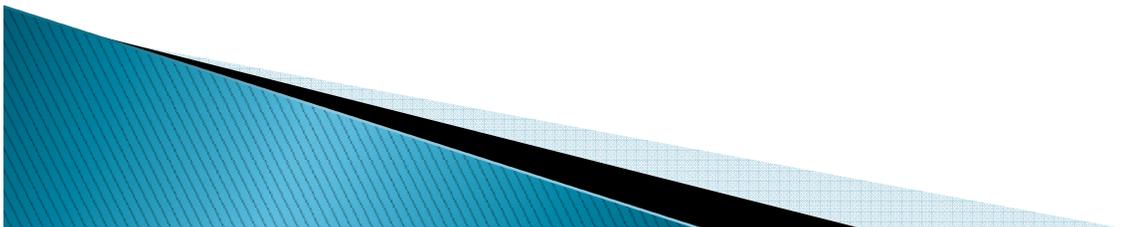


# PLANO DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

## DIAGNÓSTICO

ELABORAÇÃO 2008: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA.

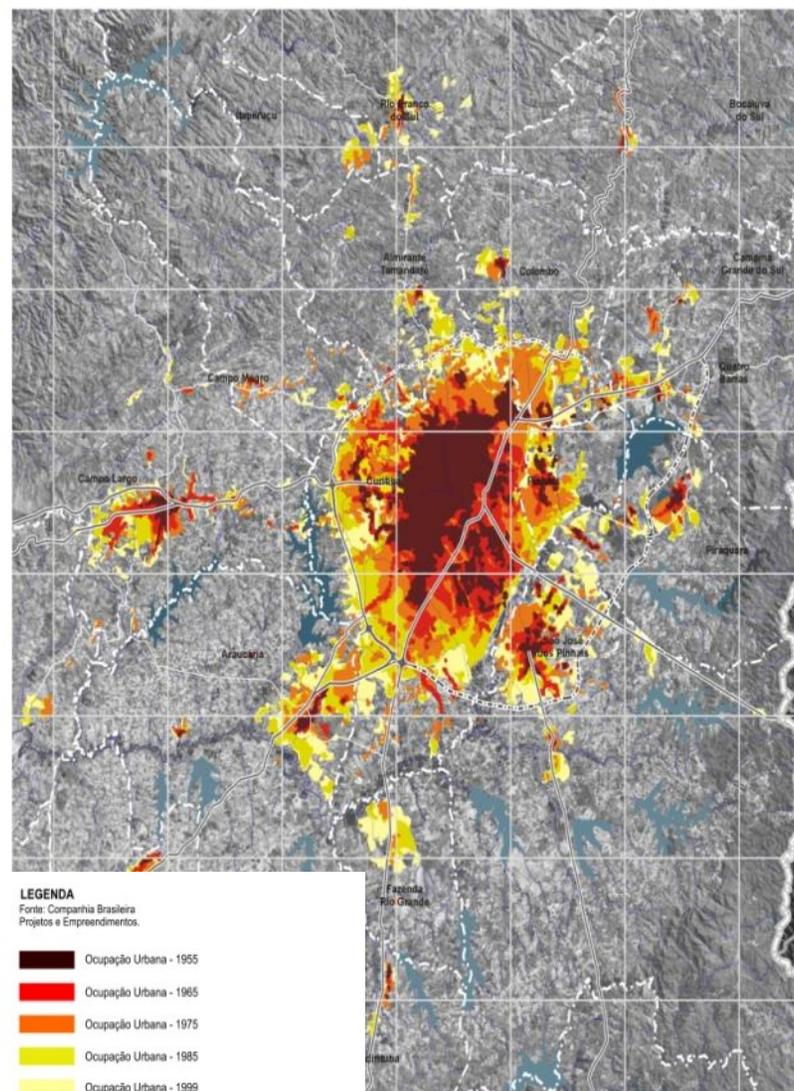
Versão apresentada a CT-PLAN em 12/2008



# 1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA RMC

## Levantamento da situação

- Uso do solo rural
- Atividades industriais e comerciais.
- Extração mineral
- Destinação de resíduos
- APAs existentes (Iraí, Piraquara e Passaúna)
- Lei 12.248/98, proteção de mananciais da RMC - UTP
- Ocupações irregulares, déficit habitacional
- Crescimento demográfico (sudeste e nordeste da RMC) – PDI/COMEC



## 2. EXPANSÃO URBANA E A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE RECURSOS HÍDRICOS

- ▶ Utilização da Bacia do Alto Iguaçu para abastecimento de água.
- ▶ Esgotamento dos mananciais locais e criação de reservatórios, (décadas de 70 à 90) – implantação dos sistemas do Iguaçu e do Passaúna (“Sistema Integrado de Curitiba”).
- ▶ Crescimento da rede coletora de esgoto não acompanhou o crescimento da rede de abastecimento de água.
- ▶ Concentração de sistemas de drenagem na Bacia do Alto Iguaçu, antigos e atualmente subdimensionados.
- ▶ Comprometimento do Aquífero Karst.
- ▶ Comprometimento de mananciais:
  - Bacia do Iraí: rios Iraí, Caiguava e Piraquara II: Ocupações irregulares.
  - Bacia do Iguaçu: Rio Pequeno: ocupações irregulares.
  - Bacia do Miringuava: agricultura e mineração próximos à mananciais.
  - Bacia do Passaúna: ocupações irregulares, atividades industriais e minerárias.
  - Bacia do Capivari: ocupações irregulares.



### 3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA QUANTITATIVA E QUALITATIVA (MANANCIAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS)

- ▶ Disponibilidade de mananciais superficiais para abastecimento público (Decreto Estadual 6.390/06).
- ▶ Principais Unidades Aquíferas: Karst, Cristalino Pré-Cambriano, Guabirutuba e Aluvião.
- ▶ Qualidade das águas superficiais (Portaria SUREHMA nº 20/1992). Maioria dos rios do Paraná de classe 2.
- ▶ Estudos do IAP em relação a qualidade dos mananciais urbanos, sendo a grande maioria considerados de Classe IV (AIQA - muito poluído) pelo IAP:

Rio	Mar92 - Fev95		Mar95 - Fev97		Mar97 - Fev99		Mar99 - Fev01		Mar01 - Fev05		Mar05- Mar07	
AI 11 Passaúna	0,67	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,84	Poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 12 Verde	0,89	Poluído	0,45	Pouco poluído	0,76	Med. poluído	0,51	Pouco poluído	0,77	Med. poluído	0,89	Poluído
AI 27 Passaúna	0,63	Med. poluído	0,27	Boa	0,14	Muito boa	0,76	Med. poluído	0,56	Pouco poluído	0,79	Med. poluído
AI28 Passaúna	0,85	Poluído	0,75	Med. poluído	0,82	Poluído	0,76	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,92	Poluído
AI29 Passaúna	0,87	Poluído	0,76	Med. poluído	0,50	Med. poluído	0,71	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,79	Med. poluído
AI30 Passaúna	0,96	Poluído	0,78	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído
AI31 Cachoeirinha	0,81	Poluído	0,75	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,84	Poluído	0,82	Poluído
AI32 Passaúna	0,82	Poluído	0,75	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,89	Poluído	0,76	Med. poluído	0,95	Poluído
AI33 Cachoeira	0,87	Poluído	0,75	Med. poluído	0,70	Med. poluído	0,85	Poluído	0,76	Med. poluído	0,89	Poluído
AI34 Sem Nome	0,84	Poluído	0,8	Poluído	0,56	Pouco poluído	0,58	Pouco poluído	0,7	Med. poluído		Med. poluído
AI35 Ferraria	0,78	Med. poluído	0,78	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,86	Poluído	0,8	Poluído	0,82	Poluído
AI36 Passaúna	0,41	Pouco poluído	0,1	Muito boa	0,35	Boa	0,58	Pouco poluído	0,75	Med. poluído	1,05	Muito poluído
AI37 Passaúna	0,52	Pouco poluído	0,45	Pouco poluído	0,60	Pouco poluído	0,89	Poluído	0,95	Poluído	1,12	Muito poluído
AI68 Cambuí	0,96	Poluído	1,18	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído

## 4. DEMANDA

### Outorga

- ▶ Captação Superficial : em função da vazão natural com permanência de 95% do tempo e somatória das vazões outorgadas à montante e jusante.
- ▶ Captação Subterrânea: em função da vazão  $Q_{7,10}$  - vazão mínima, medida como média de sete dias consecutivos (na estiagem), com período de retorno de 10 anos e vazão subterrânea máxima disponível.

### Vazões Médias Outorgadas

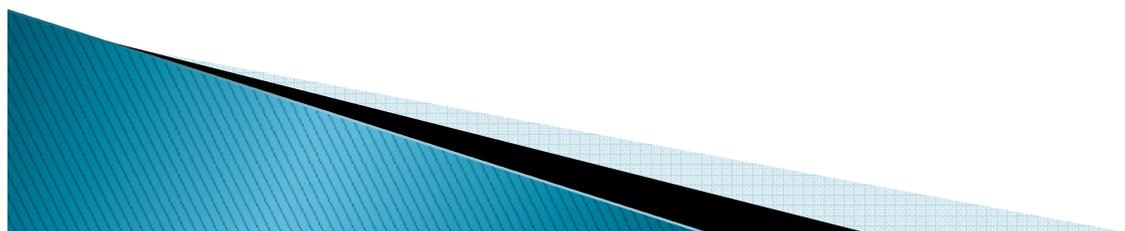
Manancial	Tipo de Uso	Alto Iguaçu	Açungui	Capivari	Rio da Várzea	Total
Superficial	Saneamento	8.009,37	24,05	91,10	82,69	8.207,21
	Indústria	1.325,12	42,24	14,39	12,38	1.394,13
	Agropecuária	253,61	7,02	38,99	74,55	374,17
	Comércio/Serviço	66,25		1,39	0,51	68,15
	Adm. Pública					
	Outros	345,93	33,73	54,49	120,63	554,79
<b>Superficial Total</b>		<b>10.000,28</b>	<b>107,04</b>	<b>200,36</b>	<b>290,76</b>	<b>10.598,45</b>
Subterrâneo	Saneamento	1.050,31	156,47	473,70	104,65	1.785,13
	Indústria	347,52	138,08	46,34	9,53	541,47
	Agropecuária	12,38	1,62	7,69	0,23	21,92
	Comércio/Serviço	144,46	3,14	13,59	2,71	163,90
	Adm. Pública	15,92		0,17	3,85	19,94
	Outros	131,35	4,40	6,08	5,44	147,26
<b>Subterrâneo Total</b>		<b>1.701,94</b>	<b>303,71</b>	<b>547,56</b>	<b>126,42</b>	<b>2.679,63</b>
<b>Total</b>		<b>11.702,23</b>	<b>410,74</b>	<b>747,92</b>	<b>417,18</b>	<b>13.278,08</b>

Fonte: SUDERHSA, 2008

## 4. DEMANDA

### Captações para Abastecimento Público

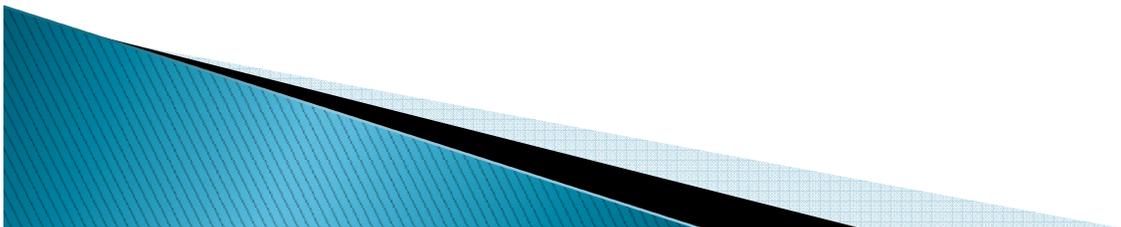
- ▶ Sistemas integrados:
  - Sistema Iraí: capacidade nominal de 3.200 L/s e vazão média de 2.700 L/s
  - Sistema Iguaçu: capacidade nominal de 3.400 L/s e vazão média de 3.000 L/s
  - Sistema Passaúna: capacidade nominal de 2.000 L/s e vazão média de 1.800 L/s
- ▶ Sistemas isolados ou mistos - são sistemas superficiais independentes não interligados com o abastecimento da RMC. Municípios de Campo Largo, Lapa, Quatro Barras entre outros.
- ▶ Captações por poços: existem 23 poços profundos no aquífero Karst, também fazendo parte do Sistema integrado da RMC. Além desses, a SANEPAR ainda faz uso das águas subterrâneas em algumas outras localidades.



## 4. DEMANDA

### Efluentes

- ▶ Cerca de 60% da população da RMC é atendida pelo sistema de coleta de esgoto. Sendo que em Curitiba este índice é de 81,7%.
- ▶ Na maioria das estações de tratamento utiliza-se RALF (Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente).
- ▶ A bacia que recebe maior carga de efluentes é a Bacia do Atuba (4.259 kgDBO/dia). Em segundo, terceiro e quarto lugar, respectivamente, estão as bacias dos rios: Barigui, Padilha e Iguaçu.
- ▶ Efluentes industriais liberam uma vazão da ordem de 1,2 milhão de m<sup>3</sup>/mês, sendo 65% deste valor na bacia do Barigui.



# 5. QUALIDADE DA ÁGUA E ENQUADRAMENTO ATUAL

- ▶ Utilizou-se carga orgânica como parâmetro.
- ▶ Qualidade da água: maior parte dos cursos de água na bacia do Alto Iguaçu encontra-se na Classe 4 ou pior que Classe 4.
- ▶ Enquadramento disposto na Portaria SUREHMA nº 20/92

## LEGENDA:

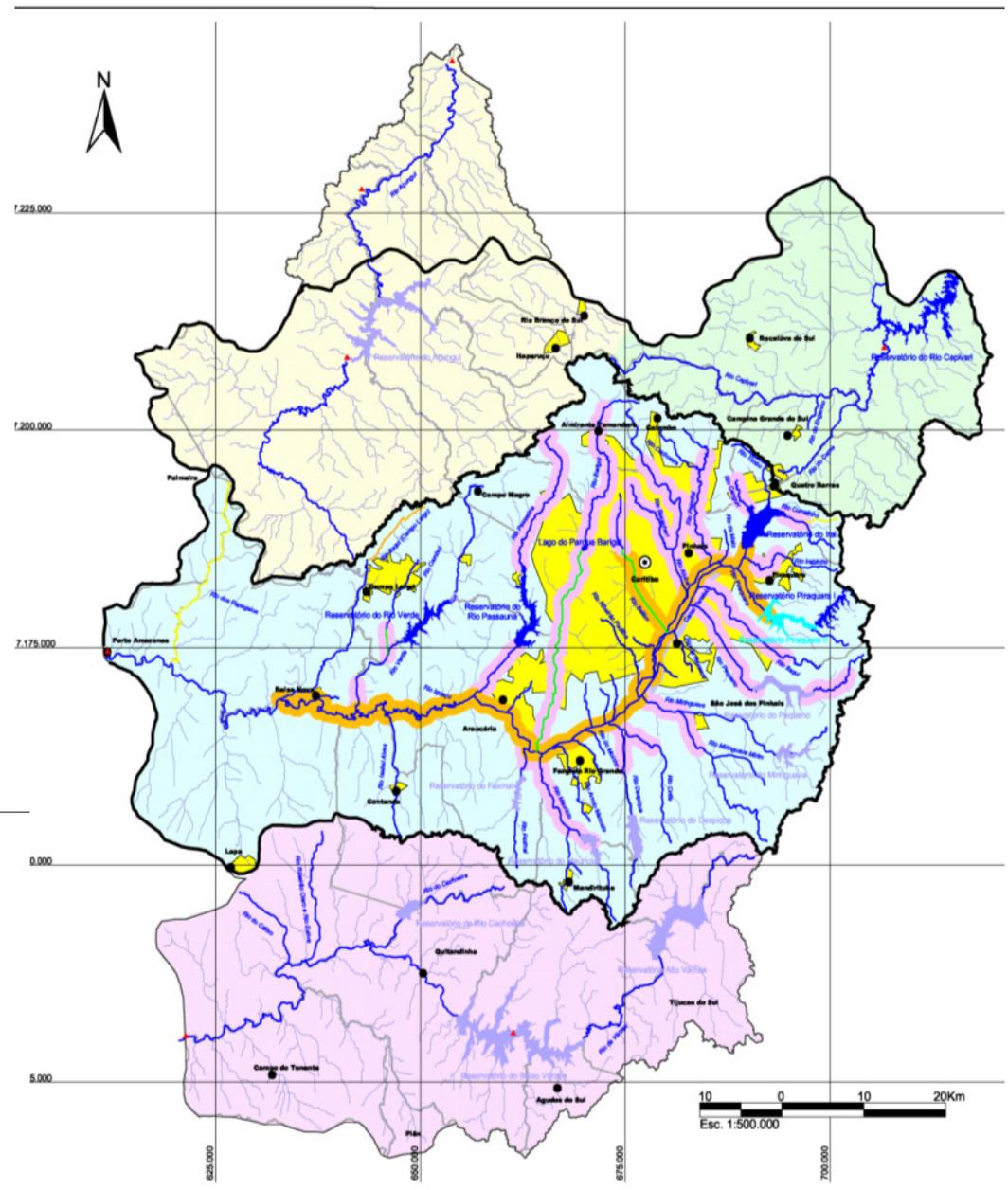
- ▭ Limites de Abrangência do Comitê
- ▭ Limite de Estudo
- ▭ Municípios
- ▲ Seções de Monitoramento
- Sedes Municipais
- Manchas Urbanas
- Reservatórios Projetados
- Reservatórios Existentes
- Reservatório em Implantação

## Enquadramento

- ∩ Classe Especial
- ∩ Classe 1 pela legislação
- ∩ Classe 2 pela legislação
- ∩ Classe 2 atual
- ∩ Classe 3 pela legislação
- ∩ Classe 3 atual
- ∩ Classe 4 pela legislação
- ∩ Classe 4 atual
- ∩ Classe pior que 4 atual

## Bacias

- Rio Açungui
- Rio Capivari
- Rio Iguaçu
- Rio Várzea



# 5. QUALIDADE DA ÁGUA E ENQUADRAMENTO ATUAL

## Estudo de Probabilidade de Enquadramento

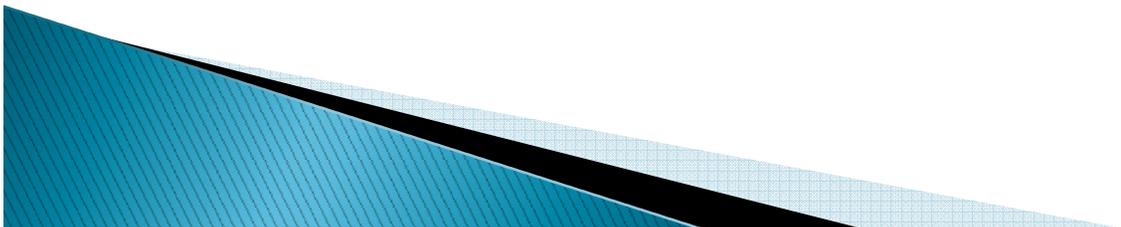
- As sub-bacias do Alto Iguaçu estão com alto comprometimento da qualidade das águas (exceção dos trechos de nascente dos rios Pequeno, Miringuava e Maurício, Arroio da Prensa, Cotia, Faxinal, Arroio Espigão, Miriguava Mirim, Moinho e Curral das Éguas)

- Estão também se aproximando das condições críticas as bacias dos rios Passaúna e da Cachoeira. Para essas sub-bacias o risco de não-enquadramento é considerado alto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SEÇÃO DE CONTROLE	RIO	SUB-BACIA	População Estimada (Censo 2000)	Área (km²)	Densidade Populacional (hab/km²)	Carga Orgânica Bruta (t/Dia)	Carga Direta (Sem Coleta e tratamento) (t/Dia)	No. de ET&Es na bacia (de ET&Es na bacia)	Soma da Capacidade Nominal de Projeto (t/Dia)	Carga Rem. das ET&Es (t/Dia)	Probab. Classe I (%)	Probab. Classe II (%)	Probab. Classe III (%)	Probab. Classe IV (%)	Probab. Classe V (%)	Valor Esperado	Enquadramento Atual (2006)	Classe de	Probab. Fora da Classe (%)
BACIA ALTO IGUAÇU	IG1	RIO IRAI								0,00	1,68	4,29	15,83	0,12	75,77	10,895	2	2	14,17
		RIO PEQU								0,42	1,64	0,12	1,88	0,51	49,47	15,897	2	2	14,17
		RIO ITAQU								0,43	3,33					26,592	2	2	14,17
		RIO PIRAO								0,05	0,00	0,01	80,86	92,14	100,00	0	2	7,86	
		CANAL SA								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,94	2	2	14,17
IG1 Total										0,90	4,71	4,41	17,71	0,62	75,77	57,704	2	2	14,17
IG2	RIO ATUBU									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	2	2	14,17
	RIO PALMI									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	2	2	14,17
IG2 Total										0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	2	2	14,17
IG3	RIO BARGUI	BA1	27.215	64	4,27	1,47	0,72	4	0,00	0,00	0,72	9,79	25,95	0,93	83,54	4,452	2	2	74,05
		BA2	168.150	67	24,92	9,08	4,46	1	2,19	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	1,56	134,228	2	2	100,00
		BA3	118.161	66	48,56	17,18	8,37	1	10,69	0,07	8,44	0,00	0,00	0,00	0,03	305,670	3	3	99,97
		BA4	172.490	68	25,29	9,31	4,54	1	17,98	0,11	4,64	0,00	0,02	0,34	19,28	139,584	3	3	98,86
		RIO BARGUI Total	686.017	265	25,90	27,24	18,26	3	30,86	0,23	18,26	0,00	0,04	0,00	0,00	583,888	2	2	98,86
		BE1	73.987	15	48,79	4,00	1,80	0	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,05	70,174	3	3	95,95
		BE2	49.687	10	51,29	2,68	1,21	0	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,03	47,500	3	3	95,95
		BE3	325.516	65	25,90	17,59	7,80	0	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	0,04	310,250	3	3	95,95
		RIO BELEM Total	449.190	90	50,17	24,26	10,80	0	0,00	0,00	10,80	0,00	0,00	0,00	0,04	427,966	3	3	95,95
		RIO BELEM PADILHA	129.274	32	40,68	6,98	3,00	0	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	126,968	2	2	100,00
		RIO IGUAÇU	72.963	103	7,06	3,94	1,91	6	73,50	0,67	2,58	0,50	4,37	0,19	59,437	134,228	2	2	98,86
		RIO DA RESSACA	41.129	13	35,75	2,22	1,96	0	0,00	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	40,335	2	2	100,00
		ARROIO MASCATE	26.880	24	11,17	1,45	1,45	0	0,00	0,00	1,45	0,00	0,04	2,22	23,26	20,604	2	2	99,90
		RIBERÃO DA DIVISA	26.417	19	13,79	1,43	1,43	0	0,07	0,10	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	22,884	2	2	98,86
		RIO MIRINGUAVA	3.850	116	0,33	0,21	0,19	0	0,00	0,00	0,19	78,84	90,61	0,00	100,00	0	2	9,39	
		M2	21.986	138	1,59	1,19	1,08	0	0,00	0,00	1,08	20,56	40,52	0,00	91,43	1,883	2	2	95,98
		RIO MIRINGUAVA TOTAL	25.836	254	1,02	1,40	1,27	0	0,00	0,00	1,27	0,00	0,00	0,00	0,02	1,883	2	2	100,00
		AV1	19.119	7	26,44	1,03	0,61	1	0,11	0,27	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	18,422	2	2	99,91
		BO1	16.268	5	34,03	0,88	0,17	0	0,00	0,00	0,17	0,04	0,99	0,52	43,46	9,193	2	2	99,91
		RIBERÃO PONTA GROSSA	14.654	13	10,88	0,79	0,31	0	0,00	0,00	0,31	0,72	5,42	6,65	61,19	5,692	2	2	98,72
		RIO MAURICIO	1.287	42	0,31	0,07	0,07	0	0,00	0,00	0,07	79,61	91,28	0,00	100,00	0	2	6,72	
		MA2	7.470	90	0,83	0,40	0,38	1	0,07	0,34	0,72	19,80	39,61	0,63	91,03	671	2	2	60,39
		RIO MAURICIO Total	8.757	131	0,67	0,47	0,45	1	0,07	0,34	0,78	62,48	78,93	0,65	100,00	671	2	2	21,07
		DE1	2.377	86	0,50	0,18	0,18	0	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0	2	20,64
		AP1	2.509	10	2,48	0,14	0,03	0	0,00	0,00	0,03	63,05	79,38	0,31	100,00	0	2	4,93	
		CO1	1.228	52	0,23	0,07	0,07	0	0,00	0,00	0,07	85,20	95,07	0,00	100,00	0	2	4,93	
		CO2	926	36	0,26	0,05	0,05	0	0,00	0,00	0,05	83,05	93,63	0,00	100,00	0	2	6,37	
		RIO COTIA Total	2.154	89	0,24	0,12	0,12	0	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2	1,68	
		FA1	1.261	68	0,19	0,07	0,07	0	0,00	0,00	0,07	90,10	98,32	0,00	100,00	0	2	1,68	
		ARROIO ESPIGÃO	702	6	1,10	0,04	0,04	0	0,00	0,00	0,04	89,75	98,11	0,00	100,00	0	2	3,89	
		RIO MIRINGUAVA MIRIM	509	22	0,23	0,03	0,03	0	0,00	0,00	0,03	85,20	95,07	0,00	100,00	0	2	4,93	
		RIO DO MONHO	199	5	0,36	0,01	0,01	0	0,00	0,00	0,01	73,45	86,97	0,00	100,00	0	2	13,03	
		RIO CURRAL DAS ÉGUAS	111	4	0,30	0,01	0,01	0	0,00	0,00	0,01	82,64	93,34	0,00	100,00	0	2	6,66	
IG3 Total			1.527.226	1.226	12,47	62,47	44,01	12	104,60	1,57	45,69	0,00	0,00	0,00	0,00	1.289.532	2	2	98,86
IG4	RIO PASSAÚNA	PS1	54.944	153	3,52	2,91	2,18	0	0,00	0,00	2,18	5,15	17,65	0,47	77,43	312,173	2	2	100,00
		PS2	22.635	84	3,56	1,22	0,91	0	0,00	0,00	0,91	5,00	17,35	0,10	77,17	5,168	2	2	100,00
		RIO PASSAÚNA Total	76.579	217	3,53	4,14	3,09	0	0,00	0,00	3,09	0,00	0,00	0,00	0,00	17,341	2	2	100,00
		RIO CAMBÚ	22.214	34	6,57	1,20	0,54	1	0,02	0,82	0,02	0,27	19,49	39,24	0,31	90,95	0	2	33,69
		RIO DA CACHOEIRA	18.593	13	18,93	1,00	0,70	0	0,00	0,00	0,70	0,00	0,12	66,28	13,274	2	2	98,86	
		IG4	16.611	201	0,55	0,90	0,90	2	2,85	0,10	0,99	54,84	72,98	0,44	100,00	0	2	27,02	
		VE1	5.132	167	0,55	0,49	0,10	0	0,00	0,00	0,10	95,59	100,00	0,00	100,00	0	2	0,00	
		VE2	711	38	0,19	0,04	0,04	0	0,00	0,00	0,04	90,79	98,77	0,00	100,00	0	2	1,23	
		RIO VERDE Total	9.842	205	0,48	0,53	0,14	0	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2	2,00	
		IS1	7.045	56	1,21	0,38	0,38	0	0,00	0,00	0,38	27,19	47,91	0,28	94,56	384	2	2	52,06
		AB1	114	5	0,24	0,01	0,01	0	0,00	0,00	0,01	89,31	97,80	0,00	100,00	0	2	2,50	
IG4 Total			150.998	833	1,81	6,15	5,45	3	4,47	0,13	5,58	0,00	0,00	0,00	0,00	33.032	2	2	14,03
IG5	RIO IGUAÇU	IG5	38.394	794	0,51	2,07	1,28	3	1,32	0,28	1,54	72,04	85,97	0,15	100,00	0	2	76,67	
		IA1	12.911	45	2,87	0,70	0,54	0	0,00	0,00	0,54	8,20	23,33	0,14	81,88	2,339	2	2	76,67
		IA2	12.813	76	1,69	0,69	0,43	1	0,27	0,05	0,48	28,40	49,16	0,24	95,05	634	2	2	50,82
		RIO ITAQUÍ (CAMPO LARGO) Total	25.723	121	2,13	1,39	0,97	1	0,27	0,05	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	2,974	2	2	50,82
IG5 Total			64.107	875	0,73	3,46	2,25	4	1,59	0,31	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	2.974	2	2	50,82
ALTO IGUAÇU Total			2.529.100	3.624	6,98	136,57	75,22	30	115,77	3,32	78,54	0,00	0,00	0,00	0,00	1.905.285	2	2	98,86
RIO AÇUNGUI	AC1	RIO AÇUNGUI	86.860	1.370	0,63	4,69	4,36	0	0,00	0,00	4,36	54,89	80,54	0,00	100,00	0	2	19,46	
		AC2	5.543	342	0,16	0,30	0,27	0	0,00	0,00	0,27	100,00	100,00	0,00	100,00	0			

## 6. DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS

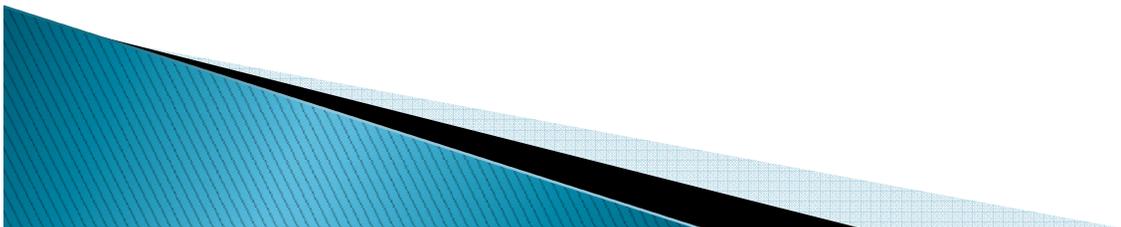
- ▶ Foram utilizados 2 indicadores para avaliar a disponibilidade dos mananciais superficiais:
  - vazões outorgadas para abastecimento público, e estimada a permanência destas com base nas curvas de duração para cada bacia.
  - O segundo exclui as outorgas de abastecimento público e compara o total das demais outorgas com a  $Q_{95\%}$ .



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
BACIA	SEÇÃO DE CONTROLE	RIO	SUBBACIA	População Estimada (2000)	Área (km²)	Densidade Populacional Estimada (2000) (hab/ha)	Demanda Populacional Teórica (L/s)	Vazão Outorgada Superficial Abastecimento (L/s)	Vazão Outorgada Superficial Indústria (L/s)	Vazão Outorgada Superficial Arrecadação (L/s)	Vazão Outorgada Superficial Comércio / Serviço (L/s)	Vazão Outorgada Superficial Outros (L/s)	Total Outorgas 2007 Captação Superficial (L/s)	Total Parcial Vazão Outorgada Superficial Excurdo (L/s)	Total Parcial Específica (L/s.km²)	Q95 Específica (L/s.km²)	INDICADOR 1 Total Parcial/Q95	Vazão Outorgada Específica (L/s.km²)	INDICADOR 2 Permanência Vazão Outorgada Abastecimento								
ALTO IGUAÇU	IG1	RIO IRAI	IR1 IR2										3.030,06	24,42	0,22	2,9	0,07	26,99	243								
		RIO PEQUENO	RIO IRAI Total PQ1 PQ2										2,96	2,96	0,05	2,9	0,02	0,06	100%								
		RIO ITAQUI	RIO PEQUENO Total IT1										3.032,92	27,24	0,17	2,9	0,06	10,32	392								
		RIO PIRAQUARA	PI1 PI2										0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
		CANAL SANEPAR	RIO PIRAQUARA Total IG1										153,94	27,27	0,21	2,9	0,07	0,02	100%								
													14,06	2,64	0,06	2,9	0,11	0,00	100%								
													62	13,75	0,23	2,9	0,08	0,32	100%								
													126,39	0,00	0,00	2,9	0,05	0,08	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													3,27	84,99	0,19	2,9	0,06	2,33	722								
				174.889	448	3,90	607,25	3.242,31	18,44	31,46	3,33	31,76	3.327,30	3,33	0,24	2,9	0,08	0,00	100%								
													1,72	8,02	0,13	2,9	0,04	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													4,78	11,35	0,09	2,9	0,03	0,00	100%								
													1,25	1,67	0,06	2,9	0,02	0,00	100%								
													1,94	2,78	0,04	2,9	0,02	0,74	100%								
													3,1	50,28	4,44	0,05	2,9	0,02	0,50	100%							
													1,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													1,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													3,61	3,61	0,06	2,9	0,02	0,00	100%								
													166,67	308,33	4,52	2,9	0,02	0,00	100%								
													173,08	554,99	1,44	2,9	0,49	0,66	100%								
													0,27	0,27	0,02	2,9	0,01	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													0,27	0,27	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													17,22	24,44	0,24	2,9	0,08	0,00	100%								
													0,00	8,45	0,67	2,9	0,23	0,00	100%								
													0,42	14,03	0,58	2,9	0,20	0,00	100%								
													0,00	23,92	1,25	2,9	0,42	0,00	100%								
													6,49	574,87	9,73	0,08	2,9	0,03	4,38	83%							
													15,10	76,06	0,33	2,9	0,11	0,22	100%								
													21,60	650,94	55,80	0,22	2,9	0,07	2,34	95%							
													0,00	0,00	0,01	2,9	0,00	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													0,28	1,39	0,10	2,9	0,04	0,00	100%								
													5,56	7,50	0,18	2,9	0,06	0,00	100%								
													7,25	224,46	0,35	2,9	0,12	2,16	98%								
													12,81	231,96	38,90	0,30	2,9	0,10	0,07	100%							
													0,69	101,75	3,33	0,05	2,9	0,02	0,30	100%							
													0,28	13,61	1,35	2,9	0,46	0,00	100%								
													5,14	86,36	9,92	0,19	2,9	0,06	0,46	100%							
													0,83	6,53	4,58	0,11	2,9	0,11	100%								
													5,97	98,31	21,86	0,25	2,9	0,08	0,96	100%							
													0,69	95,25	11,92	0,18	2,9	0,06	0,33	100%							
													0,14	0,14	0,02	2,9	0,01	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	2,9	0,00	0,00	100%								
													4,94	4,94	0,69	2,9	0,17	0,00	100%								
													1,11	6,11	1,11	0,30	2,9	0,10	0,36	100%							
													234,59	117,19	27,10	2,9	0,17	0,00	100%								
				1.527.226	1.225	12,47	5.302,87	1.227,14	224,59	117,19	27,10	234,56	1.830,57	603,43	0,49	2,9	0,17	0,00	100%								
													158,73	2,48	0,25	2,9	0,88	12,74	50%								
													7,96	195,55	0,90	2,9	0,31	0,00	100%								
													6,22	1,22	0,04	2,9	0,01	0,74	100%								
													1,11	1,11	0,08	2,9	0,03	0,00	100%								
													6,70	44,67	0,15	2,9	0,05	0,01	100%								
													4,71	30,02	0,18	2,9	0,06	0,99	91%								
													2,78	842,78	22,02	2,9	7,48	2,00	100%								
													7,49	872,80	4,26	2,9	1,45	2,31	94%								
													5,29	45,29	0,78	2,9	0,07	0,00	100%								
													0,97	0,97	0,20	2,9	0,07	0,00	100%								
													5,74	1.161,61	1,39	2,9	0,47	2,17	91%								
													7,87	43,52	0,06	2,9	0,02	0,02	100%								
													1,67	1,67	0,04	2,9	0,01	0,00	100%								
													9,68	64,06	0,84	2,9	0,29	0,33	100%								
													1,35	65,72	0,54	2,9	0,18	0,71	100%								
													9,22	109,24	0,12	2,9	0,04	0,11	100%								
													0,28	1.990,91	0,55	2,9	0,19	2,31	96%								
													5,26	61,20	0,04	5,2	0,01	0,02	100%								
													1,78	21,78	0,06	5,2	0,01	0,00	100%								
													7,04	82,99	0,05	5,2	0,01	0,31	100%								
													8,42	87,22	0,18	8,6	0,02	0,18	100%								
													12,87	12,87	0,22	8,6	0,02	0,00	100%								
													0,00	0,00	0,00	8,6	0,00	0,00	100%								
													47,36	191,29	0,18	8,6	0,02	0,16	100%								
													0,00	0,00	0,00	8,6	0,00	0,00	100%								
													7,13	9,07	0,02	8,6	0,00	0,00	100%								
													27.533	961	0,29	95,60	91,10	14,39	38,99	54,49	200,36	109,26	0,11	8,6	0,01	0,09	100%
	</																										

## 7. AGRAVAMENTO DAS INUNDAÇÕES

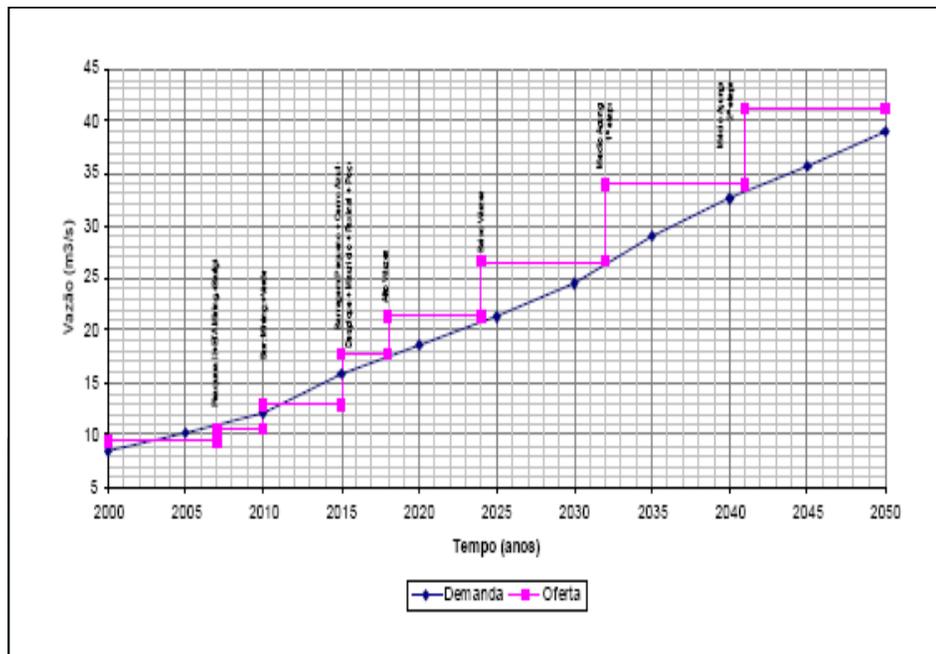
- ▶ Para estabelecer indicadores, levou-se em conta impermeabilização do solo e condições de escoamento de cheias.
- ▶ Pontos críticos na bacia dos rios: Atuba, Barigui, Belém, Padilha e da Ressaca. Sendo que a Bacia do Rio Belém possui 3 pontos críticos.



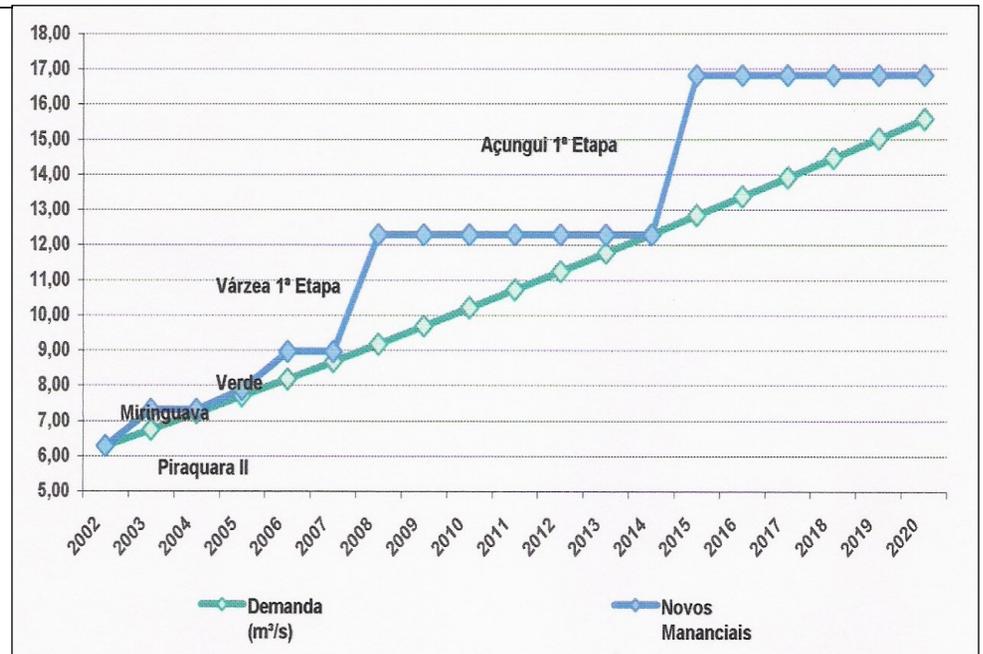
# 7. MANANCIAS FUTUROS

É feita uma estimativa comparando disponibilidade (oferta) de água e demanda no decorrer dos anos.

Diagnóstico pressupondo que os mananciais do Várzea e Açungui comecem a ser explorados entre 2015 e 2020. (SANEPAR, 2005)



Diagnóstico pressupondo que os mananciais do Várzea e Açungui comecem a ser explorados até 2010 (PPART, 2002).

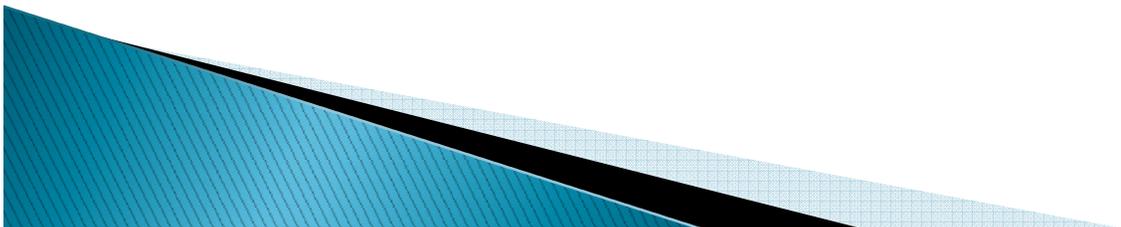


# PLANO DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

## CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO

ELABORAÇÃO 2008: RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA.

Versão apresentada a CT-PLAN em 12/2008



# 1. INTRODUÇÃO

## Contexto da Legislação Paranaense

*Lei Estadual nº 12.726/99 – Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos*

### **PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

(Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente – 2006)

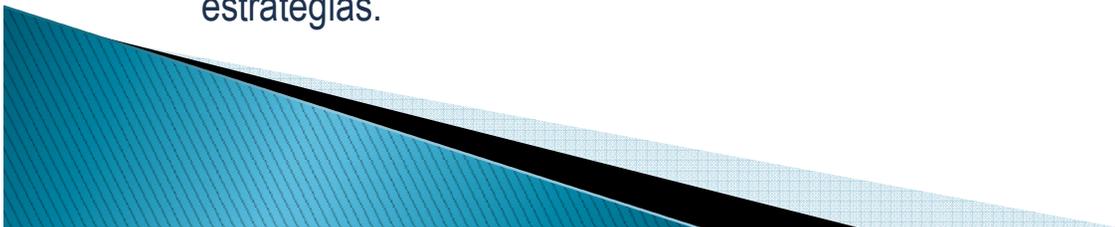
- desenvolve metodologia prospectiva de cenários;
- traça futuros alternativos prováveis para os recursos hídricos nacionais.

### **PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ (PLERH)**

- utiliza-se da metodologia de cenários dando um caráter estratégico à implantação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos.

### **PLANO DE BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA**

- **Objetivo:** maximização do benefício ambiental para as bacias, através de metas de curto e longo prazos.
- **Metodologia:** “Planejamento Estratégico” orientado por cenários que auxiliarão a definição de estratégias.

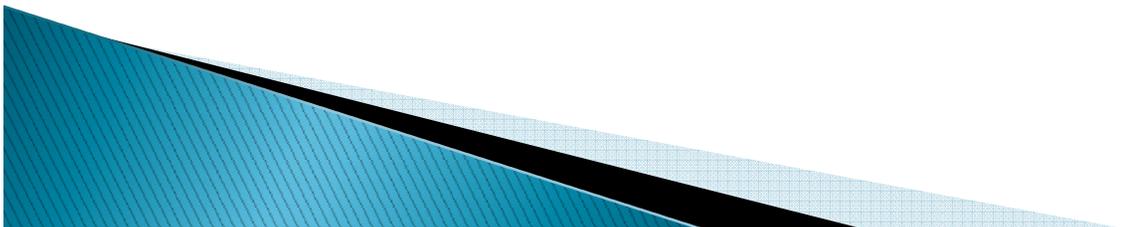


## 2. PROJEÇÕES, CENÁRIOS E ESTRATÉGIAS SETORIAIS EXISTENTES

Cenários existentes de Uso e Ocupação do Solo.

2.1 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (PDI) DA RMC, 2002

2.2 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (PDI) DA RMC, 2006



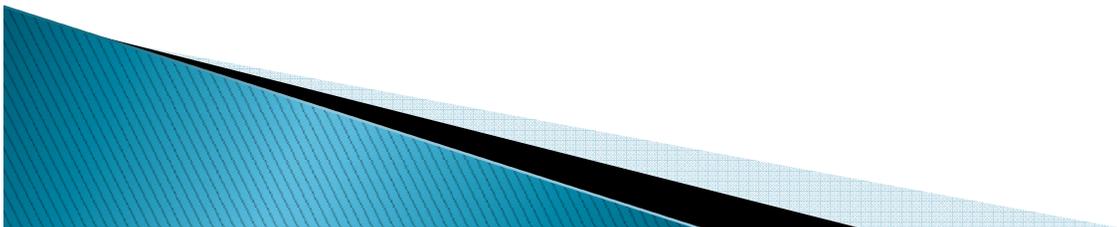
## 2. PROJEÇÕES, CENÁRIOS E ESTRATÉGIAS SETORIAIS EXISTENTES

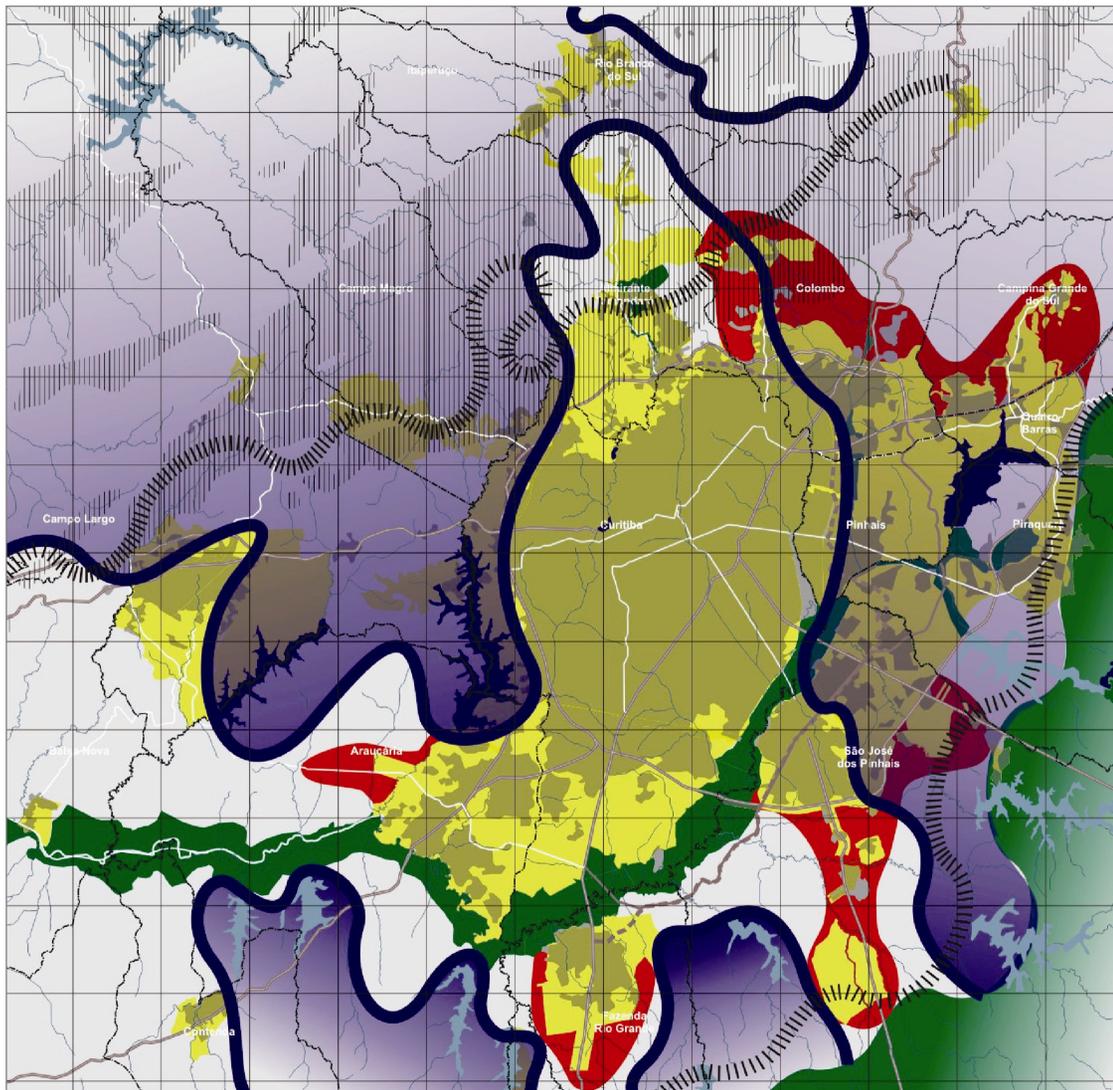
Cenários existentes de Uso e Ocupação do Solo.

### 2.1 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (PDI) DA RMC, 2002

(Cenários e estratégias de ocupação territorial da RMC – COMEC).

\*Cenários propostos pelo PDI 2002, foram selecionados para serem articulados nos cenários de gestão de recursos hídricos.





## LEGENDA

- Vias Inter-Regionais
- Vias Regionais
- Vias Municipais
- ..... Ferrovias
- Parques
- Cidade
- Represa Existente
- Represa Projetada
- ||||||| Carste

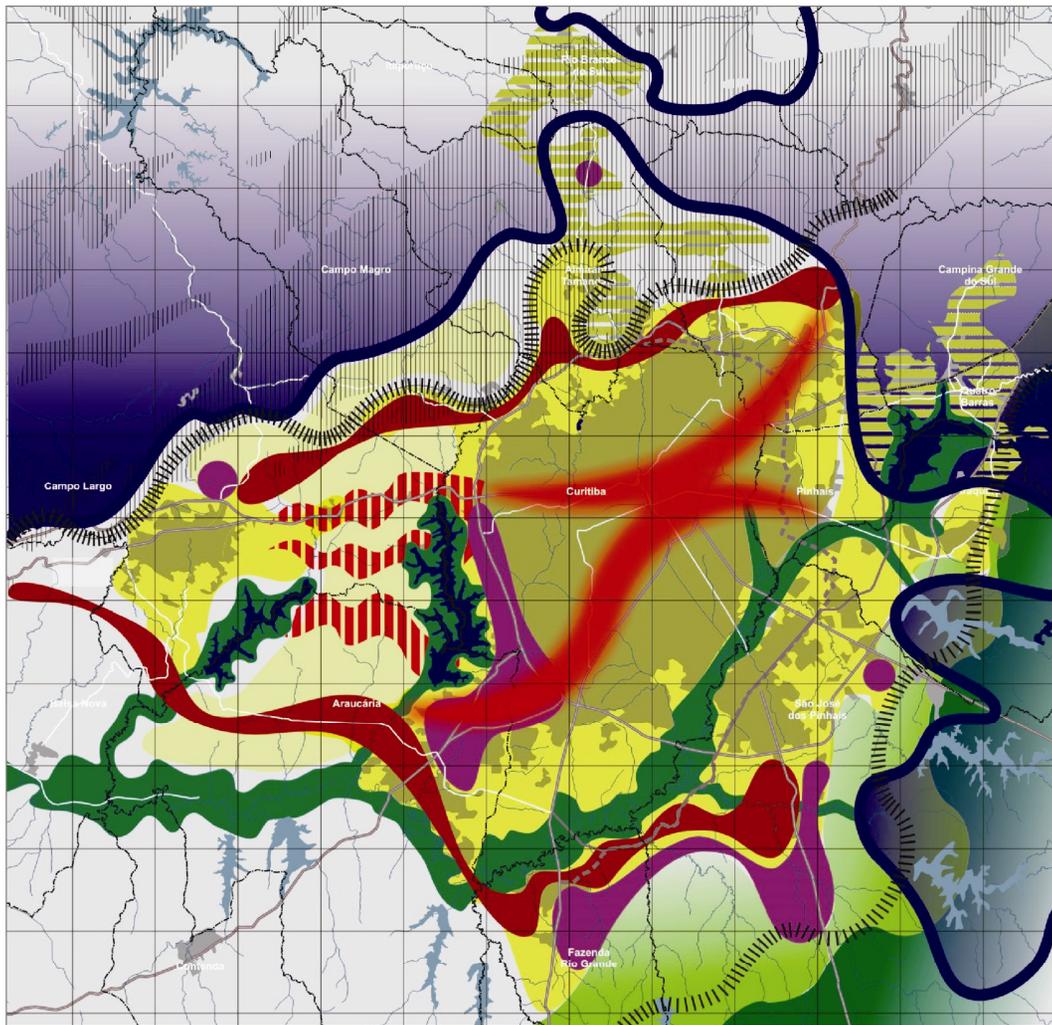
- Preservação Ambiental
- Serra do mar e Varzea do Iguaçu
- Mananciais de Superfície
- ||||||| Umbral de Intensidade do uso Antropico
- Mancha Urbana Ocupada
- Area Interna aos Perímetros Urbanos
- Area de Expansão Urbana

0 25 50 km

## • Cenário Tendencial:

- ocupação da malha urbana do Núcleo Urbano Central,
- ampliando-a sobre a totalidade das áreas dos perímetros urbanos,
- extrapolando-a para terrenos adjacentes onde ocorrem significativos vetores de crescimento.

Fonte: COMEC (PDI, 2002). Modificado por FERMA, 2012.



## LEGENDA

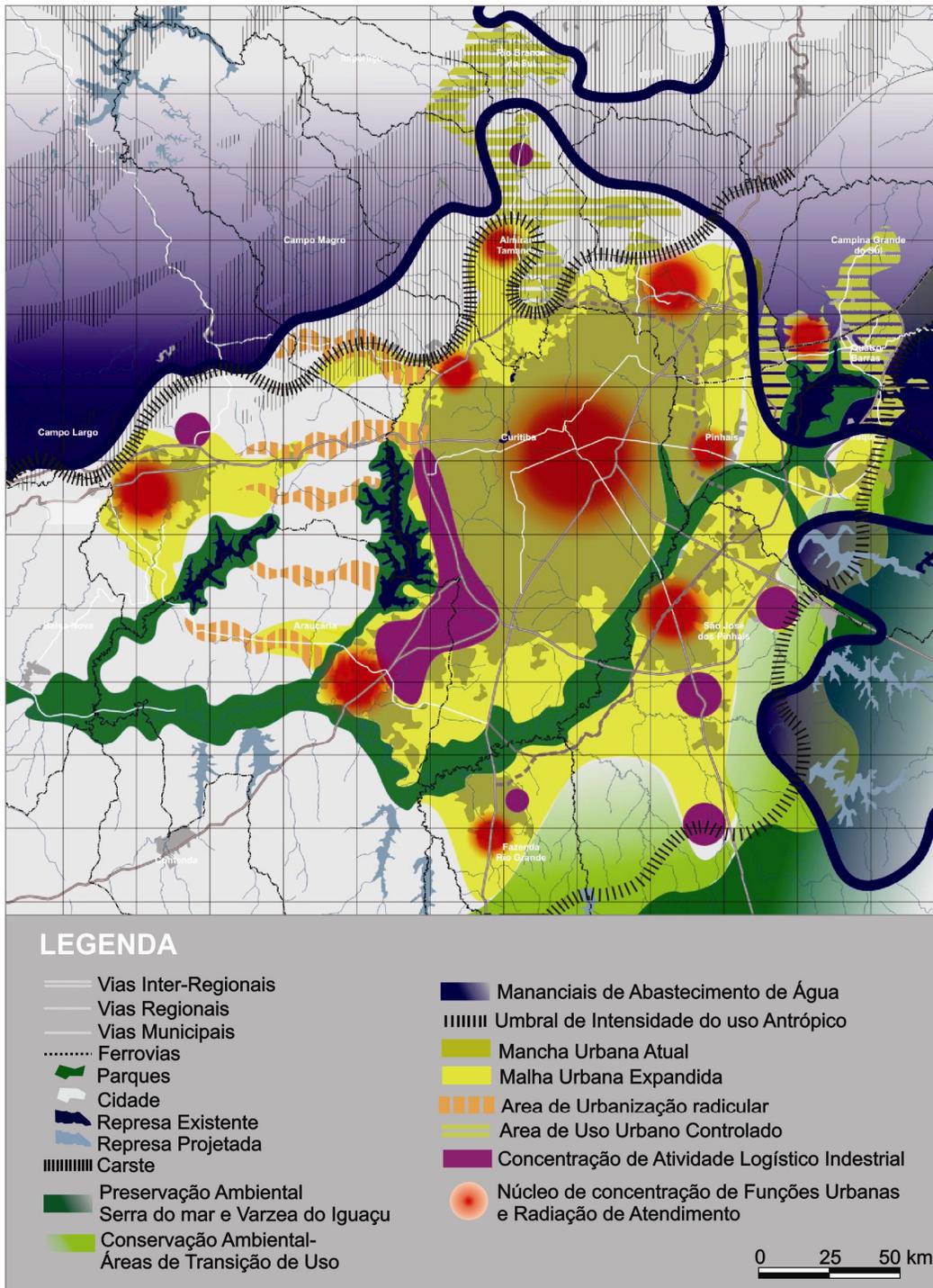
— Vias Inter-Regionais	■ Mananciais de Abastecimento de Água
— Vias Regionais	▤ Umbral de Intensidade do uso Antrópico
— Vias Municipais	■ Mancha Urbana Atual
⋯ Ferrovias	■ Malha Urbana Expandida
■ Parques	■ Malha Urbana Extendida - Densidade Difusa
■ Cidade	▤ Area de Urbanização radical
■ Represa Existente	■ Area de Uso Urbano Controlado
■ Represa Projetada	■ Area de Expansão Urbana
▤ Carste	■ Concentração de Atividade Logístico Industrial
■ Preservação Ambiental Serra do mar e Varzea do Iguaçu	■ Padrão de Adensamento Urbano
■ Conservação Ambiental-Áreas de Transição de Uso	

0 25 50 km

## • Cenário de Integração Regional ALTERNATIVA 1: LINEARIZAÇÃO

- contenção da urbanização a leste;
- redirecionamento da urbanização para oeste, promovendo uma linearização em dois corredores concentradores de atividades urbanas;
- fontes de abastecimento de água ficariam definidas ao norte e a leste.

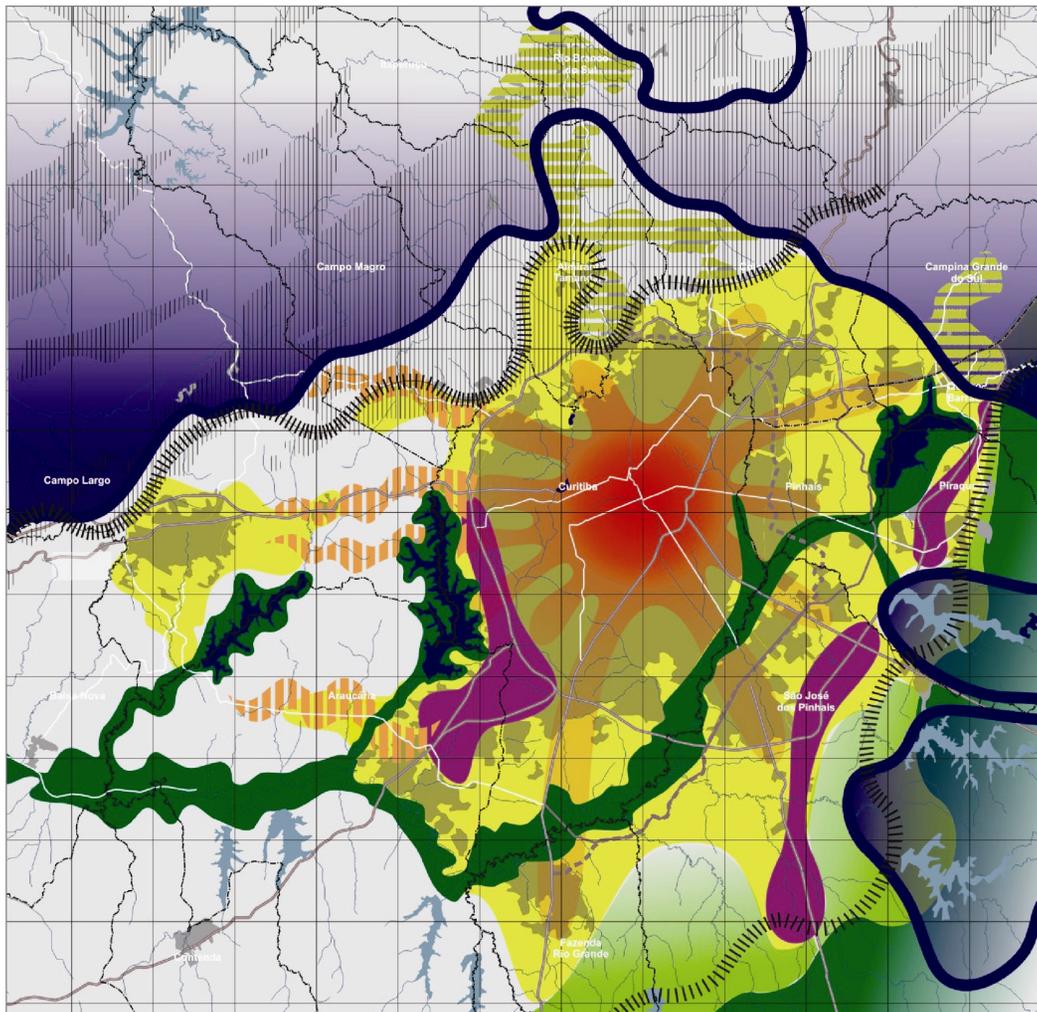
Fonte: COMEC (PDI, 2002). Modificado por FERMA, 2012.



• **Cenário de integração regional**  
**ALTERNATIVA 2: NUCLEARIZAÇÃO**

- expansão urbana de forma seqüenciada, a partir de núcleos estratégicos;
- crescimento urbano nos focos de concentração de altas densidades;
- centralização de equipamentos e serviços urbanos;
- seriam necessárias ações intensas de controle da ocupação em áreas desfavoráveis a norte e a leste;
- as fontes de abastecimento de água seriam ao norte e a leste.

Fonte: COMEC (PDI, 2002). Modificado por FERMA, 2012.



•Cenário de integração regional  
**ALTERNATIVA 3: POTENCIALIZAÇÃO**

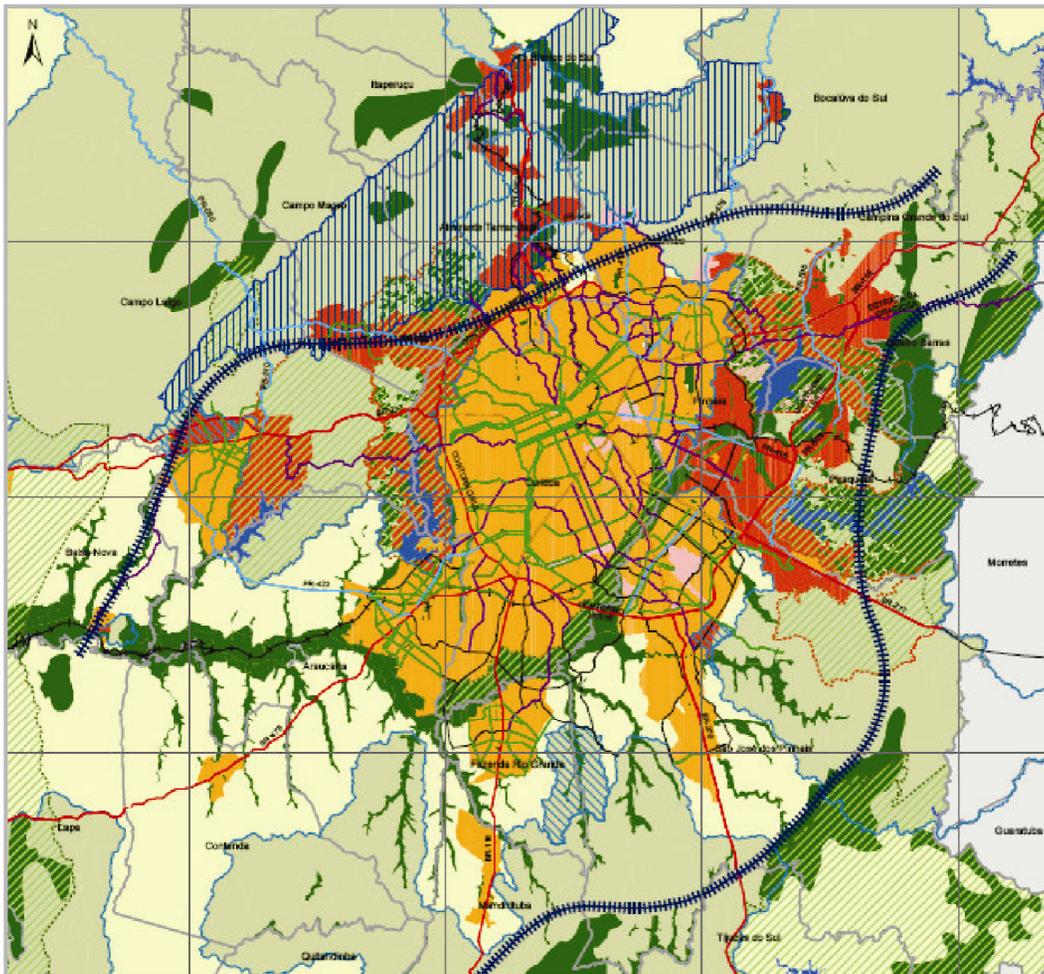
- expansão urbana intensiva a leste e extensiva a oeste;
- orientação para o adensamento em torno das linhas do sistema viário e transportes existentes e projetados
- as fontes de abastecimento de água seriam ao norte e a leste.

**LEGENDA**

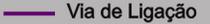
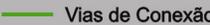
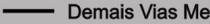
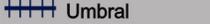
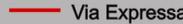
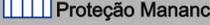
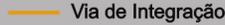
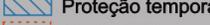
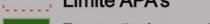
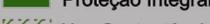
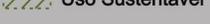
- |   |  |
|---|--|
| — Vias Inter-Regionais                            | ■ Mananciais de Abastecimento de Água            |
| — Vias Regionais                                  | ▤ Umbral de Intensidade do uso Antrópico         |
| — Vias Municipais                                 | ■ Mancha Urbana Atual                            |
| ⋯ Ferrovias                                       | ■ Malha Urbana Expandida                         |
| ■ Parques   | ▤ Area de Urbanização radicular                  |
| ■ Cidade  | ▤ Area de Uso Urbano Controlado                  |
| ■ Represa Existente                               | ■ Concentração de Atividade Logístico Industrial |
| ■ Represa Projetada                               | ★ Area de Expansão Urbana                        |
| ▤ Carste  |  |
| ■ Preservação Ambiental                           |  |
| ■ Serra do mar e Varzea do Iguaçu                 |  |
| ■ Conservação Ambiental-Áreas de Transição de Uso |  |

0 25 50 km

Fonte: COMEC (PDI, 2002). Modificado por FERMA, 2012.



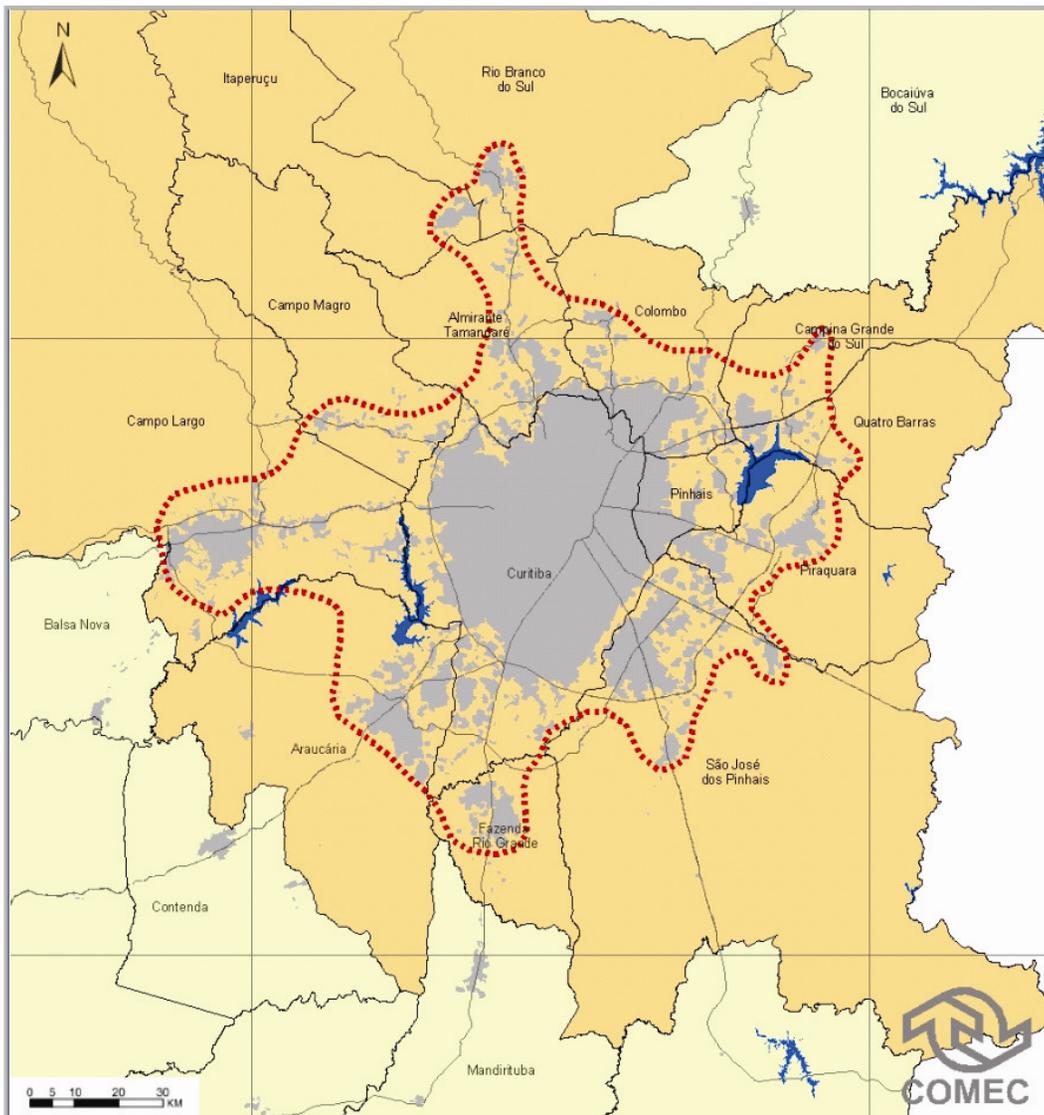
### LEGENDA

- |  |  |
|--|--|
|  Área Urbana                                |  Via Estruturante                         |
|  Área Urbana com Restrição                  |  Via de Ligação                           |
|  Área Apta à Expansão Urbana                |  Vias de Conexão                          |
|  Área Apta a Expansão Urbana com Restrições |  Demais Vias Metropolitanas - COMEC       |
|  Área de Extrativismo                       |  Ferrovia - COMEC                         |
|  Área Institucional                         |  Umbral                                   |
|  Área Inapta à Ocupação Urbana              |  Limites Municipais - SEMA                |
|  Represa                                    |  Represa Existente - MINEOPAR             |
|  Via Expressa                               |  Proteção Manancial Subterrâneo           |
|  Via de Integração                          |  Proteção Manancial Superficial           |
|  |  Proteção temporaria manacial Superficial |
|  |  Limite APA's                             |
|  |  Proteção Integral                        |
|  |  Uso Sustentável                          |

## 2.2 PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA RMC, 2006 (COMEC)

- Trabalhou com 01 proposta de ordenamento territorial e dois cenários;
- Otimização do solo urbano e da infraestrutura urbana, reduzindo custos de urbanização;
- Necessidade de medidas de controle da drenagem urbana e da poluição hídrica;
- Considera-se que as bacias mais impactadas seriam as dos rios que atravessam a malha urbana metropolitana (do Alto Iguaçu), no NUC.

Fonte: COMEC, 2006.



## PDI DA RMC, 2006 (COMEC)

### •Estratégias

- continuidade dos processos de planejamento;
- o pólo metropolitano será representado por uma cidade metropolitana (NUC);
- a cidade metropolitana crescerá e se desenvolverá multidirecionalmente a partir de Curitiba;
- uma estratégia de desconcentração urbana para fora do NUC seria inviável.
- efetividade da aplicação dos instrumentos de controle ambiental.

### LEGENDA

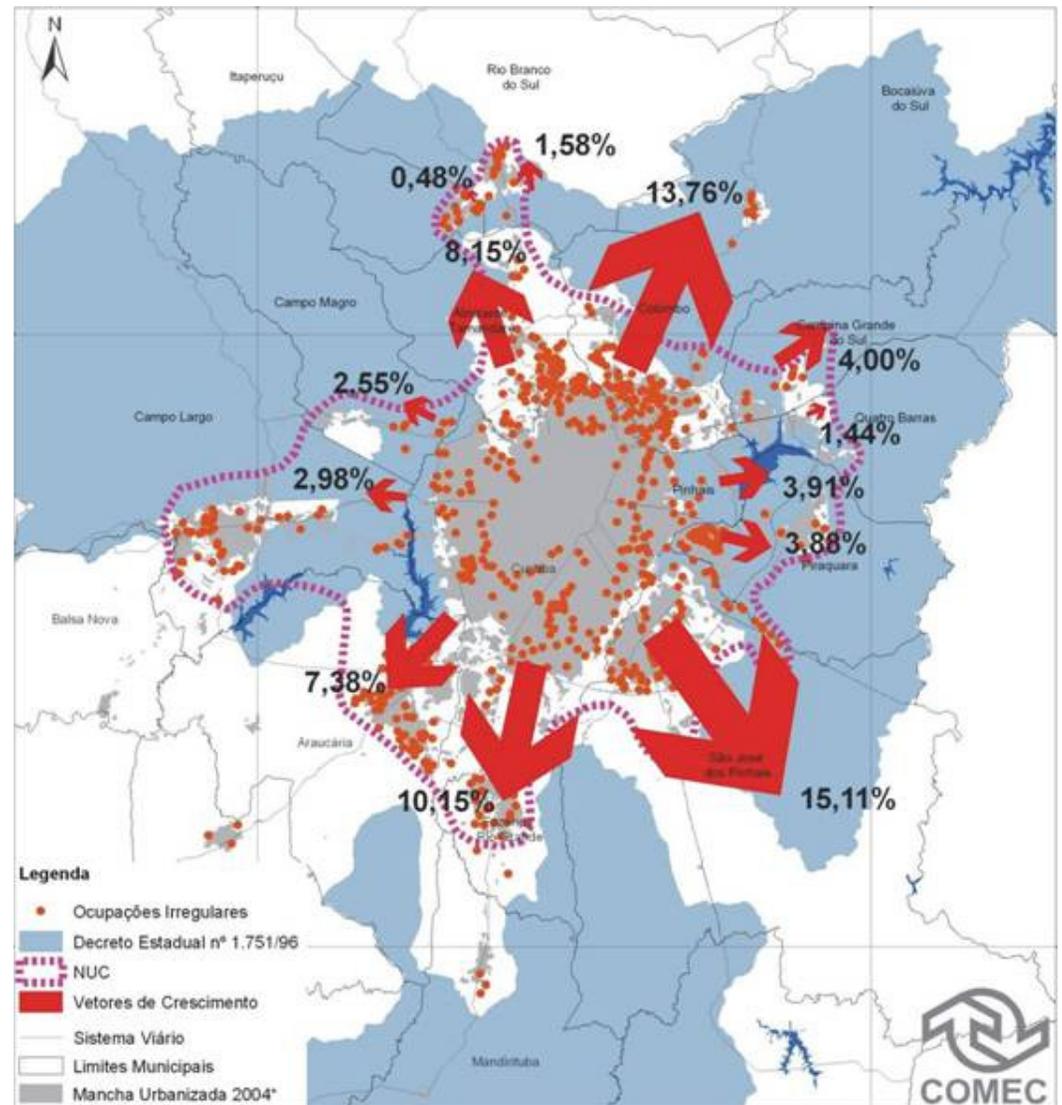
- NUC – Núcleo Urbano Central
- Municípios atingidos pelo NUC
- Municípios não atingidos pelo NUC
- Mancha Urbanizada 2004
- Limites Municipais
- Sistema Viário

Fonte: COMEC, 2006. Modificado por FERMA, 2012.

## PDI DA RMC, 2006 (COMEC)

### •Vetores de Crescimento

- principalmente ao norte e ao sul de Curitiba,
- previsão de incremento populacional de 1,66 milhões de habitantes em 20 anos (2000-2020), sendo 1,39 milhão fora de Curitiba.



Fonte: COMEC, 2006.

# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

## Cenários do Plano de Bacias

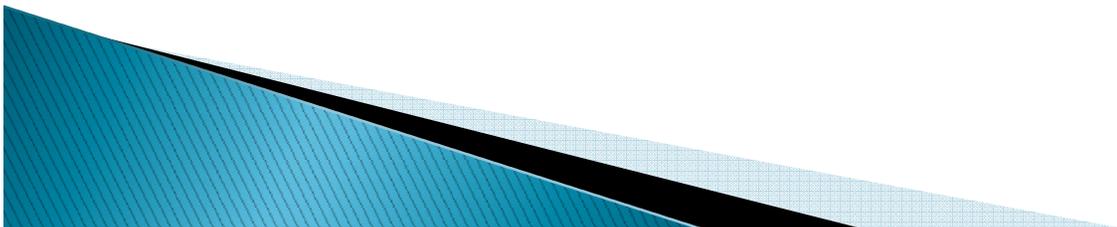
### FAMÍLIA DE CENÁRIOS

- **Objetivo:**

- articular as projeções, tendências e estratégias setoriais;
- partem dos cenários de uso e ocupação do solo propostos por outras agências, mas não se restringem a eles.

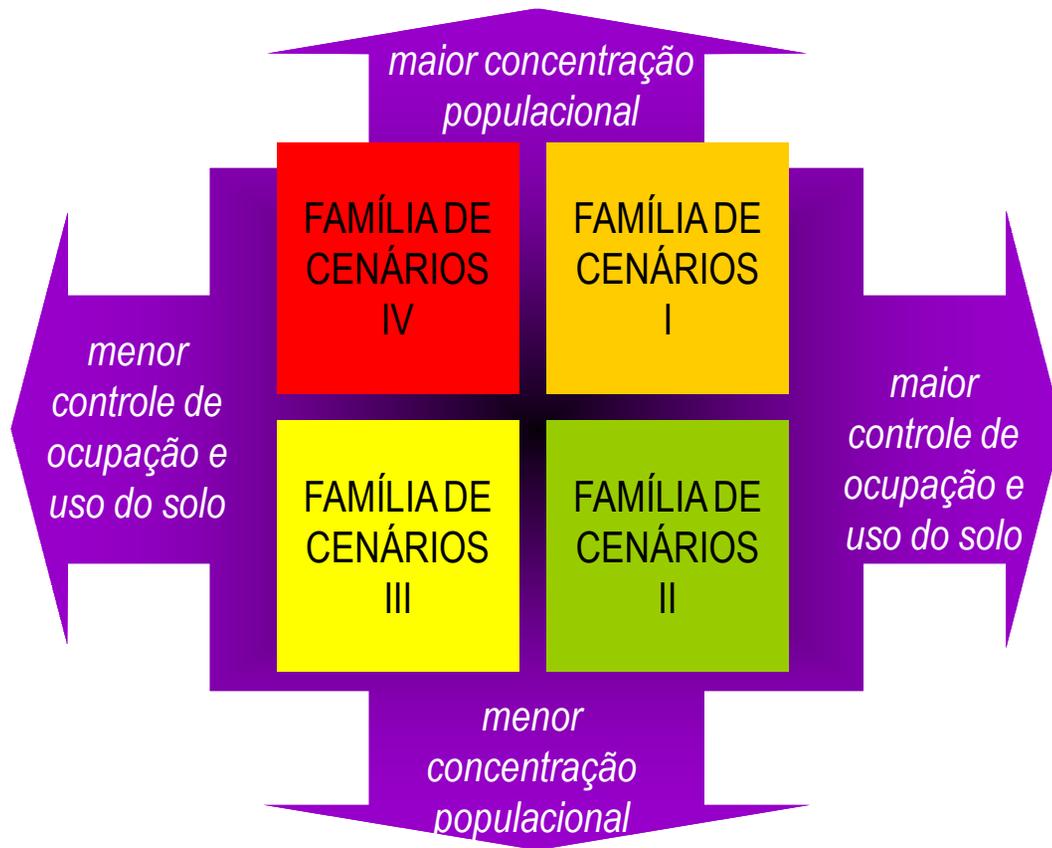
FAMÍLIA DE CENÁRIOS ORGANIZADAS EM **QUADRANTES**

ORIGINADOS DO **CRUZAMENTO** DE DOIS **EIXOS**



# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

## Cenários do Plano de Bacias



Fonte: SUDERHSA, 2008.

### • Eixos cruzados:

#### CONCENTRAÇÕES POPULACIONAIS

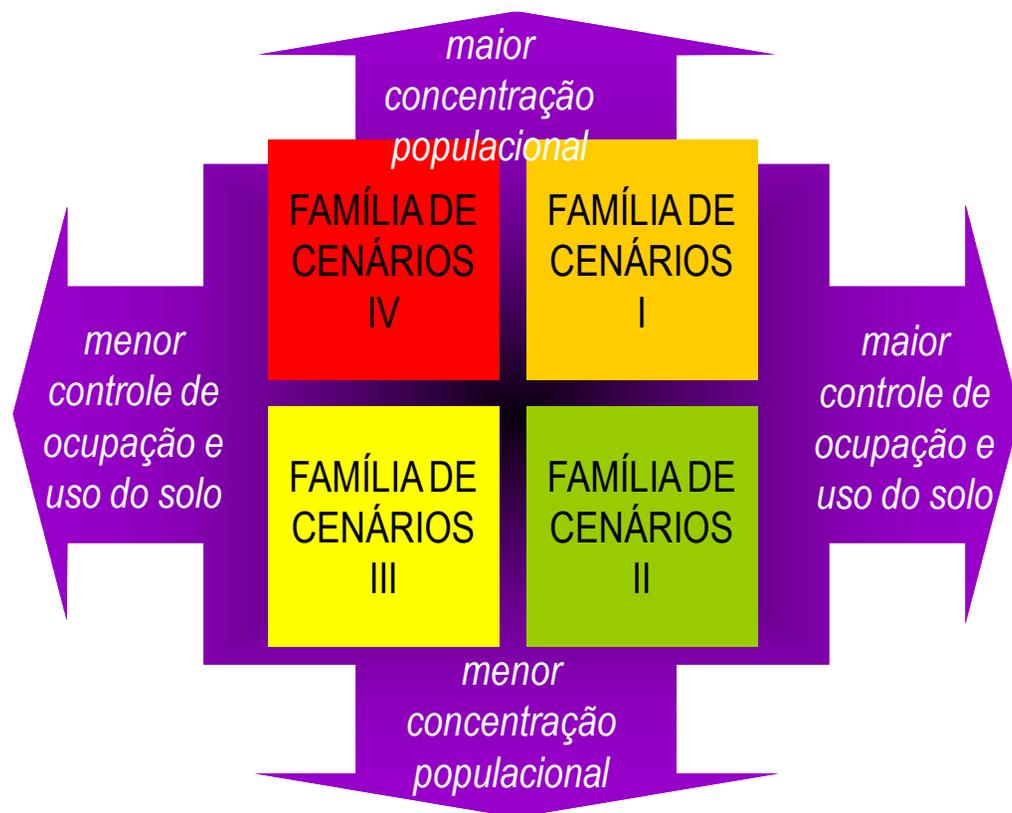
- evolução;
- estratégias de ocupação pelos PDI/2002 e PDI/2006;
- vetores de distribuição espacial da população.

#### GRAU DE CONTROLE SOBRE A OCUPAÇÃO E O USO DO SOLO

- capacidade de gestão sobre a ocupação do espaço;
- capacidade de gestão sobre a proteção de mananciais nas bacias do Plano.

# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

## Cenários do Plano de Bacias



### • Características:

#### QUADRANTE 1

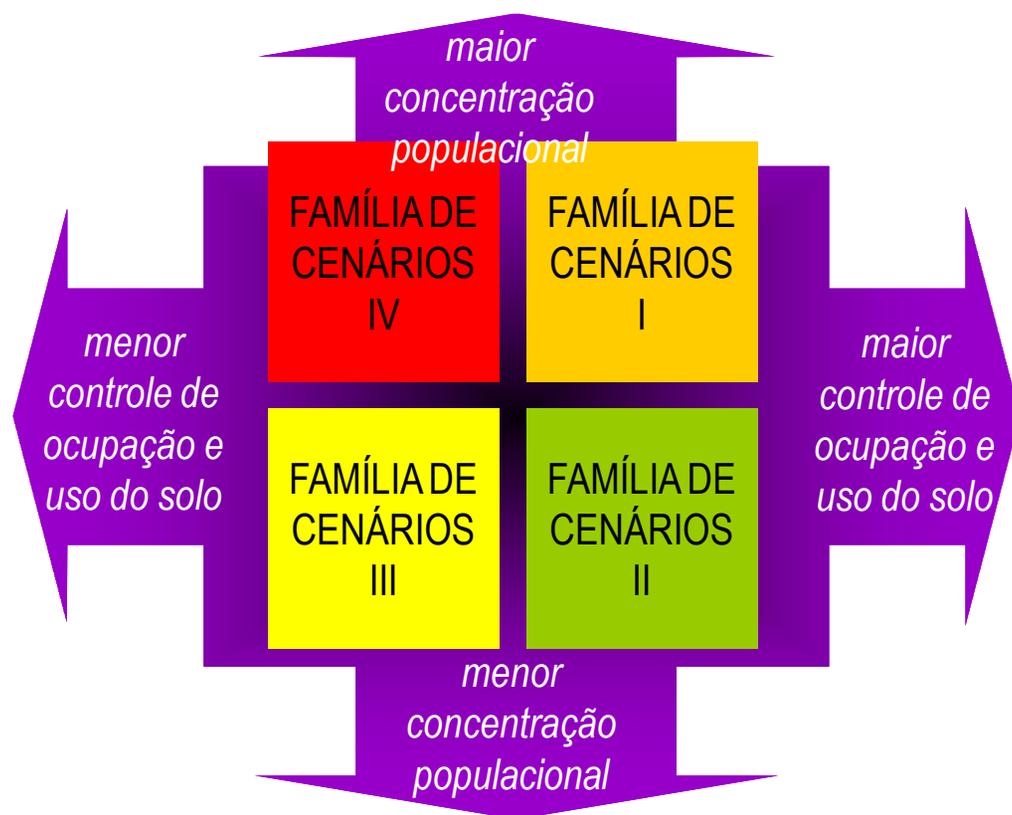
- grande concentração populacional da RMC;
- controle competente e eficaz do uso do solo, de modo a preservar mananciais e controlar a densidade de ocupação em seu entorno.

#### QUADRANTE 2

- crescimentos populacionais mais distribuídos;
- controle eficaz sobre as densidades de ocupação do solo de modo a preservar os mananciais e proteger áreas sensíveis.

# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

## Cenários do Plano de Bacias



### QUADRANTE 3

- crescimentos populacionais mais distribuídos;
- sem um controle eficaz sobre o uso e ocupação do solo urbano, o que levaria a população, a conviver com riscos ambientais significativos e crescentes e degradação progressiva dos recursos hídricos.

### QUADRANTE 4

- grande concentração populacional ;
- controle ineficaz sobre o uso e ocupação do solo.

Fonte: SUDERHSA, 2008.

# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

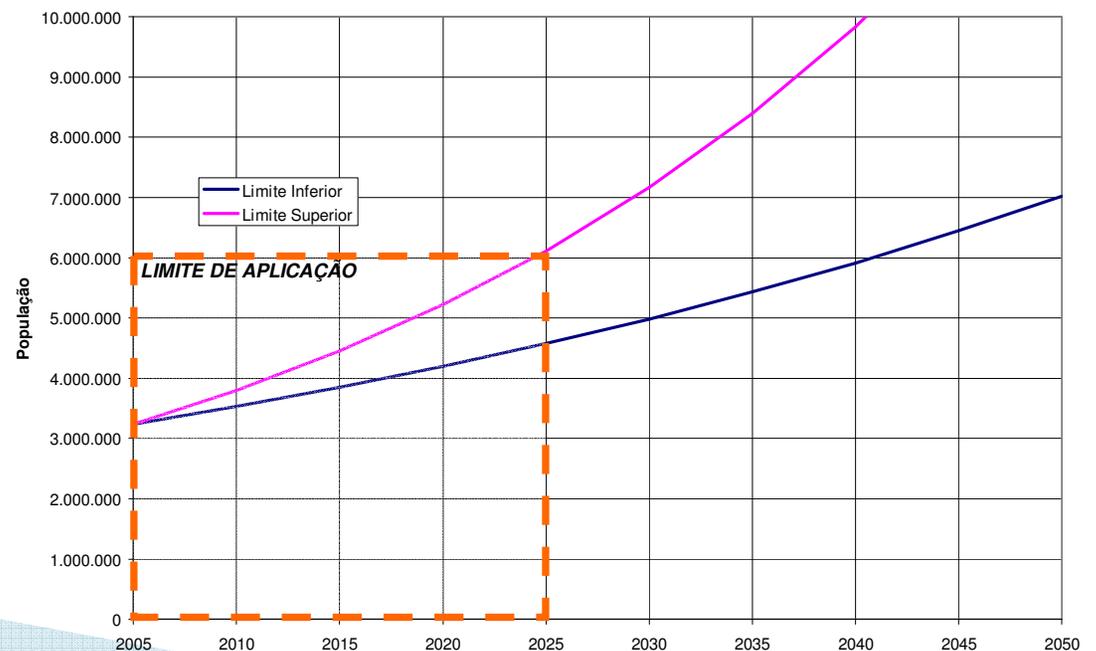
## Projeções de Crescimento Populacional

### FAIXAS DE VARIAÇÃO E LIMITES DE PROJEÇÃO

- Cenários do Plano: determinados em função da população, não do tempo.
- Horizonte de longo prazo:
  - população máxima  $\cong$  6 milhões de habitantes;
  - ano de 2025.
- Faixa de variação entre as projeções estimada em 2005 pelo IPARDES, baseada na contagem de 2006, com pouco mais de 3.240.000 habitantes.

-**Limite inferior** = taxa uniforme de cresc. Popul. de 1,733% ao ano (base projeção do PPART-2002 Média para 2020);

-**Limite superior** = taxa de cresc. Popul. uniforme de 3,220% ao ano (base projeção Andreoli-Máxima para 2020).



# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

## Montagem dos Cenários

Geração de um total de 30 cenários, dos quais foram selecionados **25 como os Cenários do Plano de Bacias**, juntamente com a população limite de cada um.

• **Os 20 primeiros cenários foram definidos combinando:**

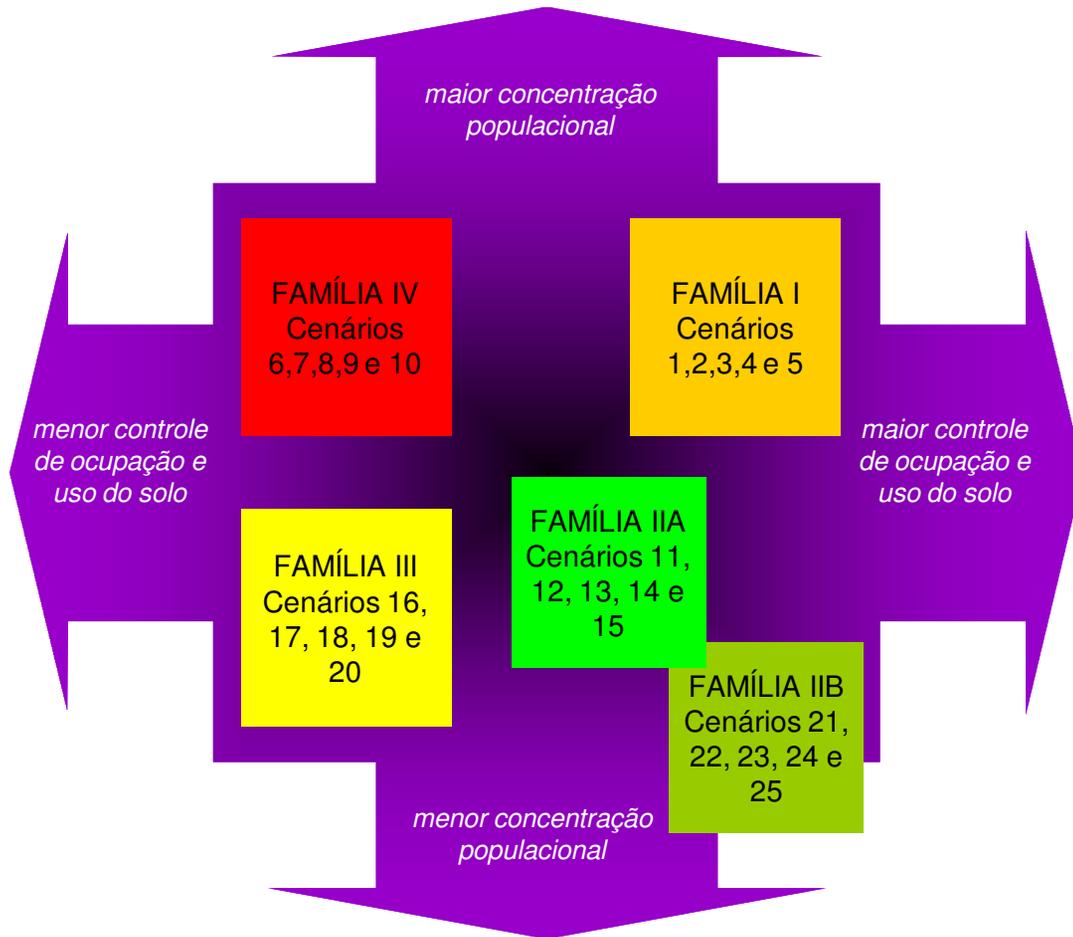
- 5 propostas de ocupação espacial,
- as duas hipóteses de densidades nos elementos de análise (“com controle” e “sem controle” de densidades com gestão de recursos hídricos)
- 2 vetores de distribuição populacional (Censo de 2000 e IPARDES 2007 para 2020).

• **Os 5 outros cenários combinaram:**

- 5 propostas de ocupação espacial,
- hipótese de densidades “com controle”,
- vetor de distribuição populacional correspondente à saturação da proposta do PDI-2006.

# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

## Montagem dos Cenários



- Localização relativa dos cenários nas famílias de cenários.
- Em virtude da criação dos cenários de Policentrismo a Família II foi dividida em dois sub-grupos (IIA e IIB).

# 3. CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

## Montagem dos 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

Fonte: SUDERHSA, 2008.

# 4. IMPACTOS DOS CENÁRIOS

## Qualidade da água e Enquadramento

Com base nas densidades definidas pelos cenários para cada uma das 65 sub-bacias e com base em um pré-enquadramento procurou-se obter o risco de perda de mananciais.

- Enquadramento dos trechos de rio em cada sub-bacia, em função dos usos preponderantes.
- Adotou-se vazão de referência de 70% do tempo.

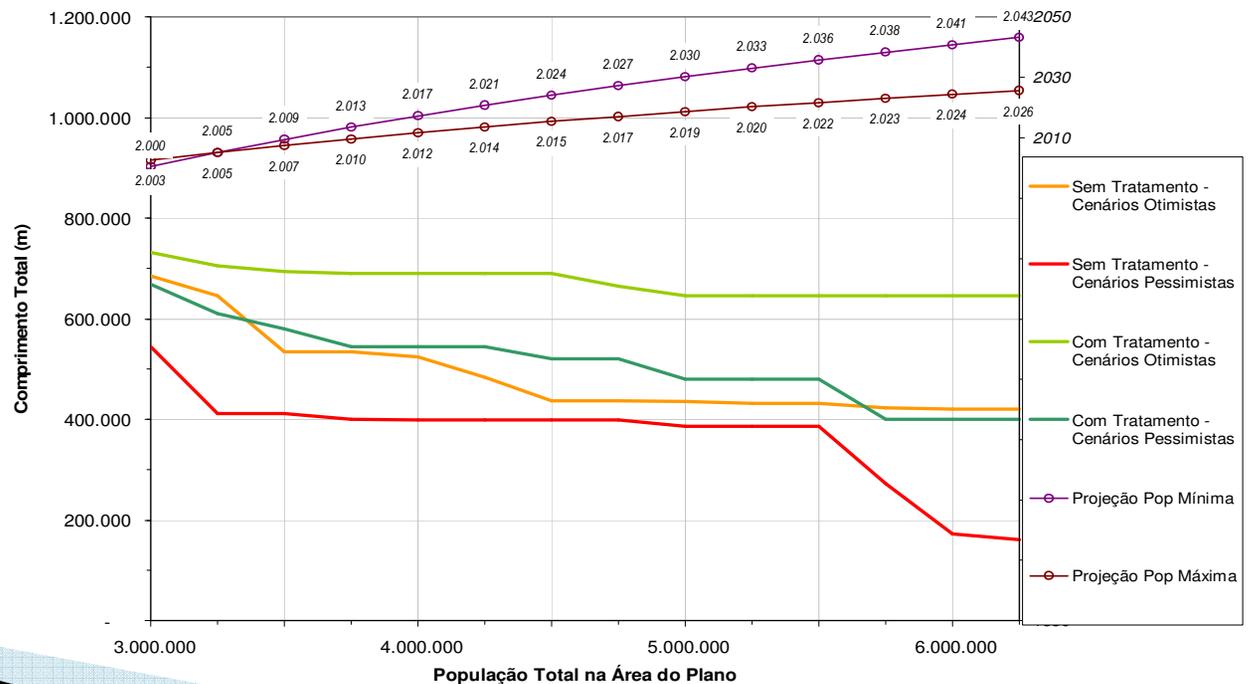
MACROBACIA	ÁREA ESTRATÉGICA	BACIA	SUB-BACIA	proteção das comunidades aquáticas	usos preponderantes					enquadramento				
					manancial	dessedentação de animais	recreação - contato primário	recreação - contato secundário	harmonia paisagística	classe atual	classe proposta	classe de cálculo		
ALTO IGUAÇU	IG1	RIO IRAI	IR1		X	X	X				2	2	2	
			IR2		X						2	3	3	
		RIO PEQUENO	PQ1	X							2	1	1	
			PQ2		X						2	2/4	2	
		RIO ITAQUI	IT1		X						2	3	3	
		RIO PIRAQUARA	PI1		X						2	2	2	
			PI2		X						2	2/3	2	
		CANAL SANEPAR	IG1		X						2	3	3	
		IG2	RIO ATUBA	AT1						X		2	4	25
				AT2						X		2	4	25
			AT3						X		2	4	25	
	RIO PALMITAL		PA1		X						2	3	3	
			PA2						X		2	4	25	
	RIO IGUAÇU		IG2						X		2	4	25	
	IG3		RIO BARIGUI	BA1		X				X		2	2	2
				BA2						X		2	3	3
				BA3						X		3	4	25
				BA4								3	4	25
		RIO BELEM	BE1						X		2	3	3	
			BE2						X		3	4	25	
			BE3						X		3	4	25	
		RIBEIRAO PADILHA	PD1						X		2	4	25	
		RIO DA RESSACA	RE1						X		2	4	25	
		ARROIO MASCATE	AM1							X	2	4	25	
	RIBEIRAO DA DIVISA	RD1							X	2	3	3		
	RIO MIRINGUAVA	MI1			X	X	X			2	1	1		
		MI2				X				2	2	2		
	RIO AVARIU	AV1							X	2	4	25		
	RIO ALTO BOQUEIRAO	BQ1							X	2	4	25		
	IG3	RIBEIRAO PONTA GROSSA	PG1				X				2	3	3	
		RIO MAURICIO	MA1			X	X				2	1	1	
			MA2				X				2	2	2	
		RIO DESPIQUE	DE1			X					2	2/3	2	
		ARROIO DA PRENSA	AP1				X		X		2	2	2	
		RIO COTIA	CO1			X					2	2	2	
			CO2				X		X		2	3	3	
		RIO FAXINAL	FA1			X					2	2/3	2	
		ARROIO ESPIGAO	AE1				X		X		2	3	3	
		RIO MIRINGUAVA MIRIM	MM1			X					2	1	1	
	RIO DO MONHO	MO1				X		X		2	3	3		
	RIO CURRAL DAS EGUAS	CE1			X					2	1	1		
	RIO IGUAÇU	IG3				X			X	2	3	3		
	IG4	RIO PASSAUNA	PS1			X					2	2	2	
			PS2				X		X		2	3	3	
		RIO CAMBUI	CB1				X		X		2/3	3	3	
		RIO DA CACHOEIRA	BC1							X	2	4	25	
		RIO VERDE	VE1			X					2	2	2	
			VE2				X		X		2	3	3	
		RIO ISABEL ALVEZ	IS1				X		X		2	2	2	
		ARROIO DOS BIAZES	AB1			X					2	1	1	
		RIO IGUAÇU	IG4				X		X		2	2	2	
		RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)	IA1			X					1	2	2	
		IA2				X		X		2	2	2		
	IG5	RIO IGUAÇU	IG5				X	X		2	2	2		
	ALTO RIBEIRA	AC1	RIO AÇUNGUI	AC1		X	X	X			2	2	2	
		AC2	RIO AÇUNGUI	AC2			X	X			2	2	2	
		CP1	RIO CAPIVARI	CP1			X		X			2	2	2
			RIO DO CERNE	RC1			X	X	X			2	2	2
			RIO DO ENGENHO	RG1						X	X	2	3	3
		CP2	RIO CAPIVARI	CP2			X	X	X		2	2	2	
	RIO DA VARZEA	IG6	CACHOEIRA	CA1		X	X	X			2	2	2	
			RIBEIRAO CLARO e RIO ESTIVA	VA2		X	X	X			2	1	1	
			RIO CALIXTO	CX1		X	X	X			2	1	1	
			RIO DA VARZEA	IG6			X	X			2	2	2	
				VA1			X	X	X		2	1/2	2	

Fonte: SUDERHSA, 2008.

# 4. IMPACTOS DOS CENÁRIOS

## Evolução do Enquadramento

- O total de trechos de rio que estariam dentro dos critérios de enquadramento proposto para uma população de 3 milhões de habitantes não ultrapassaria cerca de 64% do total.
- Na medida que a população aumenta haverá um declínio não muito acentuado dos trechos de rio dentro do enquadramento.



•Cenário otimista: máx. dens. Pop.

•Cenário pessimista: mín. dens. Pop.

Fonte: SUDERHSA, 2008.

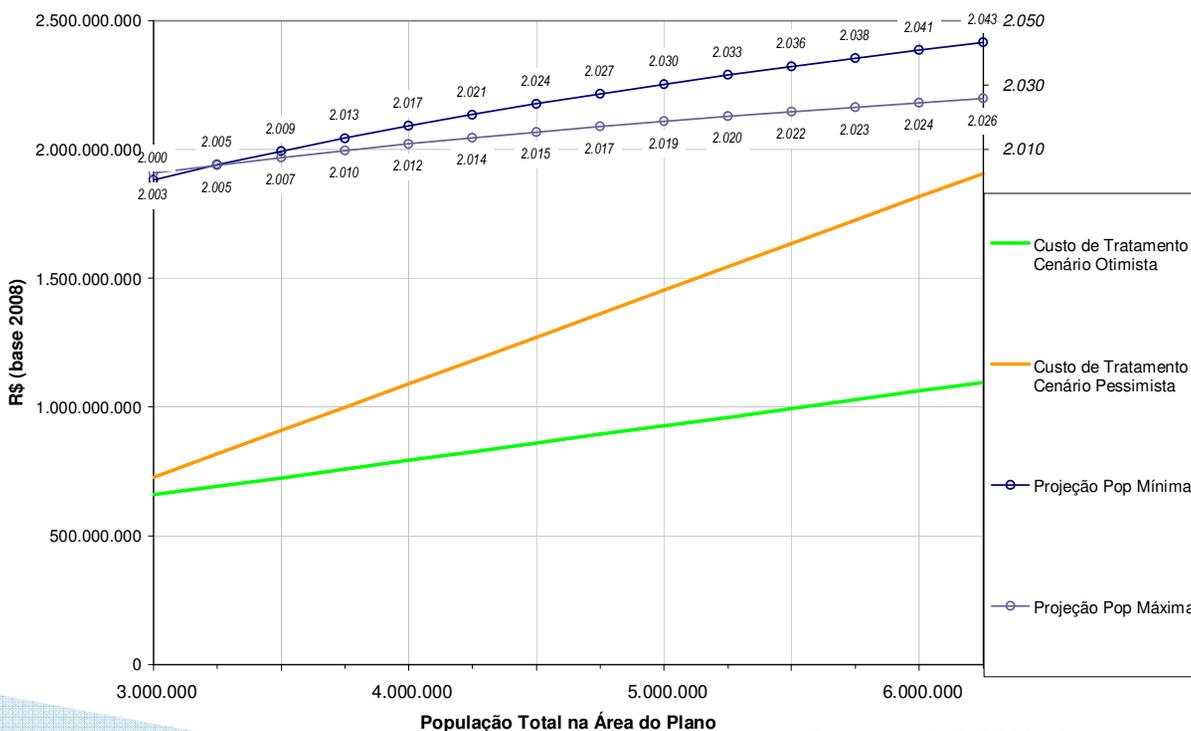
# 4. IMPACTOS DOS CENÁRIOS

## Custo de Enquadramento

- Considerou custos de tratamento da população excedente em relação às densidades limite em cada sub-bacia.
- Para uma população de 4 milhões de habitantes tem-se custo aprox. de R\$ 1,3 bilhão.

• Tomou-se como referência custo unitário de tratamento igual a R\$ 228,81/hab (Ministério das Cidades para o Paraná, 2003).

- Cenário otimista: com trat. esgoto
- Cenário pessimista: sem trat. esgoto



Fonte: SUDERHSA, 2008.

# 4. IMPACTOS DOS CENÁRIOS

## Risco de não enquadramento

- Mananciais pelo Decreto nº 6390/2006
- Nível de risco 01 (alto): dens. médias estimadas em 2000 já se encontram acima da dens. Limite
- Nível de risco 02 (médio): dens. média nos cenários situam-se dentro das faixas dens. Limite a curto ou médio prazo (4 milhões de hab.)
- Nível de risco 03 (baixo): dens. média nos cenários situam-se abaixo da dens. Limite a longo prazo (5 milhões hab.)

Nível de Risco	MACRO BACIA	BACIA	SUB-BACIA	Área das Subbacias (km²)	Q95% (m³/s)	Q60% (m³/s)	% Q95% Total
1	ALTO IGUAÇU	ATUBA	AT1	13,85	0,04	0,15	0,17%
		BARIGUI	BA1	63,67	0,19	0,71	0,76%
		IRAI	IR1	111,78	0,33	1,24	1,34%
			IR2	52,26	0,15	0,58	0,63%
		ITAQUI	IT1	43,75	0,13	0,49	0,53%
		ITAQUI (C. )	IA1	44,95	0,13	0,50	0,54%
		PALMITAL	PA1	29,41	0,09	0,33	0,35%
		PASSAÚNA	PS1	153,05	0,45	1,70	1,84%
		PEQUENO	PQ2	123,61	0,36	1,37	1,49%
		PIRAQUARA	PI1	41,21	0,12	0,46	0,50%
PI2	60,88		0,18	0,68	0,73%		
	CAPIVARI	DO ENGENHO	RG1	9,60	0,08	0,16	0,34%
1 Total				748,03	2,26	8,37	9,21%
2	ALTO IGUAÇU	ARROIO DOS BIAZES	AB1	4,82	0,01	0,05	0,06%
		COTIA	CO1	52,42	0,15	0,58	0,63%
		DESPIQUE	DE1	65,65	0,19	0,73	0,79%
		MIRIGUAVA MIRIM	MM1	21,76	0,06	0,24	0,26%
		MIRINGUAVA	MI1	115,90	0,34	1,29	1,39%
		VERDE	VE1	166,70	0,49	1,85	2,00%
	CAPIVARI	CAPIVARI	RC1	59,66	0,52	0,97	2,12%
2 Total				486,90	1,77	5,72	7,25%
3	ALTO IGUAÇU	CURRAL DAS ÉGUAS	CE1	3,69	0,01	0,04	0,04%
		FAXINAL	FA1	67,68	0,20	0,75	0,81%
		MAURÍCIO	MA1	41,53	0,12	0,46	0,50%
		PEQUENO	PQ1	6,52	0,02	0,07	0,08%
	AÇUNGUI	AÇUNGUI	AC1	1.370,36	7,20	15,27	29,41%
			AC2	341,85	1,80	3,81	7,34%
	CAPIVARI	CAPIVARI	CP1	497,04	4,31	8,04	17,63%
			CP2	394,35	3,42	6,38	13,99%
	DA VÁRZEA	CACHOEIRA	CA1	131,82	0,39	1,47	1,58%
		RIBEIRÃO CLARO/ESTIVA	VA2	104,67	0,31	1,16	1,26%
		CALIXTO	CX1	39,37	0,12	0,44	0,47%
DA VARZEA		VA1	868,43	2,55	9,66	10,43%	
3 Total				3.867,31	20,45	47,55	83,54%
				5.102,25	24,48	61,64	100,00%