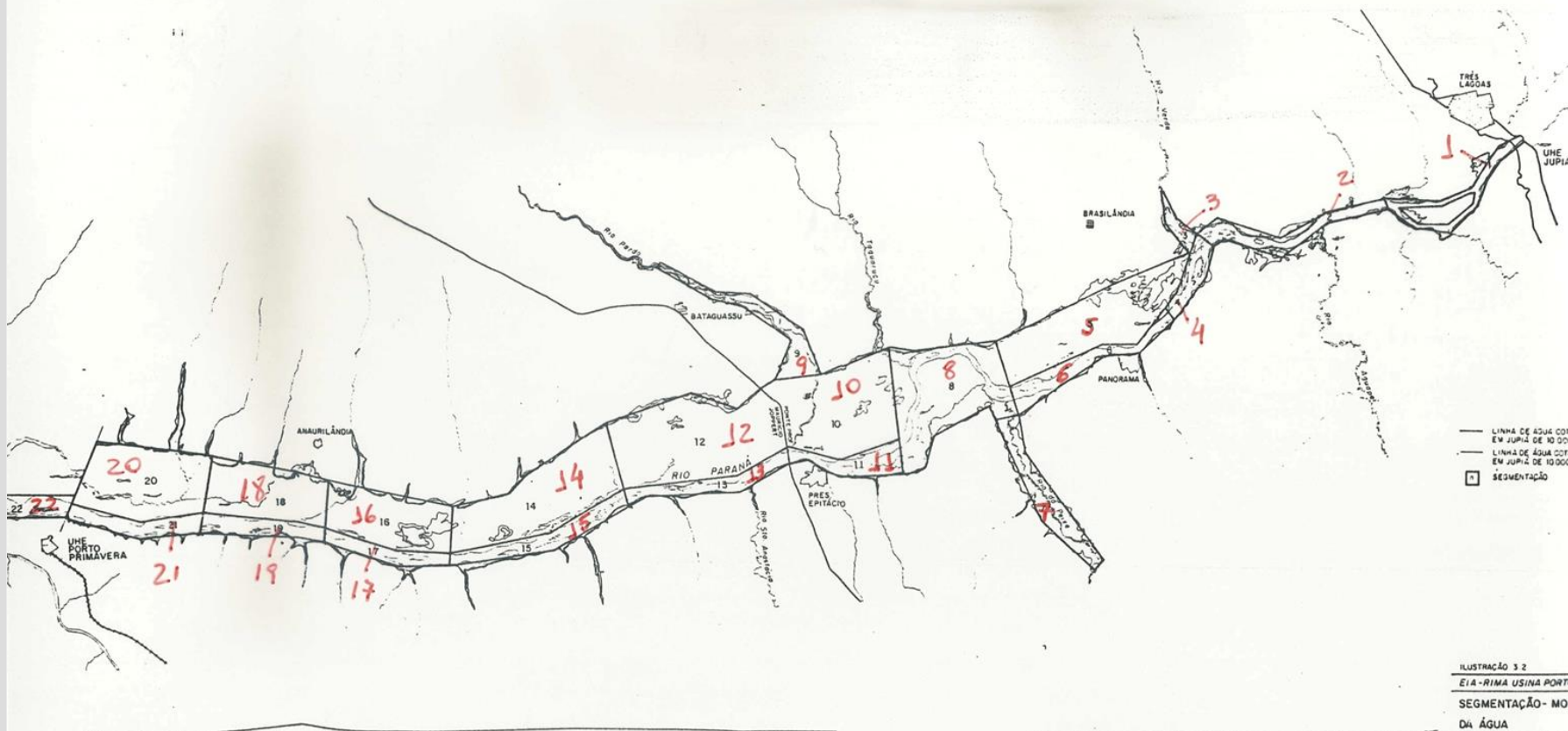
Exemplo de modelo quantitativo de simulação em PA: enchimento do lago da usina Porto Primavera-Eng. Sérgio Motta (SP)



Problema: retirar ou não a vegetação do lago a ser formado?

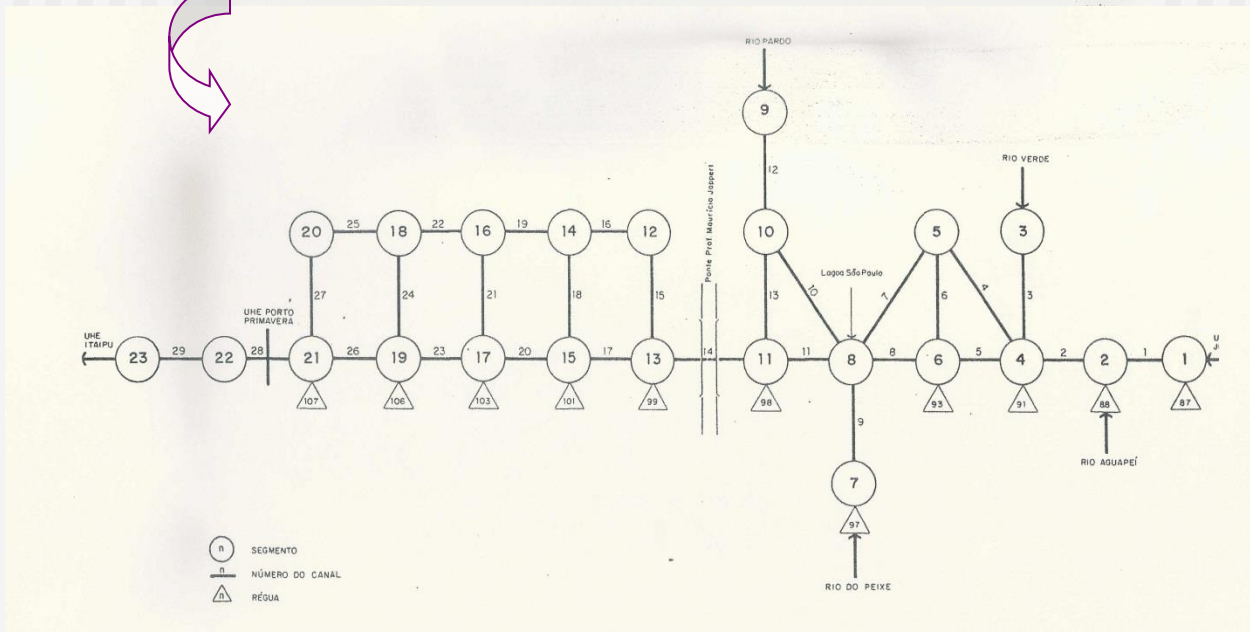
Exemplo de modelo quantitativo em PA: enchimento do lago da usina Eng. Sérgio Motta

Modelo hidrológico → separação do rio em setores homogêneos



Exemplo de modelo quantitativo em PA: enchimento do lago da usina Eng. Sérgio Motta

representação



Exemplo de modelo quantitativo de simulação em PA: enchimento do lago da usina Eng. Sérgio Motta



Modelo hidrológico: entradas e saídas (de água), fluxos, vazões

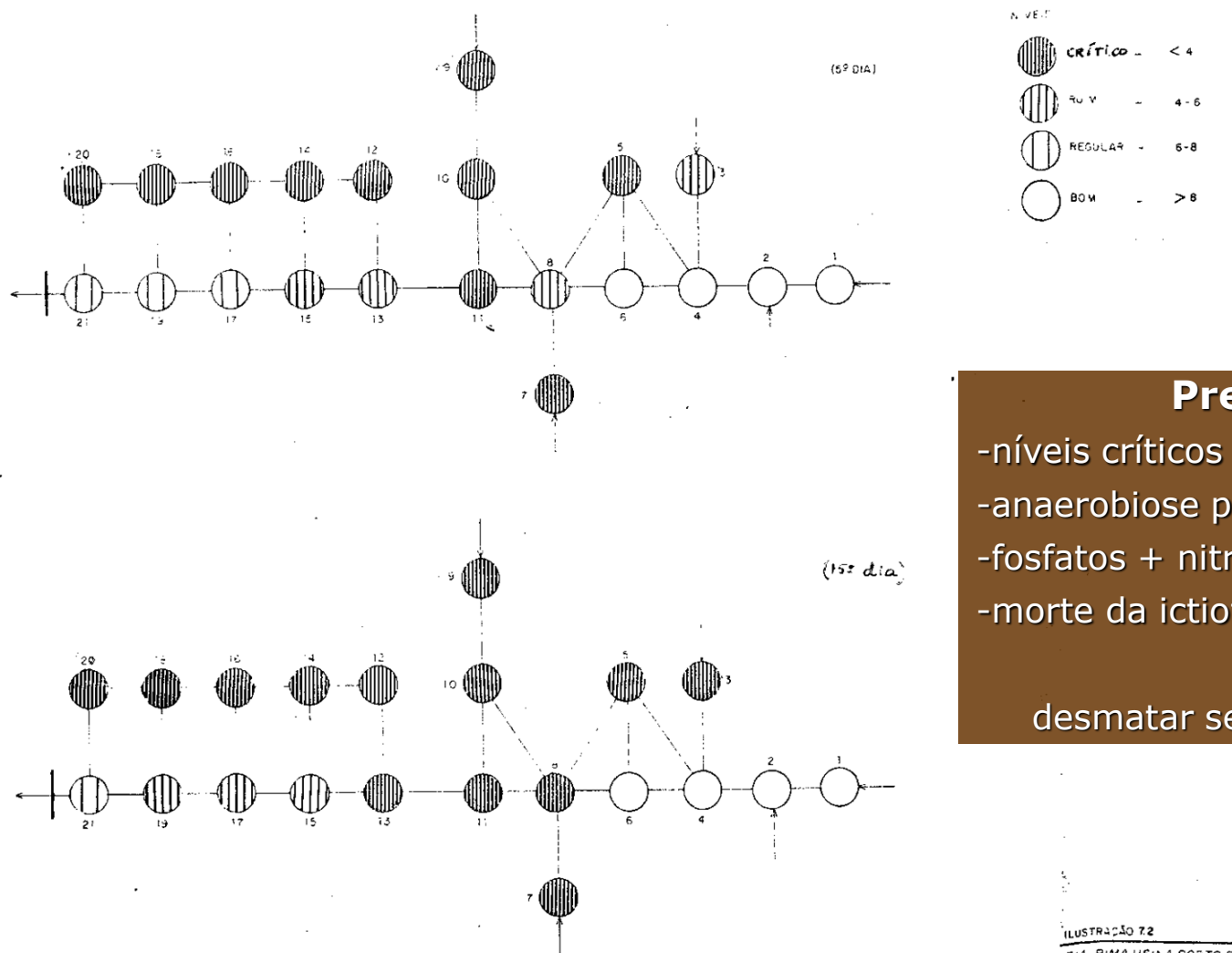
Exemplo de modelo quantitativo em PA: enchimento do lago da usina Eng. Sérgio Motta

Modelo hidrológico + modelo ambiental

Dados p/ modelo ambiental:

ENTRADAS				SAÍDAS
Água	Fitomassa	Degradação da fitomassa	Outros parâmetros	
temperatura	qtd. (kg/ha)	liberação de nutrientes	vazão p/ segmento	DBO
oxig. dissolv.	quantificação dos nutrientes	acúmulo subst. químicas	cota X área X volume reservat.	oxig. dissolv.
clorofila A	área ocupada por fitofisionomia	aumento DBO	DBO de fundo	N total
nitratos	velocidade de decomposição	acúmulo de detritos	coefic. aeróbico e anaeróbico	P solúvel
amônia			temperat. ar	
N orgânico			vento	
ortofosfato			fauna	
P total				
DBO				

Exemplo de modelo quantitativo em PA: enchimento do lago da usina Eng. Sérgio Motta



Previsão:

- níveis críticos de DBO por 25 dias
- anaerobiose por 50 dias
- fosfatos + nitratos por 50 dias
- morte da ictiofauna

↓

desmatar segmentos críticos

Modelos qualitativos p/ construção de cenários e prognósticos

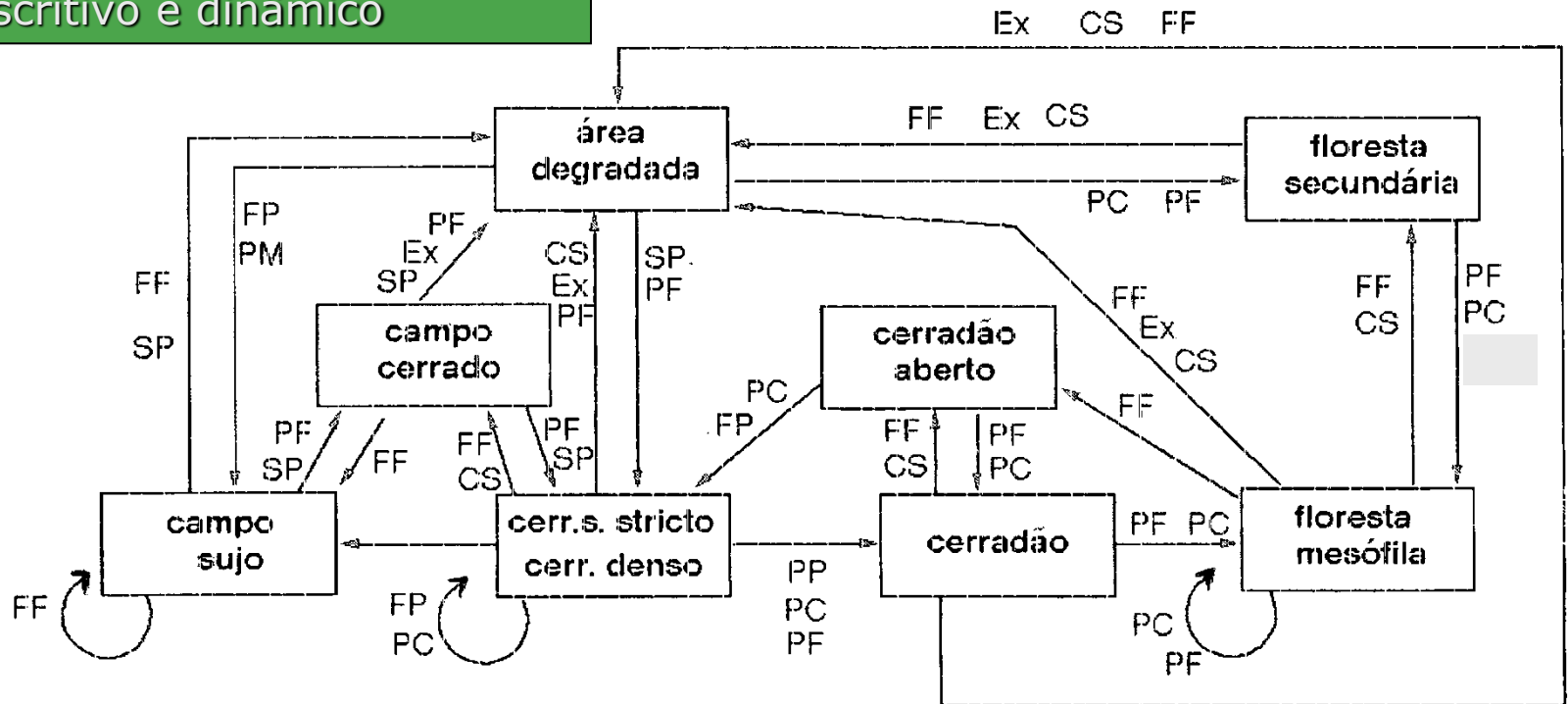
-Retratam relações, variações temporais, tendências, de forma não-numérica

-Uso de modelos qualitativos: } falta de dados numéricos
} natureza dos dados

MODELO QUALITATIVO PARA O CERRADO

(Pivello & Coutinho, 1996)

Modelo qualitativo conceitual:
descritivo e dinâmico



FP = fogo periódico (3-6 anos)

PM = pastejo moderado

FF = fogo frequente (1-2 anos)

SP = super-pastejo

PF = proteção contra fogo

Ex = invasão por exóticas

CS = corte seletivo

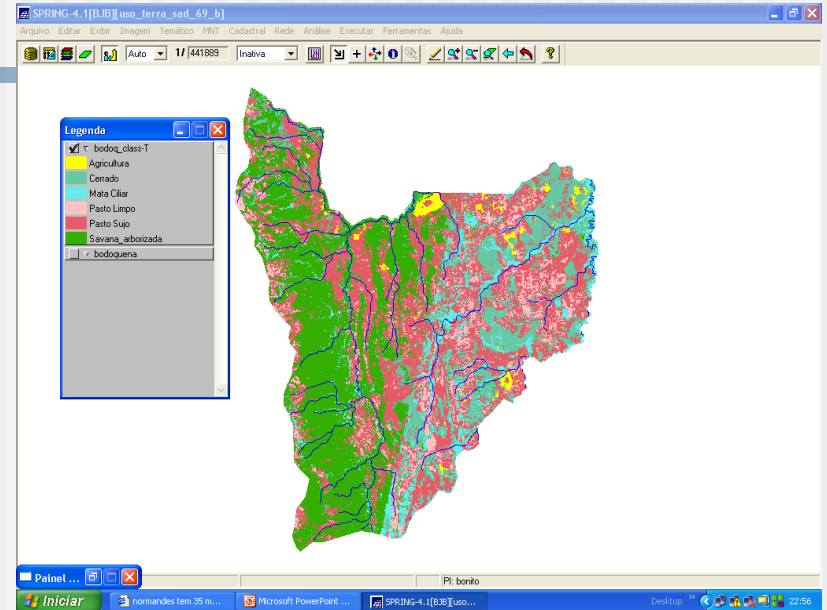
PC = proteção contra corte

PP = proteção contra pastejo

Funcionamento do sistema
(cerrado) na presença de fatores de
stress (fogo, corte, pastejo)

Análise espacializada: Sistemas de Informação Geográfica

SIGs são softwares designados a armazenar, integrar, analisar, combinar e reproduzir dados espacialmente referenciados.

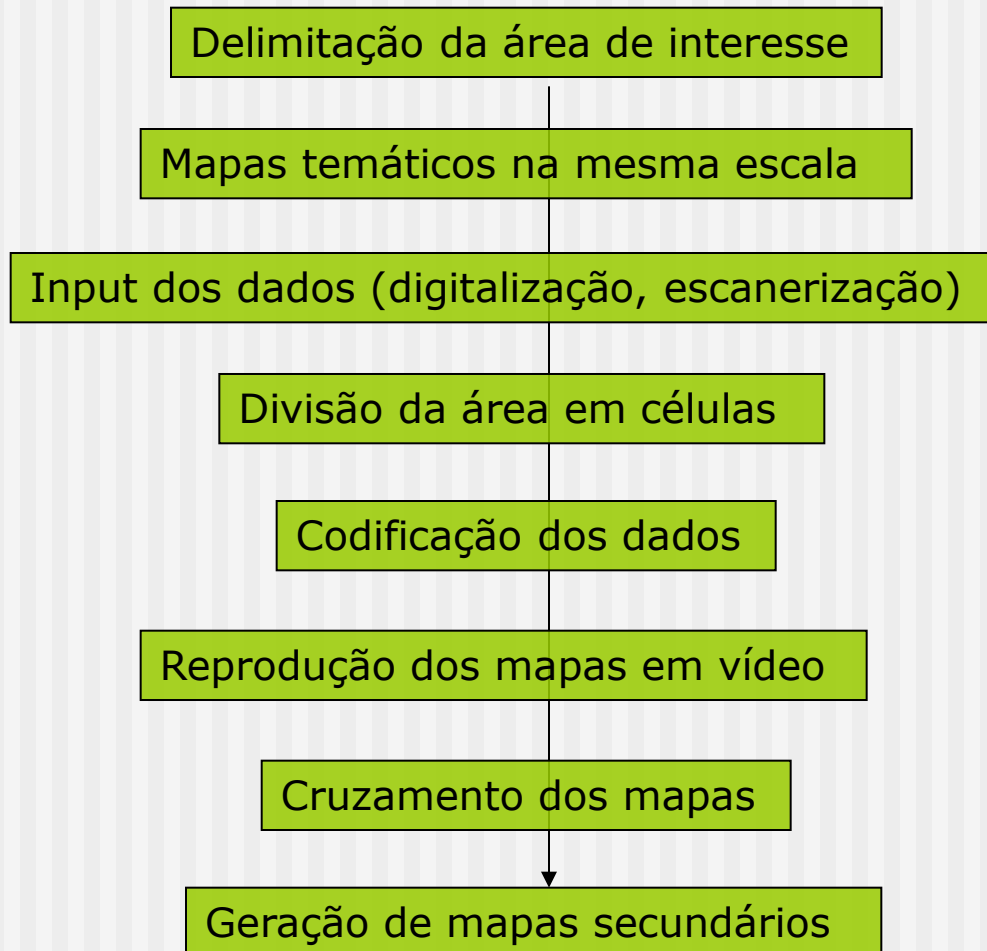


Muitas atividades comuns ao planejamento ambiental são "facilmente" exercidas em um SIG: simular a realidade do espaço geográfico, integrar informações espaciais, gerar mapas.

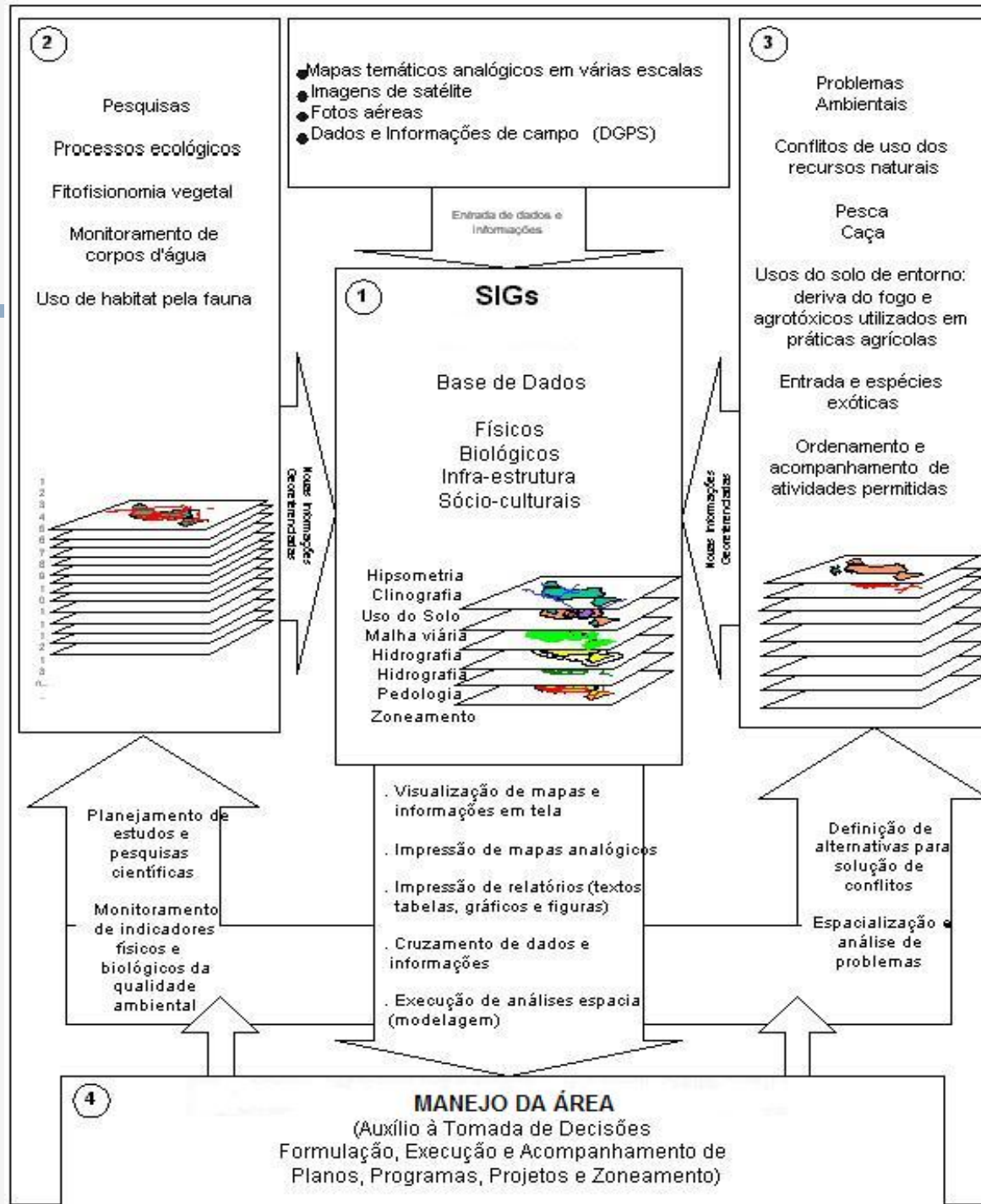
Procedimentos em PA que podem utilizar SIG

PROCEDIMENTOS EM PA	EXEMPLOS DE FUNÇÕES ATRIBUÍDAS AOS SIGs
Avaliar os elementos que compõem o meio	apresentar dados temáticos de forma espacializada
	expressar, espacialmente, processos físicos, biológicos e populacionais
	gerar classificações de vegetação, solo, relevo
Analisar fatos dentro de uma abrangência temporal	representar a história da dinâmica do uso da terra
	avaliar a dinâmica histórica regional
	mapear vocações territoriais e impactos ambientais temporais
Relacionar os fatos	cruzar informações politemáticas, com produção de mapas-síntese
Elaborar prognósticos	avaliar possíveis causas de impacto e prever futuras consequências ambientais
	medir e inferir sobre a qualidade dos recursos naturais
	construir cenários futuros
Definir zonas ou territórios	zonear territórios de acordo com regras pré-estabelecidas
	planejar rotas ou percursos adequados dentro de uma região
Elaborar alternativas de ação	apresentar alternativas mitigadoras ou de resolução de conflitos
	elaborar planos de reabilitação ambiental
	obter alternativas para manejo de recursos
	monitorar o ambiente

Etapas de um SIG:



SIG e Planejamento Ambiental



Fonte:
<http://www.lapa.ufscar.br/portugues/index.html>

-
- Exemplo de SIG – Castilho et al. 2015