



PLANO DAS BACIAS  
DO ALTO IGUAÇU  
E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

**CENÁRIOS**

**Dezembro de 2008**

introdução

definição de cenários

- Lei Estadual 12.726/99
- metodologia de planejamento estratégico empregada

estrutura e eixos dos cenários

- projeções populacionais e vetores de crescimento
- projeções de atividades, uso e ocupação do solo

metodologia de construção dos cenários

apresentação dos cenários

avaliação dos impactos dos cenários

- aspectos qualitativos – cargas orgânicas populacionais e industriais
- aspectos quantitativos – balanços hídricos
- agravamento de inundações

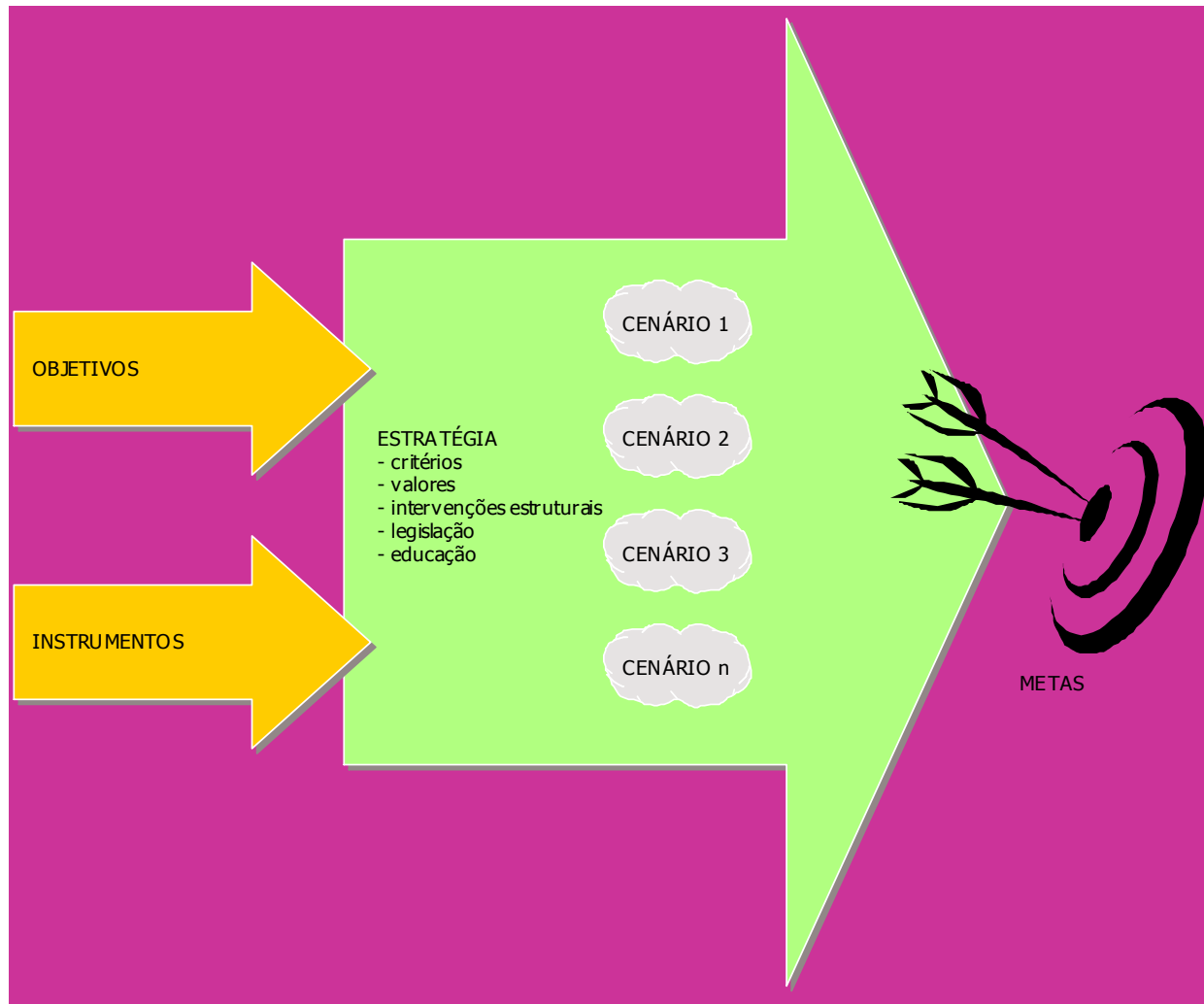
## Lei Estadual 12.726/99, Artigo 9:

- o Plano de Bacia Hidrográfica é de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas, projetos, ações e atividades, e parte da análise de cenários alternativos de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo

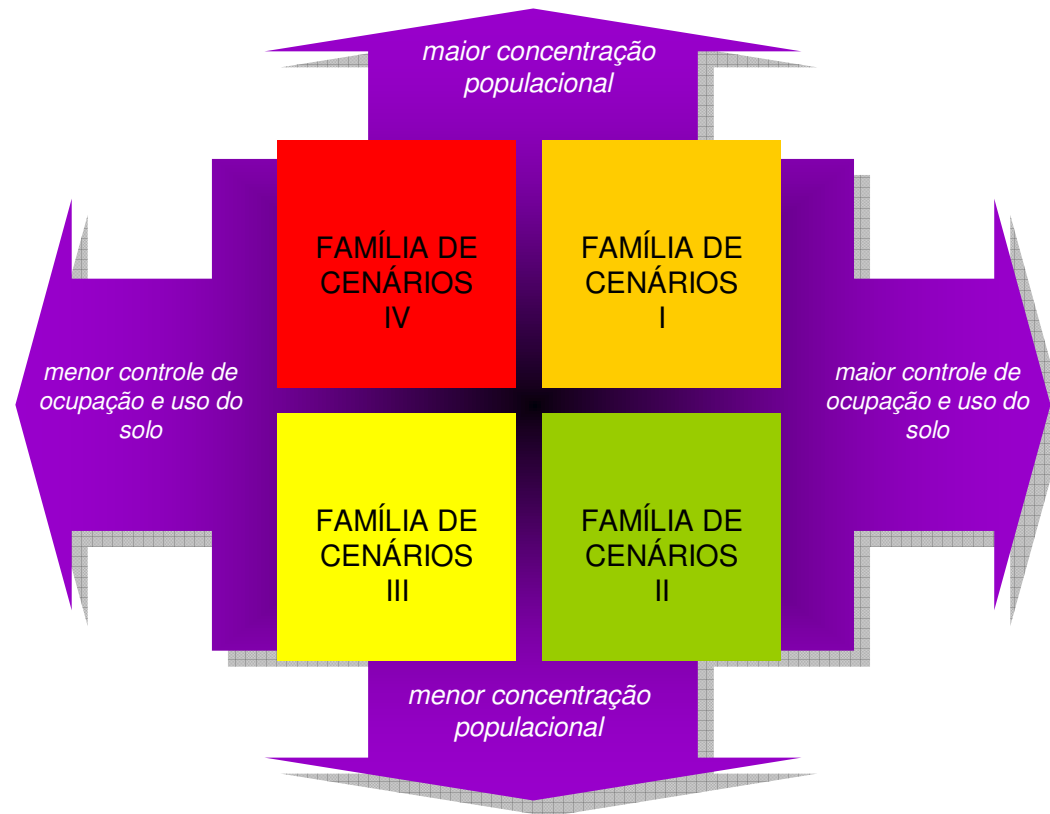
## metodologia de planejamento estratégico por cenários

- Plano Nacional de Recursos Hídricos (Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, 2006)
- Plano Estadual de Recursos Hídricos

objetivos, estratégias, metas, cenários,  
instrumentos, etc...

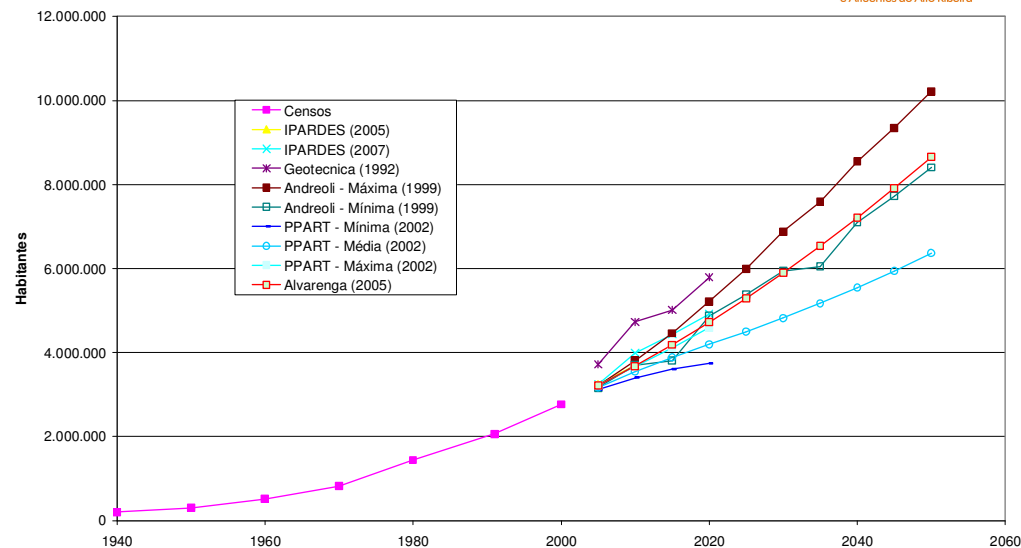


# estrutura e eixos dos cenários

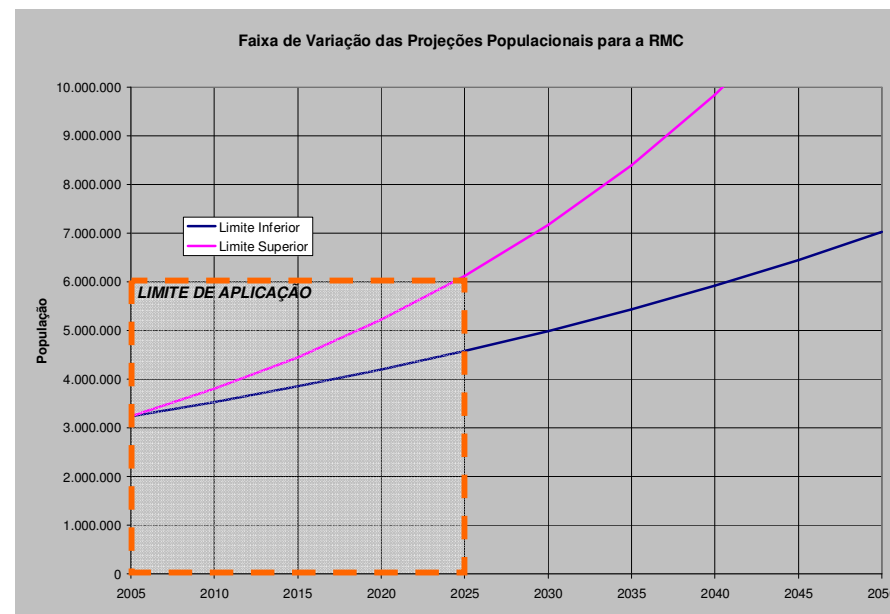
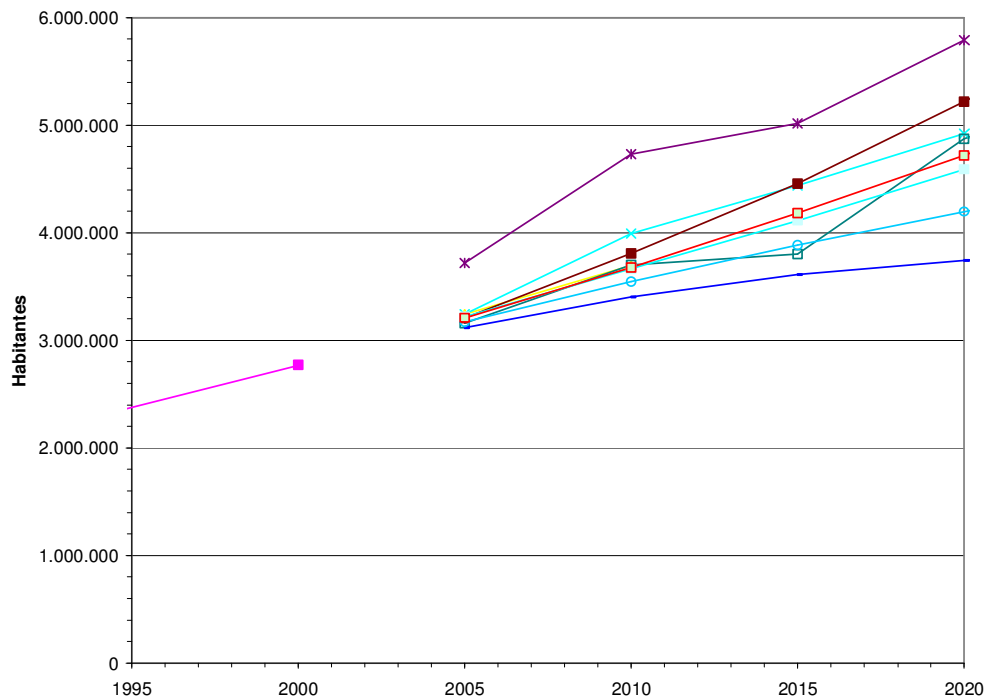


# projeções populacionais

Projeções Populacionais para a RMC



Projeções Populacionais para a RMC (detalhe 1995-2020)

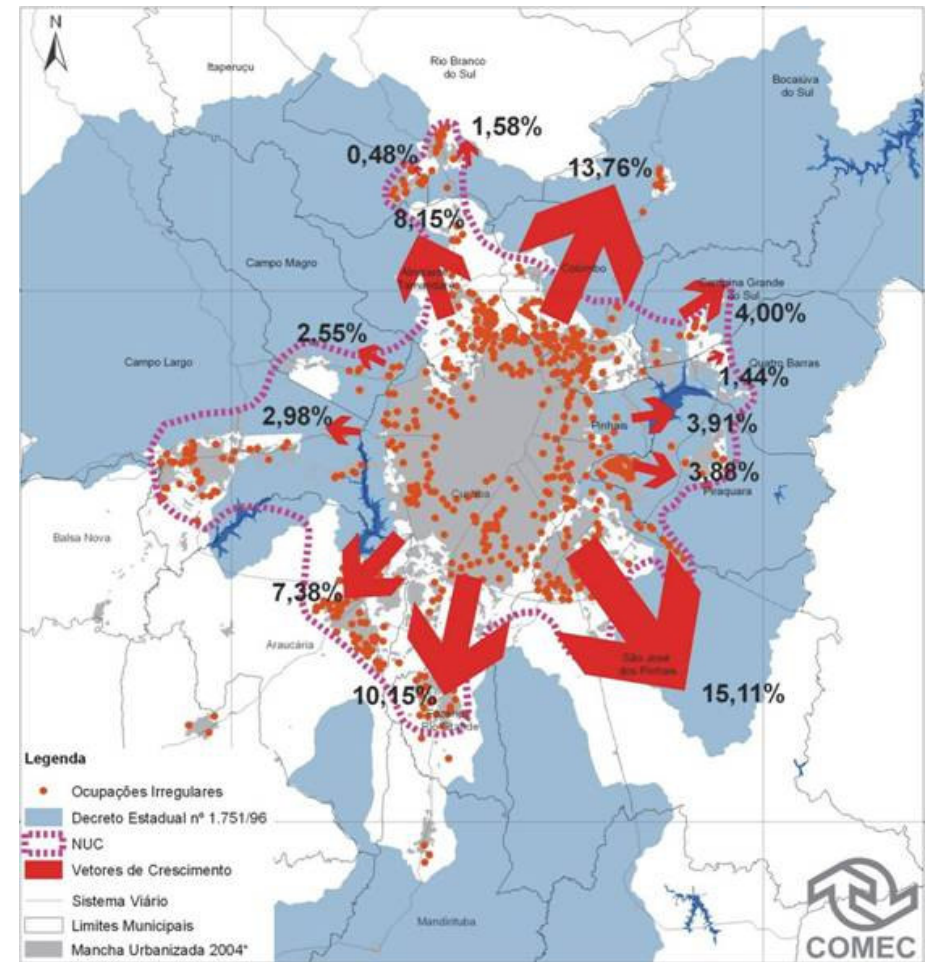
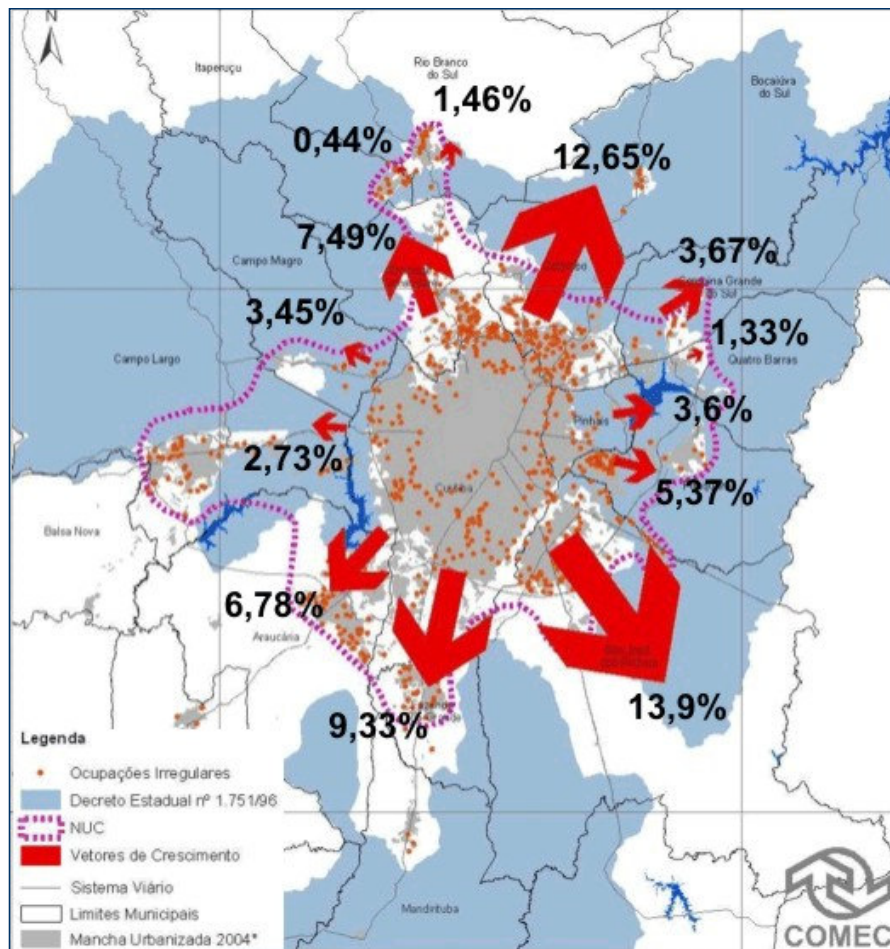


# estrutura dos cenários

## vetores de crescimento populacional

PDI 2002

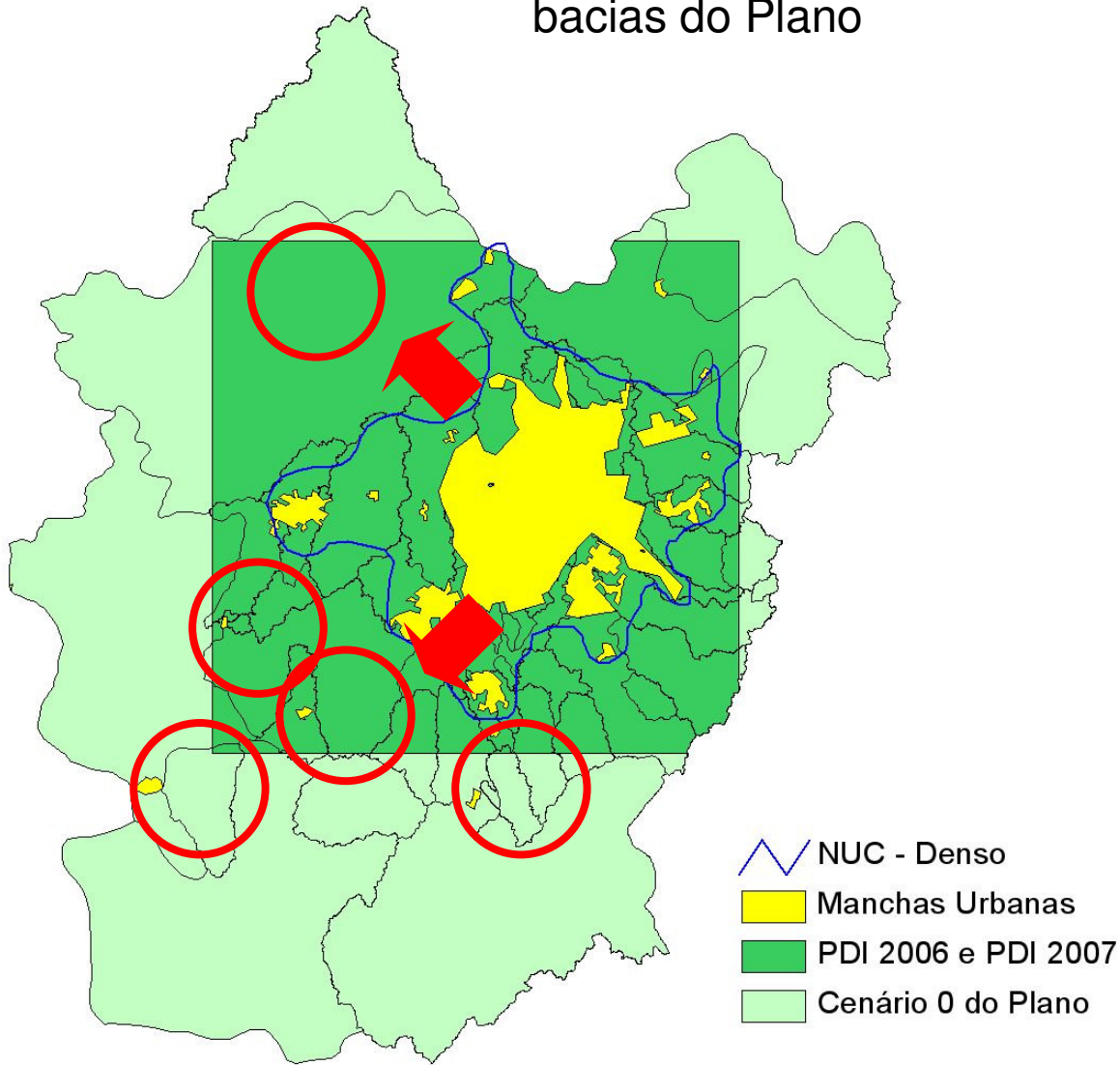
PDI 2006



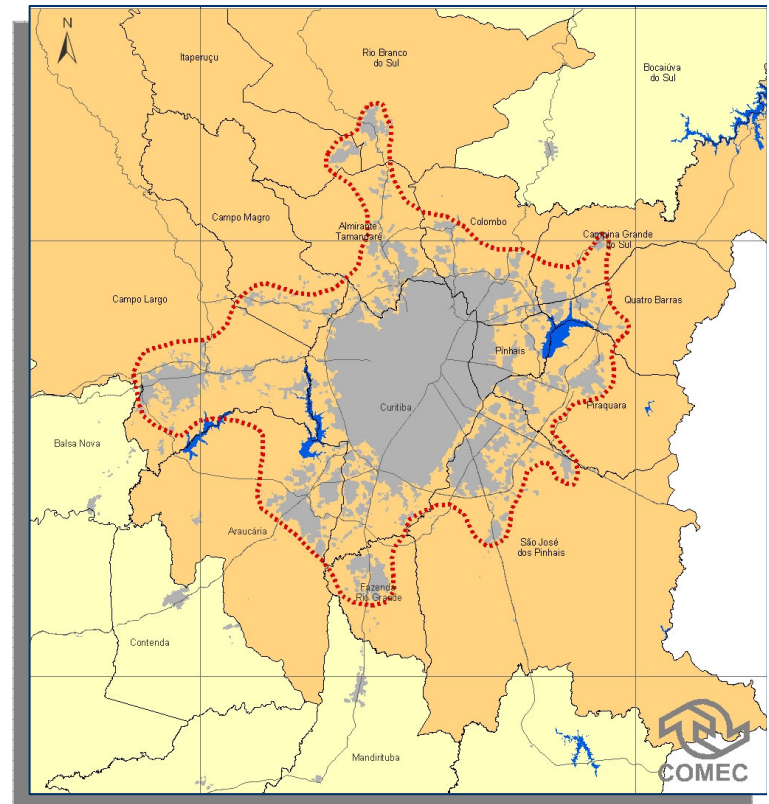
# estrutura dos cenários

vetores de crescimento populacional – vetor policêntrico

## basias do Plano



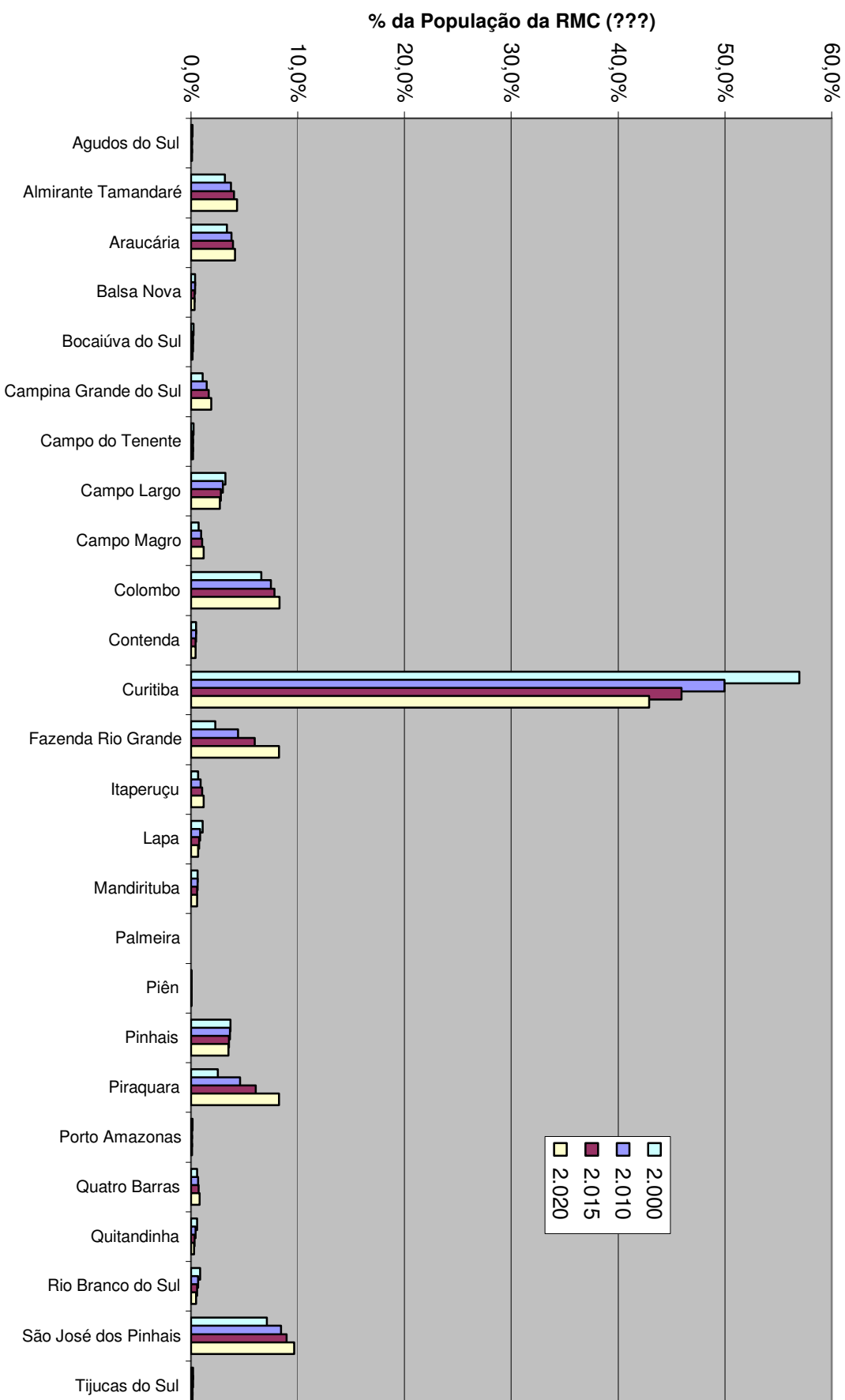
## PDI 2006-2007





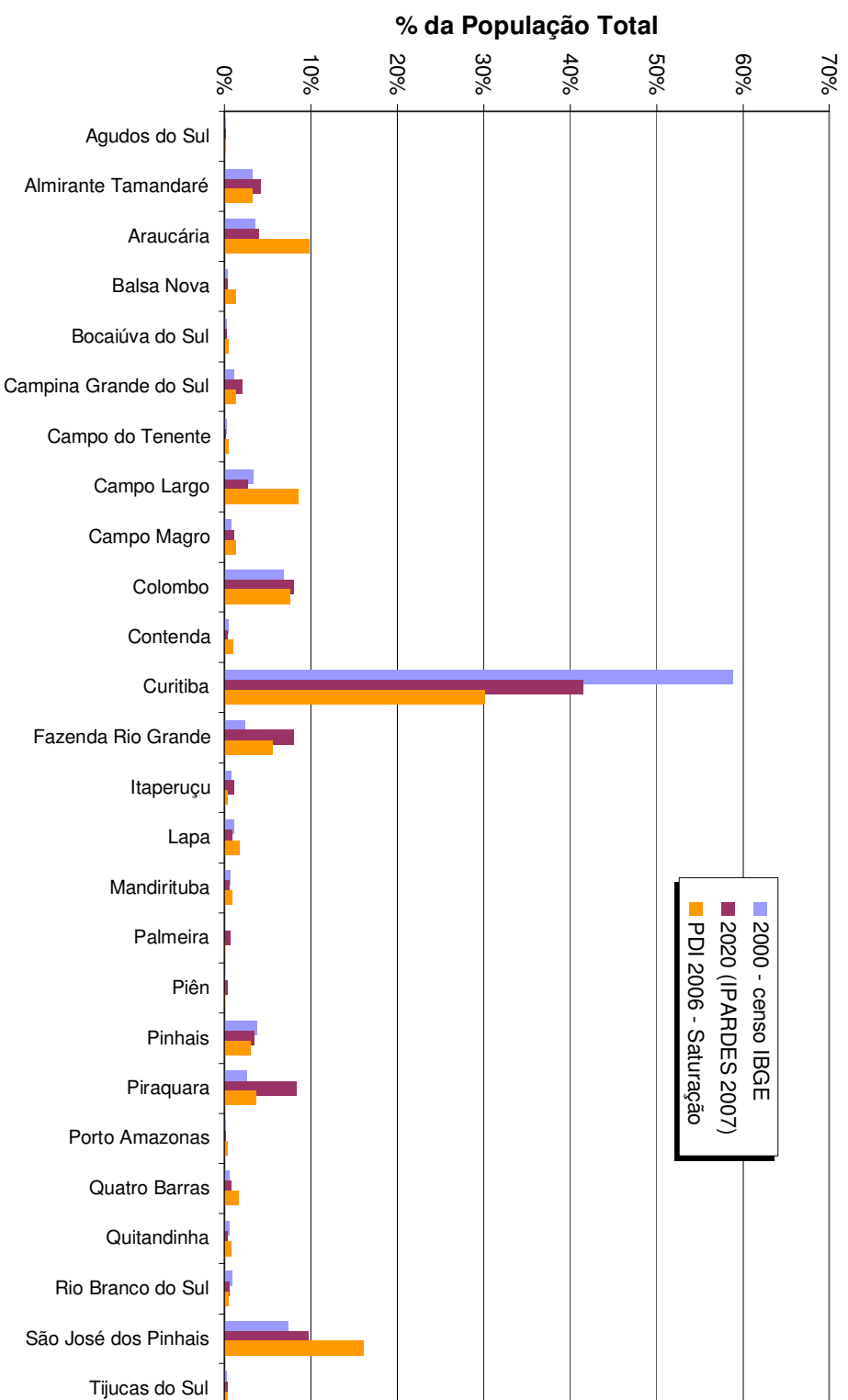
# projeções de distribuição populacional

Distribuição Populacional nos Municípios (IPARDES 2007)



# vetores de distribuição populacional

**Cenários de Distribuição Populacional nos Municípios da Área do Plano**



## PDI 2002

- tendencial
- linearização
- nuclearização
- potencialização

## PDI 2006/2007

- adensamento do NUC

## Policentrismo/periferização

- adensamento fora do NUC (“fictício”)

Dezembro 2002

## Cenário 2 - 2ª Fase Tendencial

### Físico - Territorial

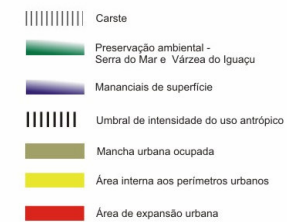
CONVENÇÕES  
Fonte: COMEC - 2000

ESCALA GRÁFICA

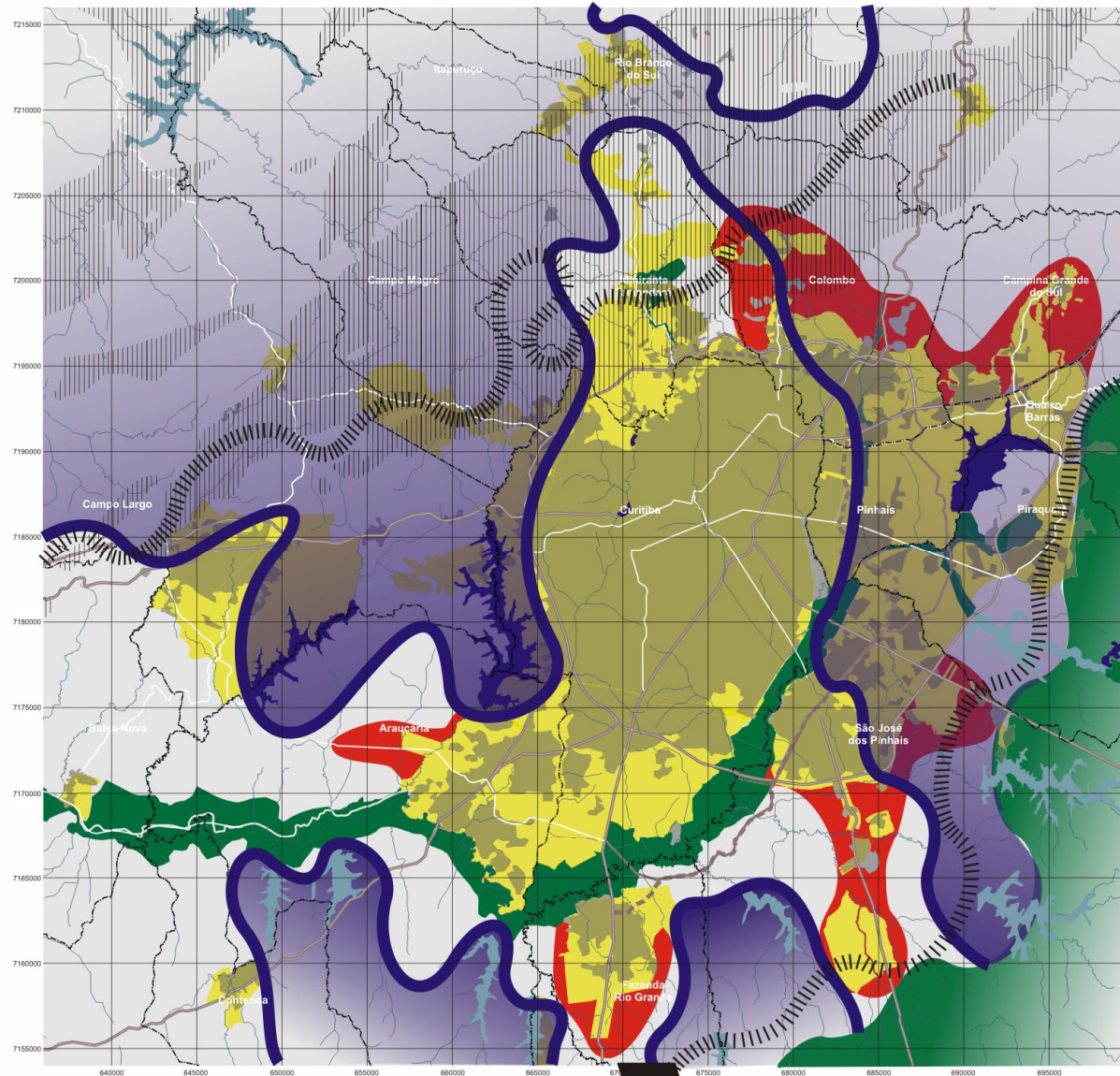


### LEGENDA

Fonte: Consórcio Cobrape, Sogreah, Grupo Hult - 2002



Obs: As áreas ocupadas e perímetro urbano em manancial apresenta uma tonalidade mais escura por se sobrepor à tonalidade azul indicativa de mananciais superficiais.



Consórcio :



# PDI 2002 - linearização

Dezembro 2002

## Cenário 4 - 2ª Fase Integração Regional Linearização

Físico - Territorial

CONVENÇÕES  
Fonte: COMEC - 2000

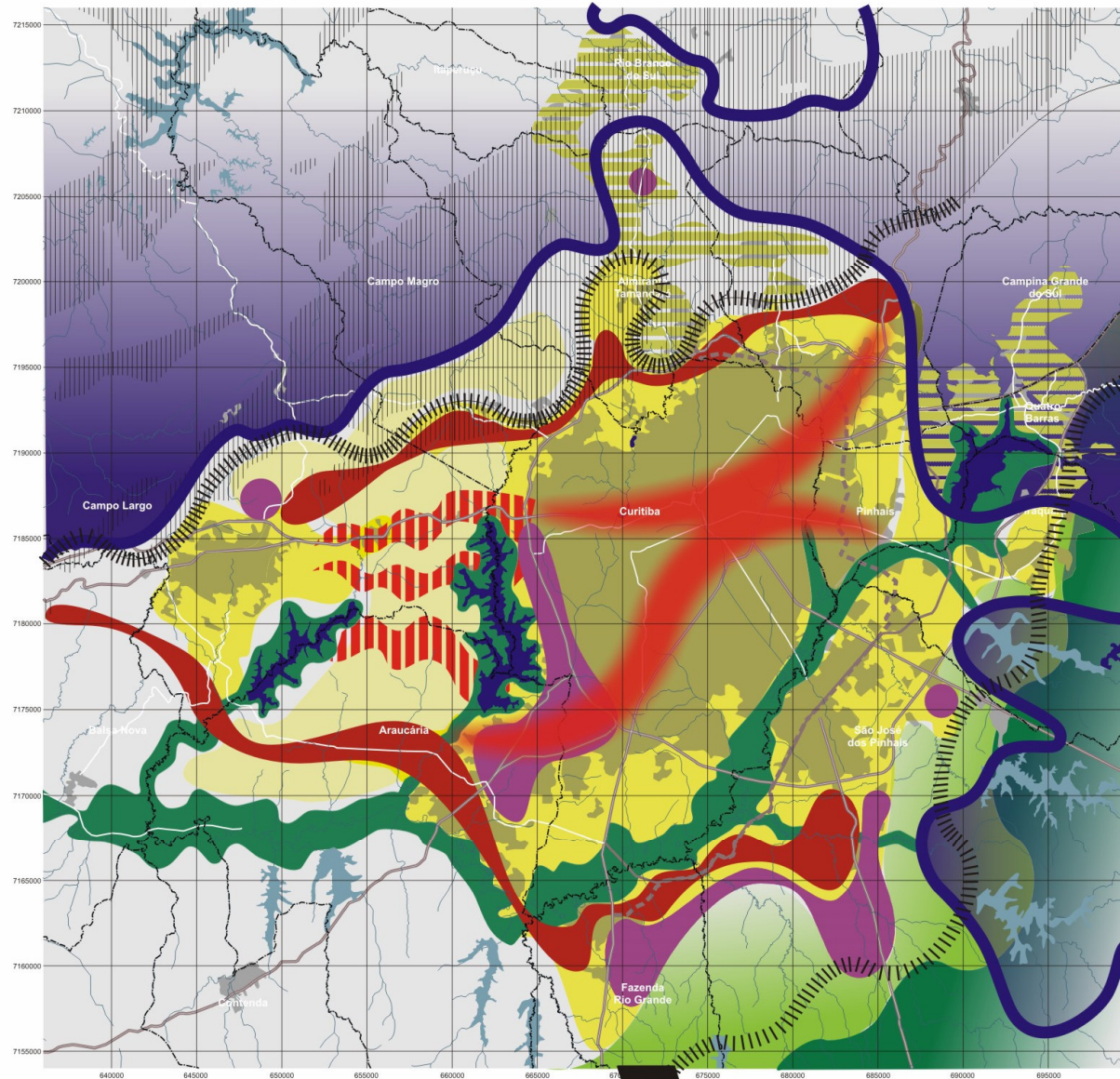
ESCALA GRÁFICA



LEGENDA

Fonte: Consórcio Cobrape, Sogreah, Grupe Huit - 2002

- Carste
- Preservação ambiental - Serra do Mar e Várzea do Iguaçu
- Conservação ambiental - áreas de transição de uso
- Mananciais de abastecimento de água
- Umbral de intensidade do uso antrópico
- Malha urbana atual
- Malha urbana expandida
- Malha urbana expandida - densidade difusa
- Área de urbanização radicular (linear/nuclear)
- Área de uso urbano controlado
- Concentração de atividades logístico industrial
- Corredor de concentração de atividades urbanas
- Padrão de adensamento urbano



# PDI 2002 - nuclearização

Dezembro 2002

## Cenário 4 - 2ª Fase Integração Regional Nuclearização

Físico - Territorial

CONVENÇÕES  
Fonte: COMEC - 2000

ESCALA GRÁFICA



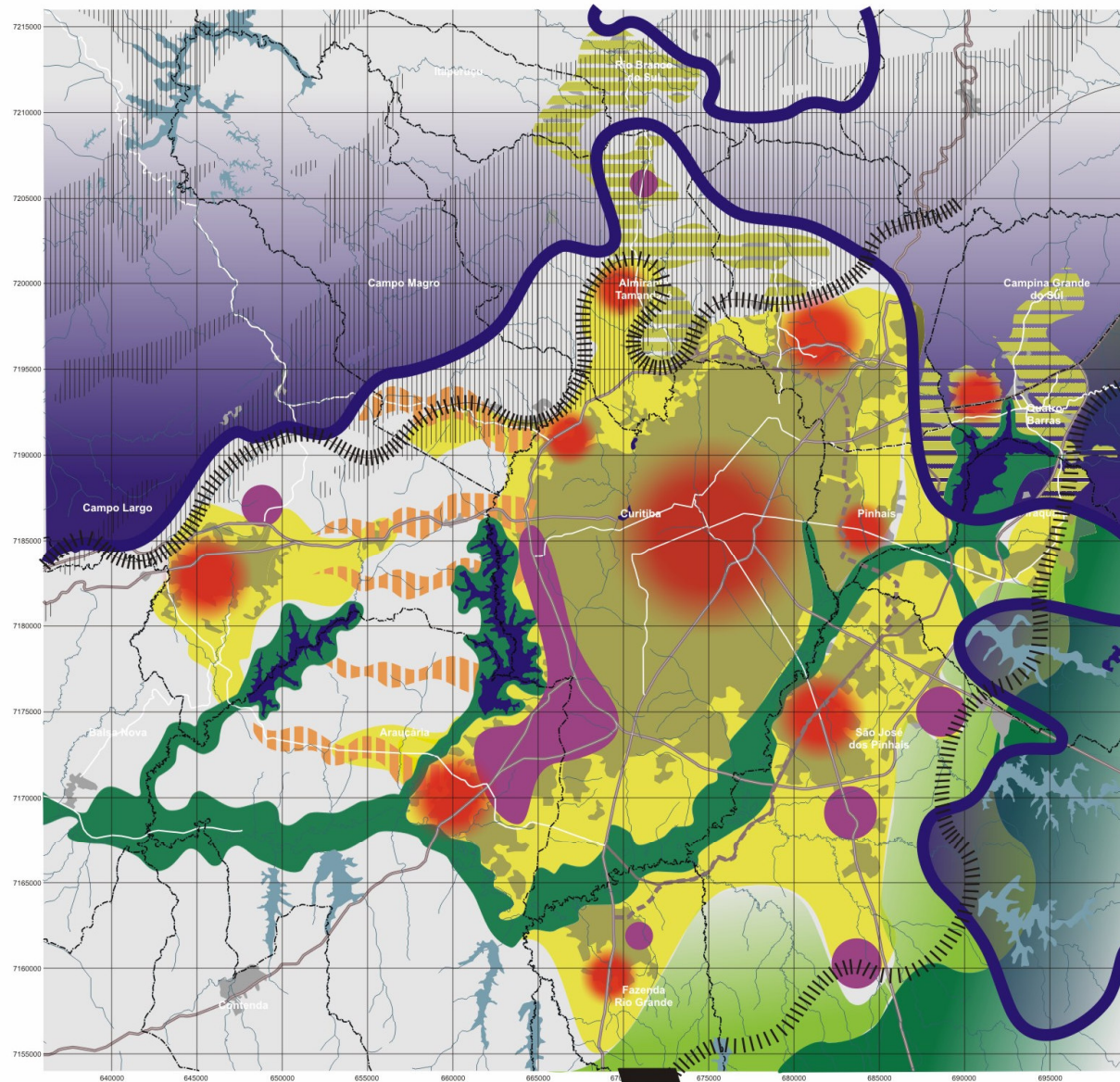
LEGENDA

Fonte: Consórcio Cobrape, Sogreah, Grupe Huit - 2002

- ||||| Carste
- Preservação ambiental - Serra do Mar e Várzea do Iguaçu
- Conservação ambiental - áreas de transição de uso
- Mananciais de abastecimento de água
- ||||| Umbral de intensidade do uso antrópico
- Malha urbana atual
- Malha urbana expandida
- Área de urbanização radicular (linear/nuclear)
- Área de uso urbano controlado
- Concentração de atividades logístico industrial
- Núcleo de concentração de funções urbanas e radiação de atendimento

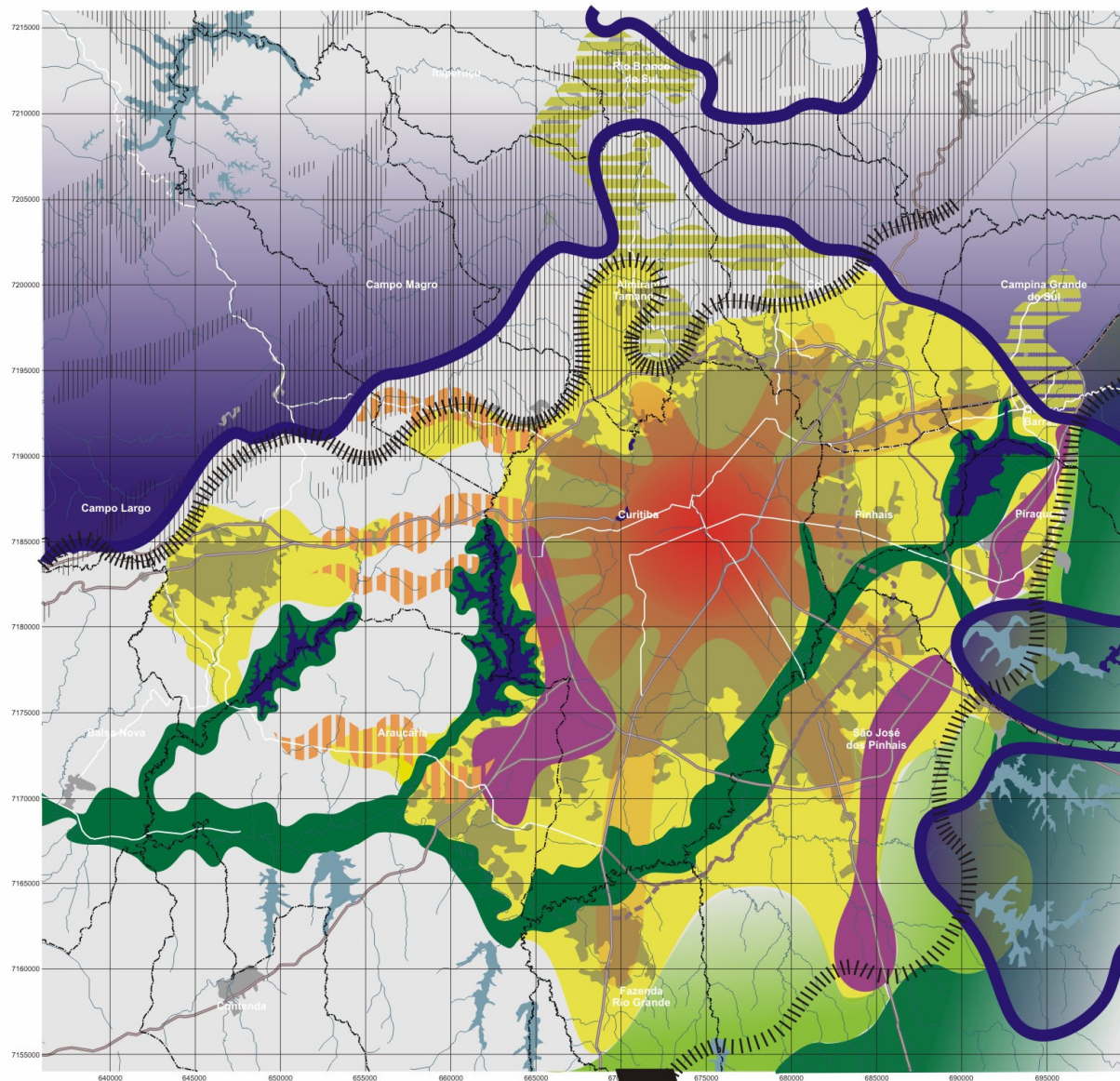


Consórcio:



# PDI 2002 - potencialização

Dezembro 2002



## Cenário 4 - 2ª fase Integração Regional Potencialização

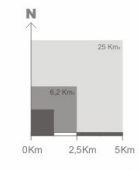
Físico - Territorial

### CONVENÇÕES

Fonte: COMEC - 2000

-  Vias Inter-regionais
-  Vias Regionais
-  Vias Municipais
-  Ferrovia
-  Parque
-  Cidade
-  Represa Existente
-  Represa Projetada

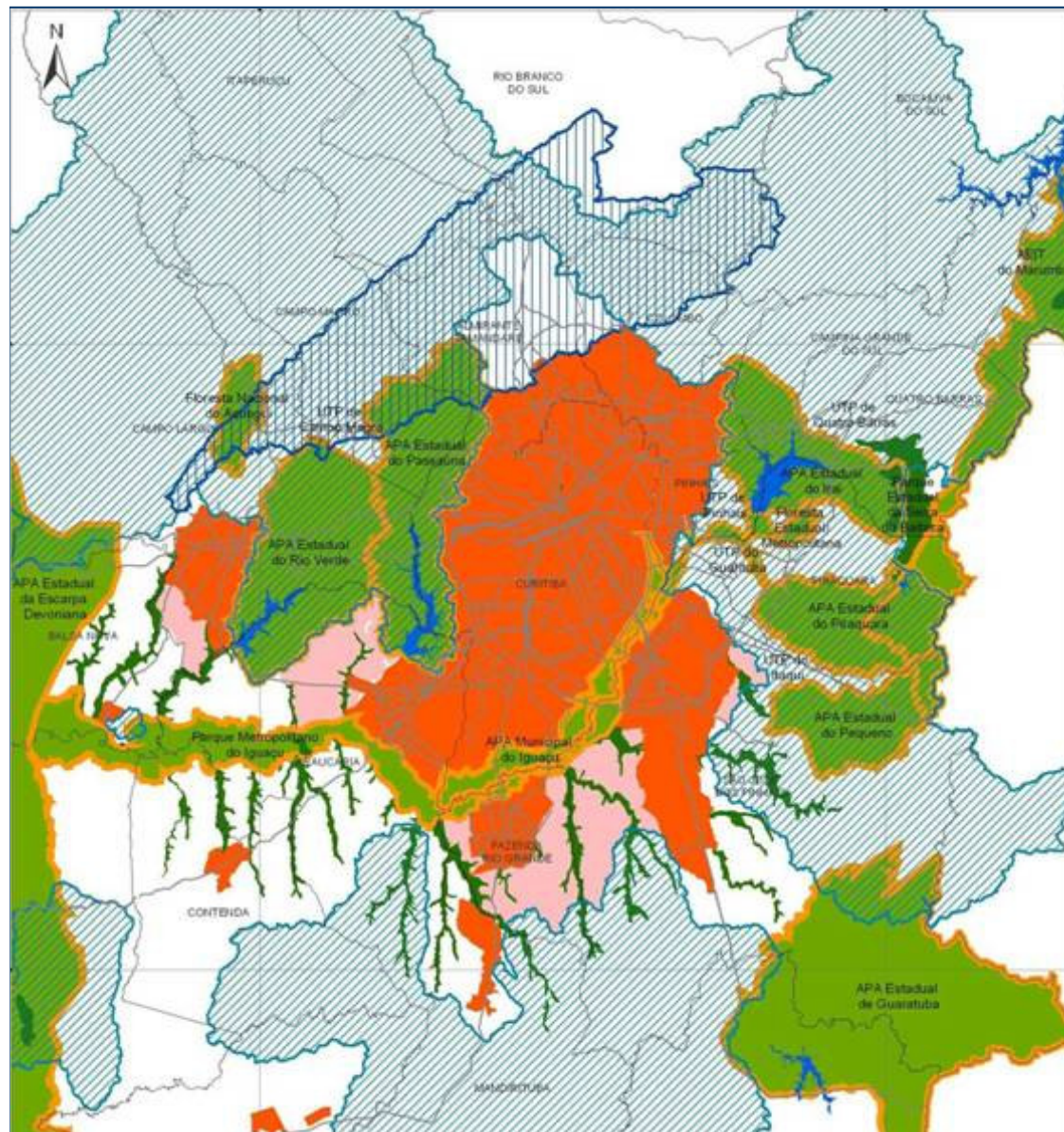
### ESCALA GRÁFICA



### LEGENDA

Fonte: Consórcio Cobrape, Sogreah, Grupe Hüt - 2002

-  Carste
-  Preservação ambiental - Serra do Mar e Várzea do Iguaçu
-  Conservação ambiental - áreas de transição de uso
-  Mananciais de abastecimento de água
-  Umbral de intensidade do uso antrópico
-  Malha urbana atual
-  Malha urbana expandida
-  Área de urbanização radicular (linear/nuclear)
-  Área de uso urbano controlado
-  Concentração de atividades logístico industrial
-  Padrão de adensamento urbano



**ÁREA DE USO CONTROLADO  
SOBRE MANANCIAL  
SUBTERRÂNEO**



**ÁREA DE USO CONTROLADO  
SOBRE MANANCIAL  
SUPERFICIAL**



**ÁREA DE PROTEÇÃO**



**ÁREA DE PRESERVAÇÃO**



**ÁREA DE CONSOLIDAÇÃO DA OCUPAÇÃO**



**ÁREA DE EXPANSÃO**



## cruzamento por georeferenciamento

- municípios
- sub-bacias
- classes de ocupação
- cenários de ocupação

total de elementos: 2.758

## informações de cada elemento

- CÓDIGO CENÁRIO
- CÓDIGO MUNICÍPIO
- CÓDIGO ELEMENTO (classe)
- SUBBACIA
- BACIA
- NOME MUNICÍPIO
- LEGENDA (classe)
- HECTARES
- km<sup>2</sup>
- UTM X (centróide)
- UTM Y (centróide)
- Densidade Mínima 2000 (hab/ha)
- População Mínima 2000 (hab)
- Densidade Máxima sem Controle
- Pop Máxima Sem Controle
- Densidade Máxima com Controle
- Pop Máxima Com Controle
- POPULAÇÃO PROJETADA

# densidades

CENÁRIOS	Área em Classes de Uso do Solo (ha)						Densidades Populacionais Máximas Adotadas (hab/ha)		
	Plano de Bacias	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2006	Sem Controle de Gestão RH	Com Controle de Gestão RH	
	Classes de Uso do Solo	Fora do NUC ("Cenário Zero")	NUC - Tendencial	NUC - Integração Regional - Linearização	NUC - Integração Regional - Nuclearização	NUC - Integração Regional - Potencialização	Adensamento do NUC		
1 Concentração de Atividades Logísticas Industriais			9.076	7.647	10.770			40	40
2 Malha Urbana Atual	5.057	54.139	34.070	34.223	22.338	81.005		100	100
3 Área Interna aos Perímetros Urbanos		41.764						60	60
4 Área de Expansão Urbana		12.848						60	60
5 Malha Urbana Expandida			23.714	39.088	37.357	18.843		60	60
6 Malha Urbana Expandida Densidade Difusa			12.534					60	60
7 Área Urbana de Uso Controlado			10.145	9.545	6.186	37.210		40	40
8 Urbanização Radicular			4.958	6.381	6.346			100	100
9 Corredor de Concentração de Atividades Urbanas			13.156					50	50
10 Padrão de Adensamento Urbano			11.442			28.906		70	70
11 Núcleo de Concentração de Funções Urbanas e Radiação de Atendimento				15.101				70	70
12 Karst		5.208	8.487	11.951	12.295	320		2	2
13 Mananciais Superficiais de Abastecimento	232.367	133.492	83.096	83.057	88.673	96.283		2	1
14 Preservação Ambiental		39.476	50.517	50.517	50.517	9.883		2	2
15 Conservação Ambiental			24.748	24.398	17.356	47.883		20	20
16 Zona Rural	202.754	56.009	60.270	67.771	69.278	46.621		2	1
17 Malha Urbana Atual sobre Karst		1.742	144	137	150	210		100	40
18 Mananciais Superficiais de Abastecimento sobre Karst		38.370	30.161	30.161	30.390	42.114		2	1
19 Área Interna aos Perímetros Urbanos sobre Karst		4.218						60	20
20 Área de Expansão Urbana sobre Karst		1.069						60	20
21 Concentração de Atividades Logísticas Industriais sobre Karst			495	700				40	20
22 Malha Urbana Expandida sobre Karst			815	865	1.161			60	20
23 Malha Urbana Expandida Densidade Difusa sobre Karst			4.099					60	20
24 Área Urbana de Uso Controlado sobre Karst			5.809	5.595	5.809	2.635		40	20
25 Corredor de Concentração de Atividades Urbanas sobre Karst			598					50	20
26 Urbanização Radicular sobre o Karst				879	803			100	20
27 Núcleo de Concentração de Funções Urbanas e Radiação de Atendimento sobre Karst				320				70	20
28 Conservação Ambiental sobre Karst						5.327		2	1
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>440.178</b>	<b>388.335</b>	<b>388.335</b>	<b>388.335</b>	<b>388.335</b>	<b>388.335</b>			
População de Saturação (sem controle de gestão RH)	1.375.936	9.727.116	9.856.660	9.552.991	9.058.253	12.204.658			
População de Saturação (com controle de gestão RH)	940.815	9.183.270	9.333.914	9.117.020	8.634.078	11.949.004			



### 5 cenários de uso e ocupação do solo no NUC

- Tendencial (PDI 2002)
- Linearização (PDI 2002)
- Nuclearização (PDI 2002)
- Potencialização (PDI 2002)
- PDI 2006-2007

### 2 cenários de controle territorial sobre áreas de manancial, de preservação, Karst, etc.

- com controle
- sem controle

### 3 vetores de crescimento populacional

- vetor de 2000
- vetor da projeção IPARDES para 2020
- vetor do cenário de ocupação fora do NUC (policêntrico)

### 8 projeções populacionais para a área de abrangência do Plano

- 2.699.774 habitantes (estimativa 2000)
- 3.000.000
- 3.500.000
- 4.000.000
- 4.500.000
- 5.000.000
- 5.500.000
- 6.000.000

# 25 cenários

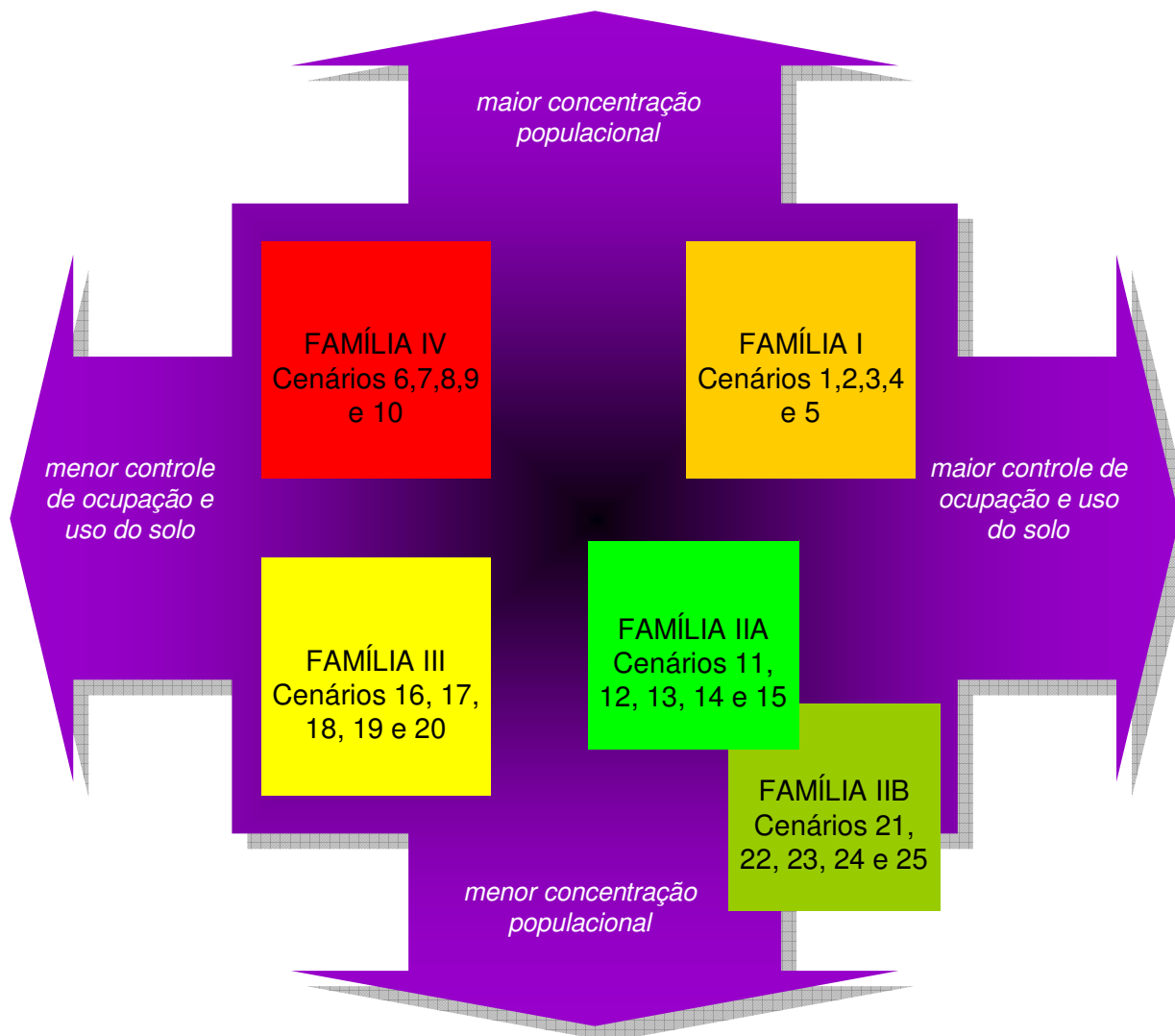


CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional	População Limite
1	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2000 - Censo	6.167.033
2	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.824.557
3	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2000 - Censo	5.299.810
4	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.818.839
5	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2000 - Censo	6.558.233
6	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.168.009
7	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.833.331
8	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	5.300.110
9	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.819.178
10	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.612.560
11	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.690.773
12	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.507.749
13	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.023.695
14	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.153.094
15	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.758.905
16	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.756.120
17	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.529.429
18	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.064.095
19	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.231.437
20	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.827.917
21	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.084.997
22	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.694.130
23	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.996.863
24	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.784.748
25	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	12.889.810

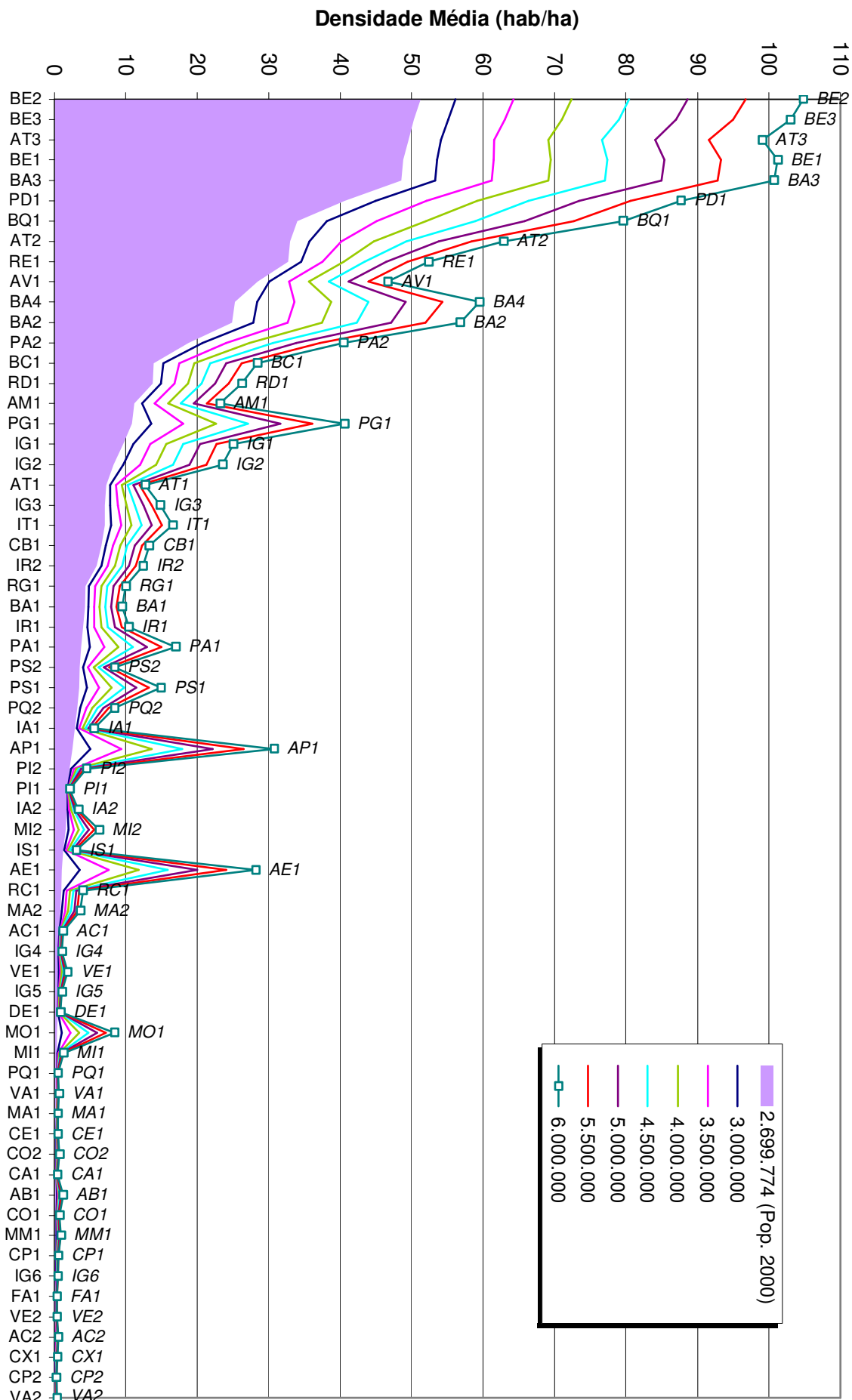
Para cada Cenário foram feitas 8 projeções populacionais para a área de abrangência do Plano

– 2.699.774 habitantes (estimativa 2000)  
 – 3.000.000  
 – 3.500.000  
 – 4.000.000  
 – 4.500.000  
 – 5.000.000  
 – 5.500.000  
 – 6.000.000

# eixos dos cenários



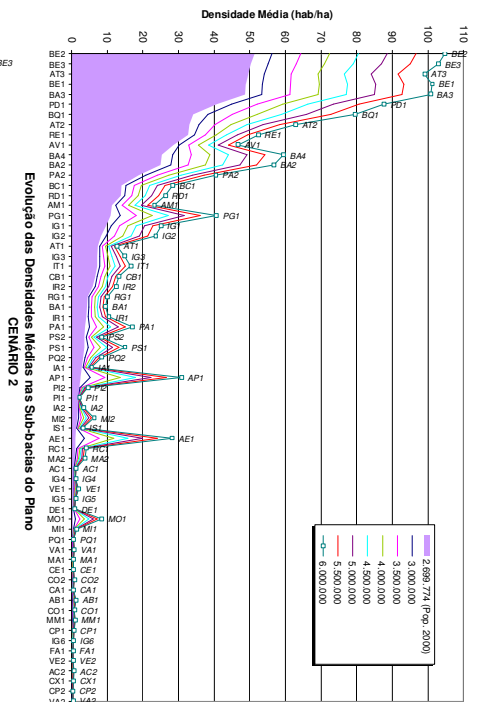
## Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano CENÁRIO 1



# FAMÍLIA I: com controle, vetor 2000

CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional
1	<b>PDI 2002 - Tendencial</b>	com controle	vetor 2000 - Censo
2	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Linearização</b>	com controle	vetor 2000 - Censo
3	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Nucleatização</b>	com controle	vetor 2000 - Censo
4	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização</b>	com controle	vetor 2000 - Censo
5	<b>PDI 2006 - Adensamento do NUC</b>	com controle	vetor 2000 - Censo

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano CENÁRIO 1



**FAMÍLIA I**  
com controle, vetor 2000

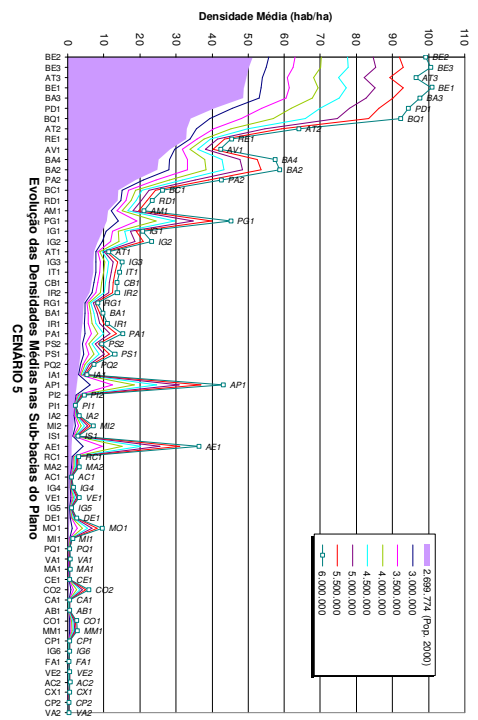
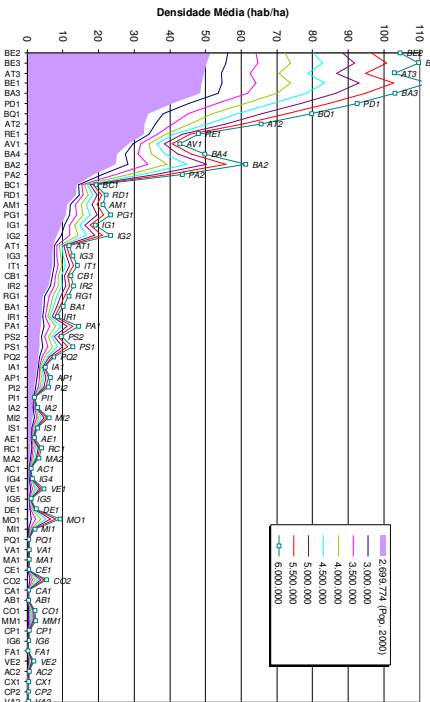
**FAMÍLIA IV**  
sem controle, vetor 2000

**FAMÍLIA IIA**  
com controle, vetor 2000

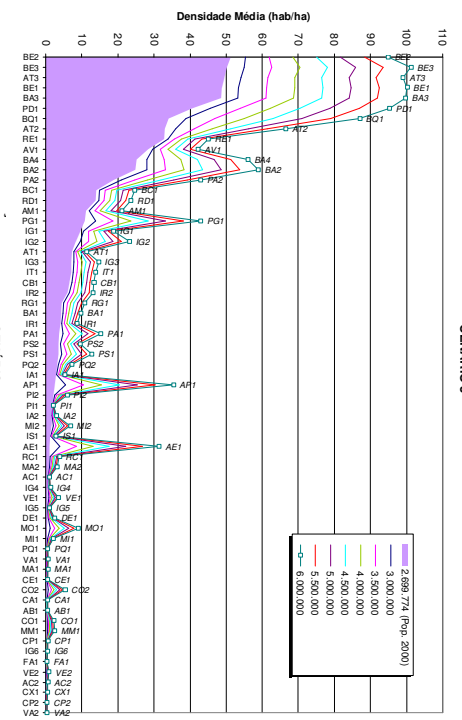
**FAMÍLIA III**  
sem controle, vetor 2000

**FAMÍLIA IIB**  
com controle, fora do NUC

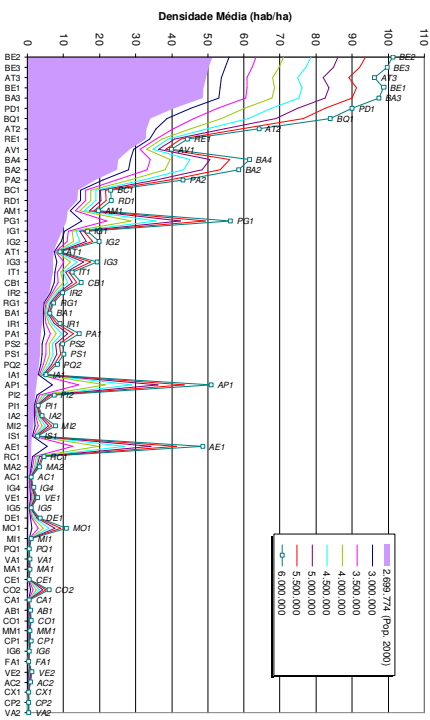
**ANIMAÇÃO**



Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano CENÁRIO 3



Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano CENÁRIO 4



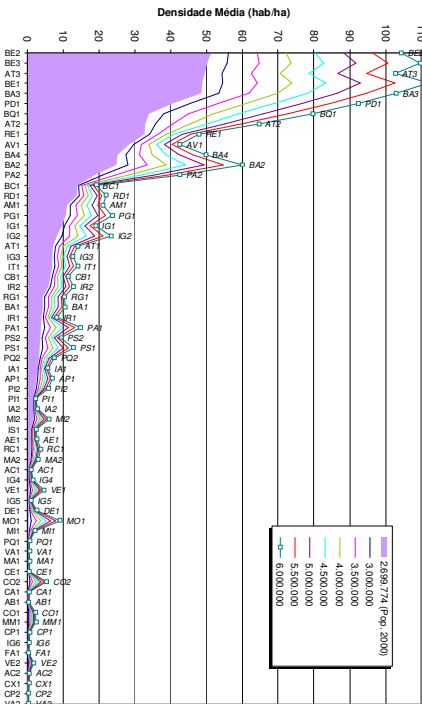
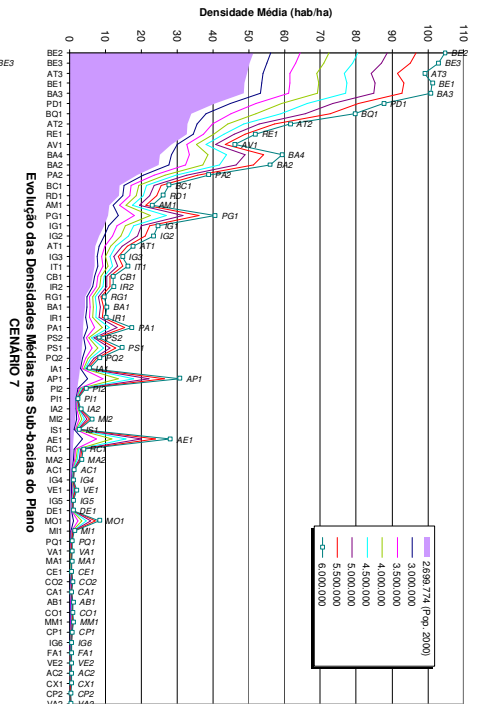
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano CENÁRIO 5



# FAMÍLIA IV: sem controle, vetor 2000

CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional
6	<b>PDI 2002 - Tendencial</b>		vetor 2000 - Censo
7	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Linearização</b>		vetor 2000 - Censo
8	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Nucleatização</b>		vetor 2000 - Censo
9	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização</b>		vetor 2000 - Censo
10	<b>PDI 2006 - Adensamento do NUC</b>		vetor 2000 - Censo

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano  
CENÁRIO 6



**FAMÍLIA I**  
com controle, vetor 2000

**FAMÍLIA IV**  
sem controle, vetor 2000

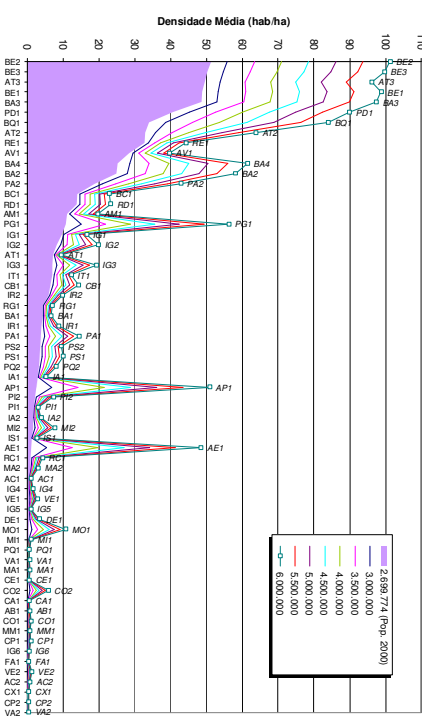
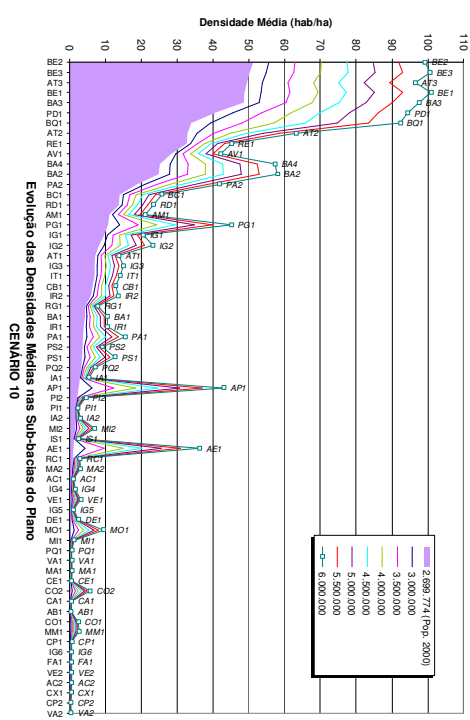
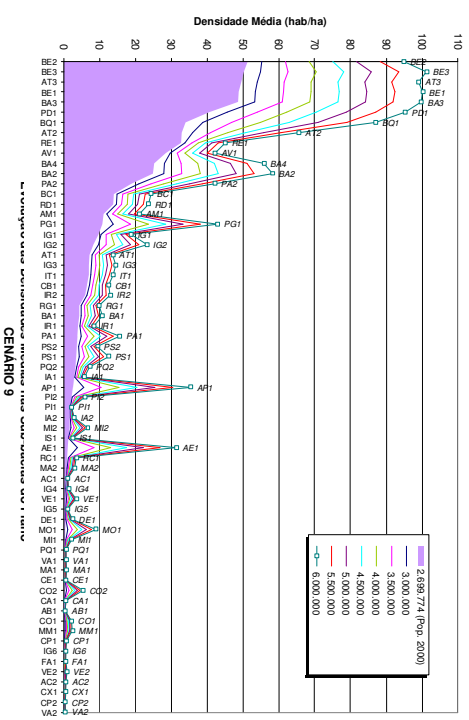
**FAMÍLIA IIA**  
com controle, vetor 2000

**FAMÍLIA III**  
sem controle, vetor 2000

**FAMÍLIA IIB**  
com controle, fora do NUC

**ANIMAÇÃO**

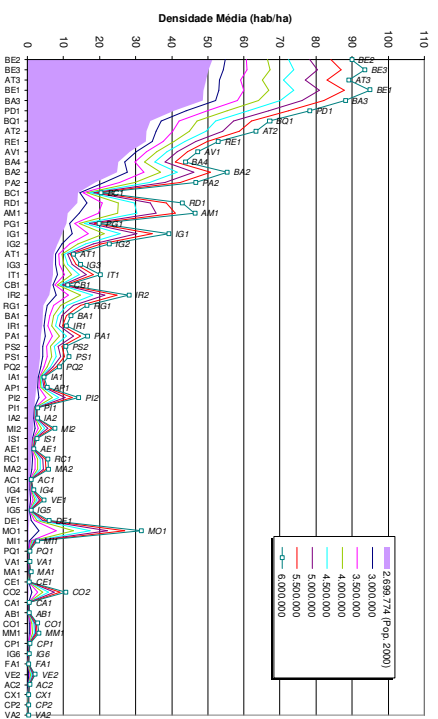
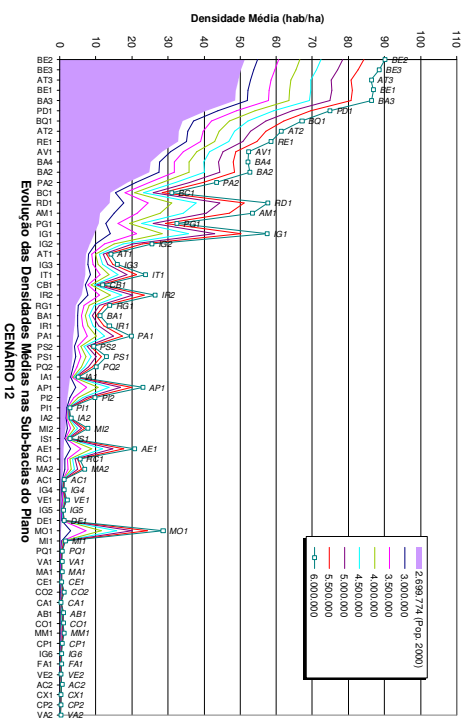
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano  
CENÁRIO 8



# FAMÍLIA IIA: com controle, vetor 2020

CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional
11	<b>PDI 2002 - Tendencial</b>		
12	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Linearização</b>	com controle	vetor 2020 - IPARDES com controle
13	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Nucleatização</b>	com controle	vetor 2020 - IPARDES com controle
14	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização</b>	com controle	vetor 2020 - IPARDES com controle
15	<b>PDI 2006 - Adensamento do NUC</b>	com controle	vetor 2020 - IPARDES com controle

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano  
CENÁRIO 11



**FAMÍLIA I**  
com controle, vetor 2000

**FAMÍLIA IV**  
sem controle, vetor 2000

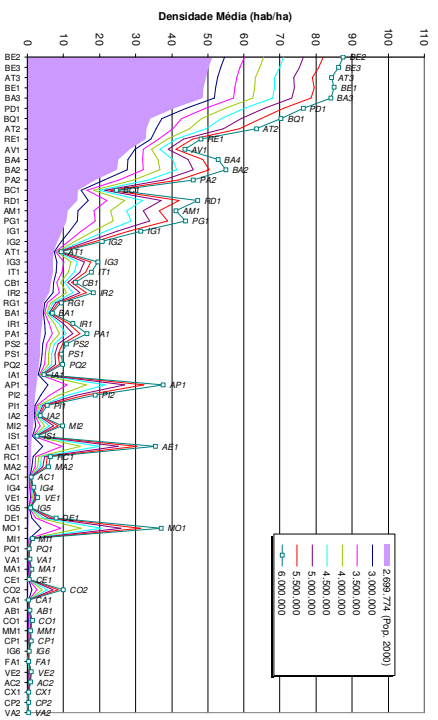
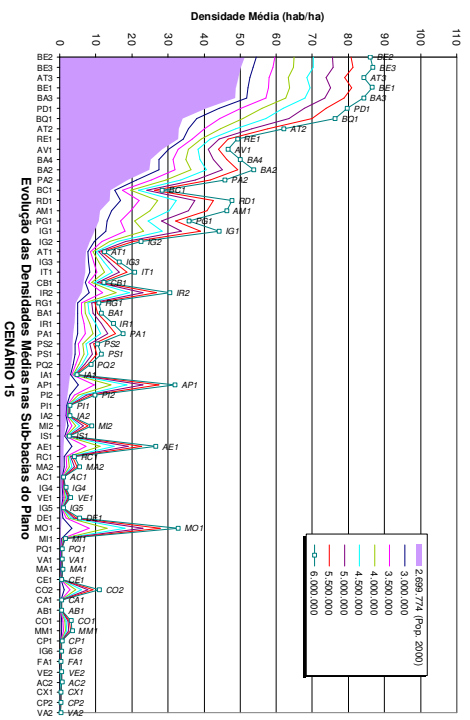
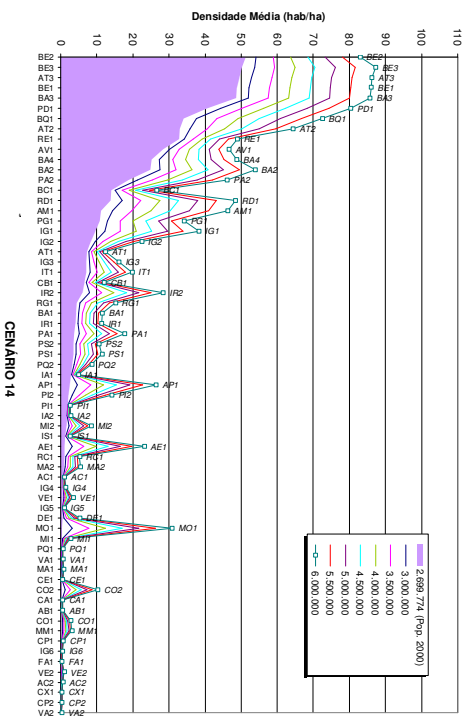
**FAMÍLIA IIA**  
com controle, vetor 2020

**FAMÍLIA III**  
sem controle, vetor 2020

**FAMÍLIA IIB**  
com controle, fora do NUC

**ANIMAÇÃO**

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano  
CENÁRIO 13

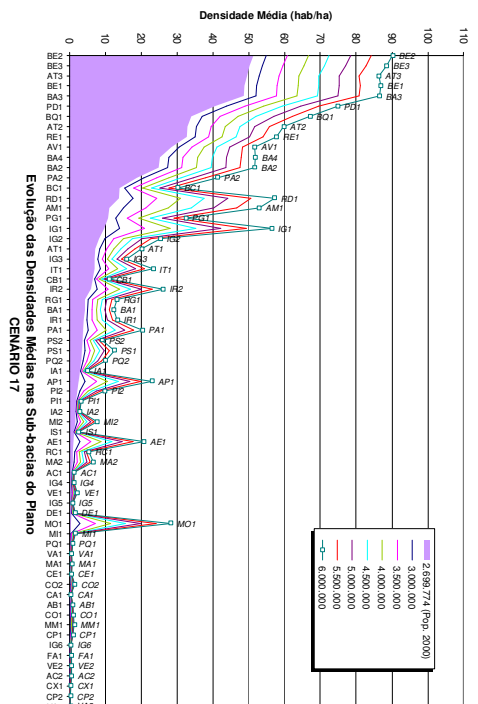


# FAMÍLIA III: sem controle, vetor 2020

CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional
16	<b>PDI 2002 - Tendencial</b>		
17	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Linearização</b>	sem controle	vetor 2020 - IPARDES
18	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Nucleatização</b>	sem controle	vetor 2020 - IPARDES
19	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização</b>	sem controle	vetor 2020 - IPARDES
20	<b>PDI 2006 - Adensamento do NUC</b>	sem controle	vetor 2020 - IPARDES

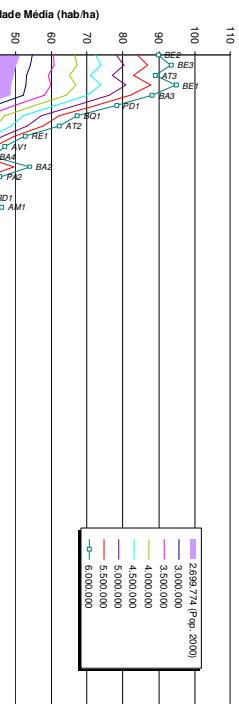
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano

CENÁRIO 16



Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano

CENÁRIO 17



**FAMÍLIA I**

com controle, vetor 2000

**FAMÍLIA IV**

sem controle, vetor 2000

**FAMÍLIA IIA**

com controle, vetor 2020

**FAMÍLIA III**

sem controle, vetor 2020

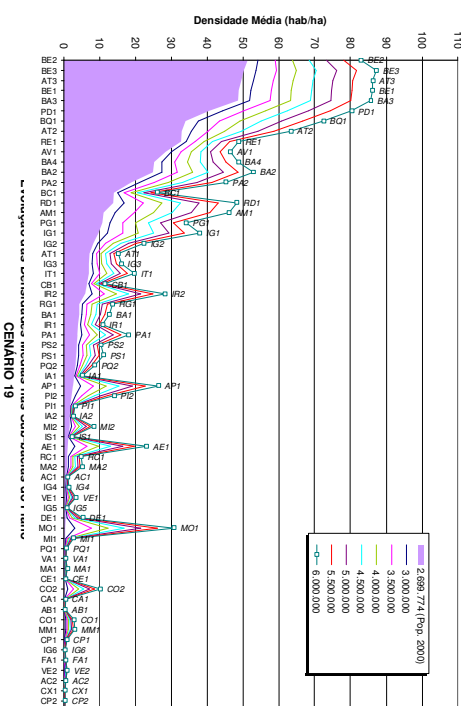
**FAMÍLIA IIB**

com controle, fora do NUC

**ANIMAÇÃO**

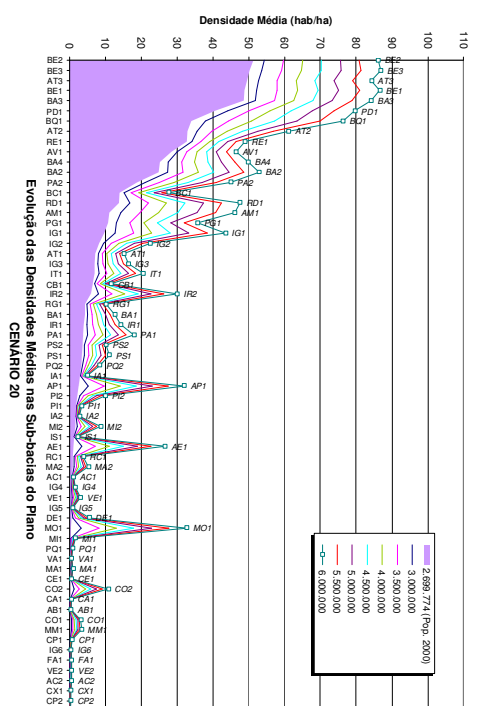
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano

CENÁRIO 18



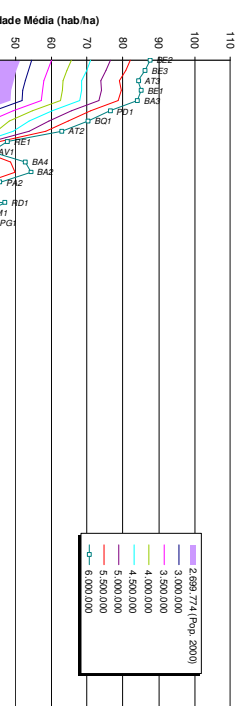
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano

CENÁRIO 19



Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano

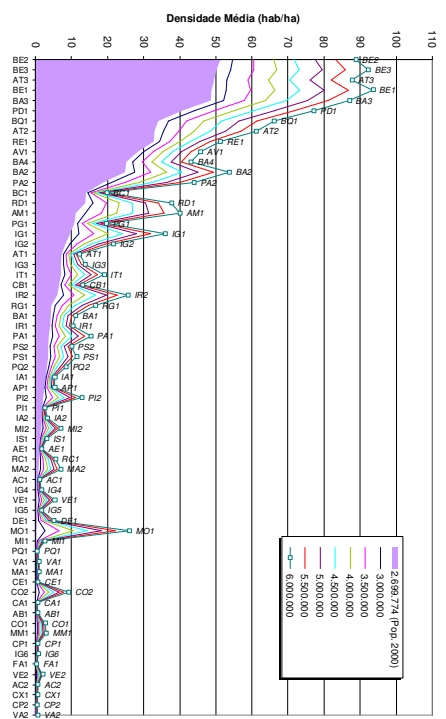
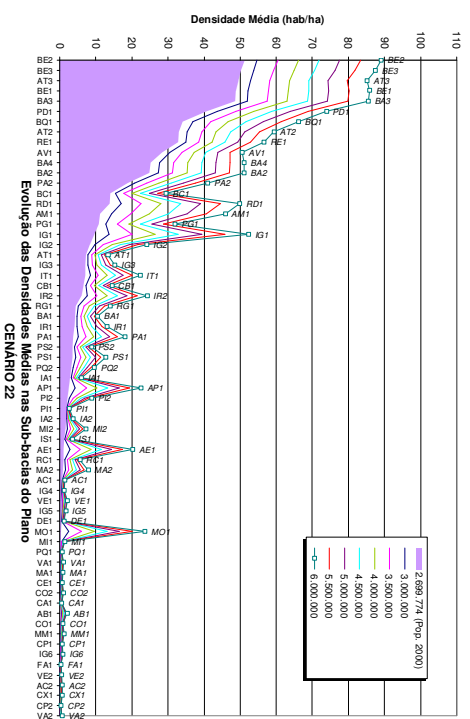
CENÁRIO 20



# FAMÍLIA IIB: com controle, policentrismo

CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional
21	<b>PDI 2002 - Tendencial</b>		
22	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Linearização</b>	com controle	vetor Fora do NUC - Plano com controle
23	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Nucleatização</b>	com controle	vetor Fora do NUC - Plano com controle
24	<b>PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização</b>	com controle	vetor Fora do NUC - Plano com controle
25	<b>PDI 2006 - Adensamento do NUC</b>	com controle	vetor Fora do NUC - Plano com controle

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano  
CENÁRIO 21



FAMÍLIA I  
com controle, vetor 2000

FAMÍLIA IV  
sem controle, vetor 2000

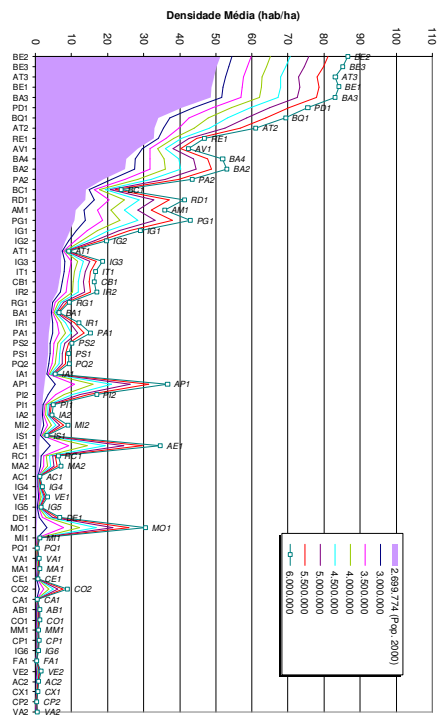
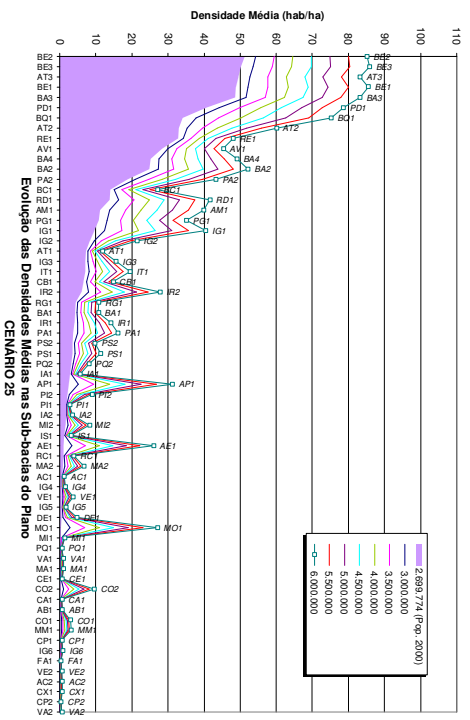
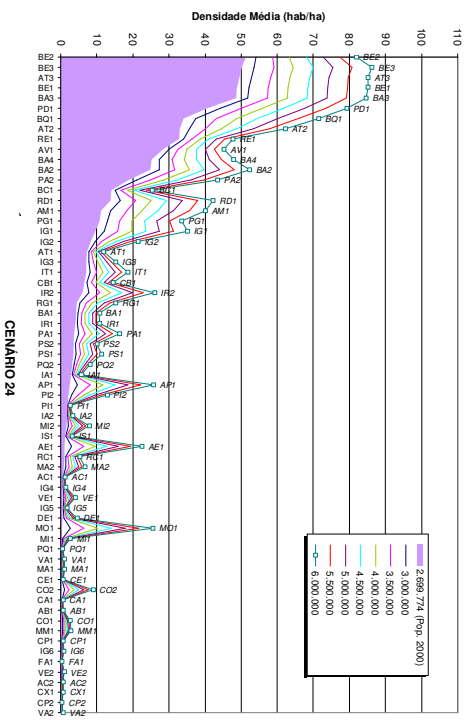
FAMÍLIA IIA  
com controle, vetor 2000

FAMÍLIA III  
sem controle, vetor 2020

FAMÍLIA IIB  
com controle, fora do NUC

ANIMAÇÃO

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano  
CENÁRIO 23



aspectos qualitativos – cargas orgânicas populacionais

aspectos quantitativos – balanços hídricos

agravamento de inundações

**MODELO**

**CRITÉRIOS**

<b>Dimensões de Análise</b>	<b>Objetivo Ambiental</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Crítérios</b>
Uso e Ocupação do Solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximizar a % da população assentada em áreas adequadas e atividades produtivas que gerem menos impactos ambientais negativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>parâmetros de uso e ocupação do solo na RMC</li> <li>intervenções físicas</li> <li>fiscalização (Sistema de Informações)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>densidades médias e tipos de uso</li> <li>mínimo custo de infraestrutura urbana</li> </ul>
Disponibilidade Hídrica Quantitativa e Qualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximizar a qualidade da água dos rios da RMC (enquadramento)</li> <li>Preservar os aquíferos em relação à poluição ou contaminação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água</li> <li>intervenções físicas</li> <li>fiscalização (SI)</li> <li>criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>risco anual de não-enquadramento</li> <li>mínimo custo de obras de coleta de esgotos e de despoluição</li> <li>risco de não atendimento aos padrões de potabilidade (águas subterrâneas)</li> </ul>
Demandas Hídricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>maximizar a % da população atendida com abastecimento de água adequado, com exploração sustentável e uso racional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>outorga dos direitos de uso de recursos hídricos</li> <li>cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos</li> <li>fiscalização (Sistema de Informação), com prioridade sobre o banco de dados de outorgas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>evolução da demanda de água por habitante</li> <li>evolução do índice de perdas físicas</li> <li>risco anual de desabastecimento</li> <li>qualidade da água captada (enquadramento) para águas superficiais e potabilidade para águas subterrâneas</li> <li>critérios de outorga/prioridades</li> <li>indicadores de uso racional da água e da eficiência do uso das águas</li> <li>mínimo custo de obras de captação e adução</li> </ul>