



VIII CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO

NATAL-RN

CIDADE SANEADA: LUGAR PARA SE VIVER



PREFEITURA DO
NATAL
A NOSSA CIDADE



ARSBAN
*Agência Reguladora de Serviços de
Saneamento Básico do Município do Natal*

COMSAB

Conselho Municipal de
Saneamento Básico

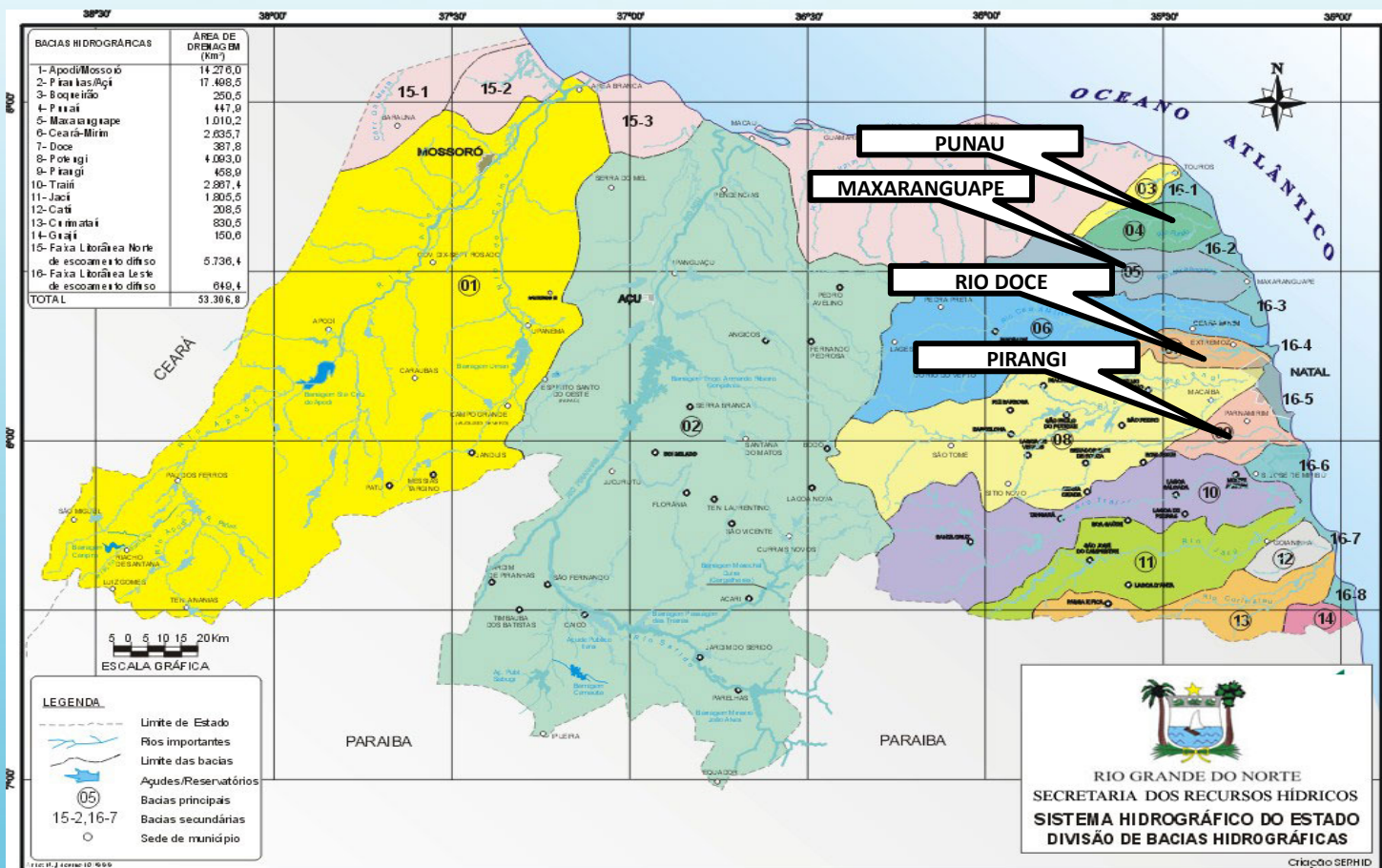
Segurança Hídrica e os Impactos Socioeconômicos e Ambientais: Abastecimento e Esgotamento Sanitário.

João Abner Guimarães Jr.

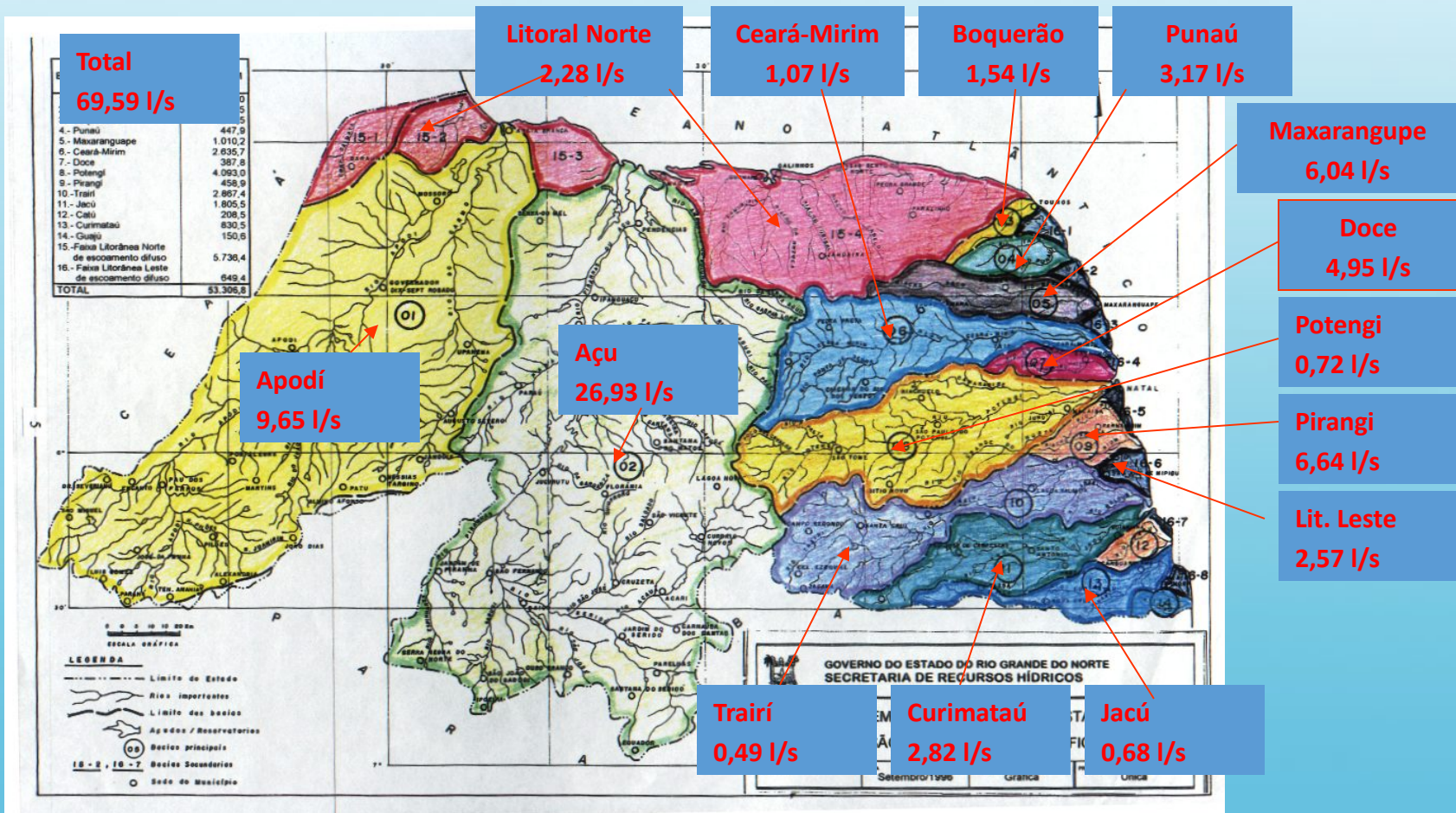
Dr. Hidráulica e Saneamento

Prof. Titular (aposentado) UFRN

SISTEMA HIDROGRÁFICO DO RN



DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO RN



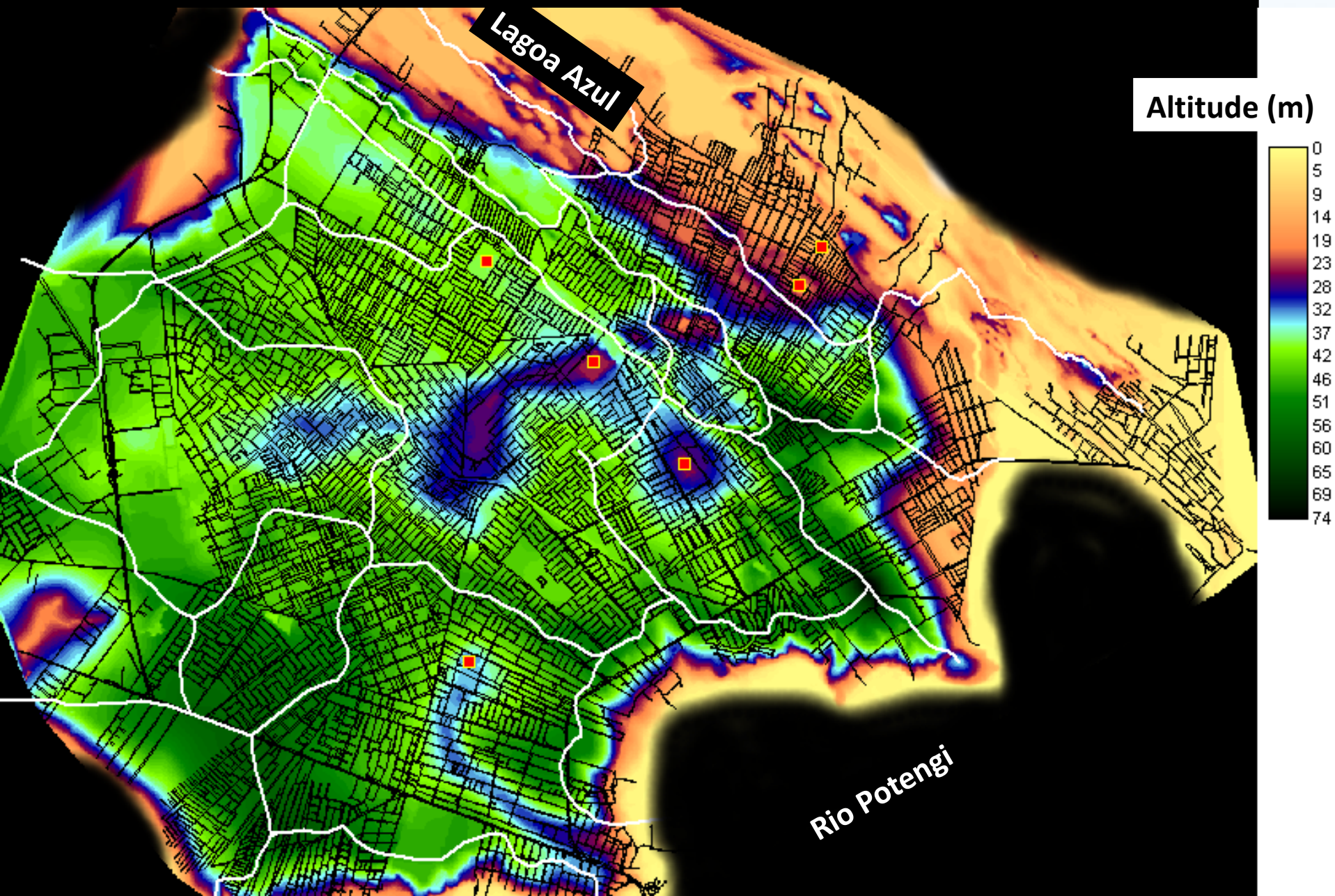


VIII CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO

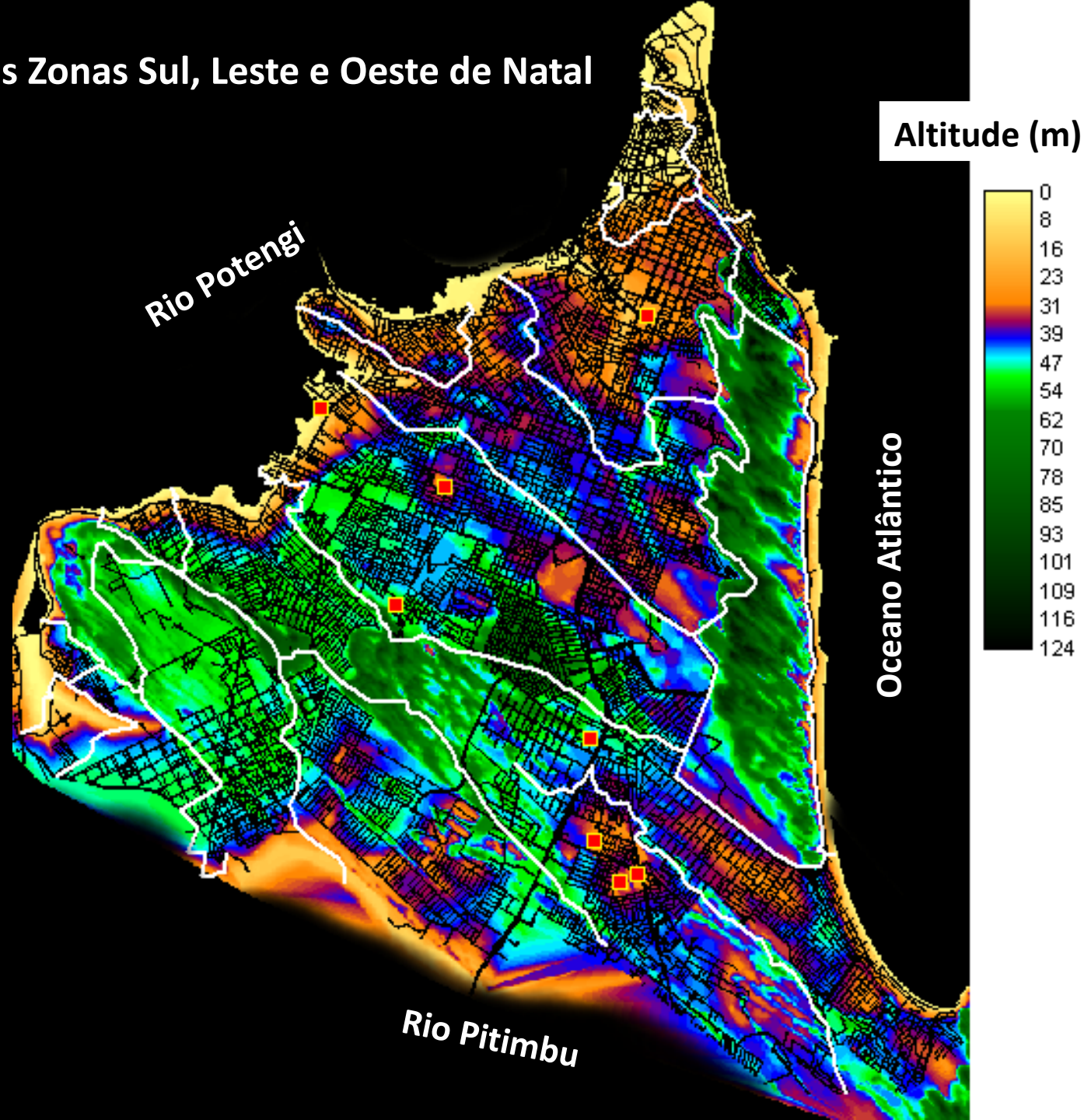
— NATAL-RN —

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DE NATAL

Altitudes da Zonas Norte de Natal



Altitudes das Zonas Sul, Leste e Oeste de Natal



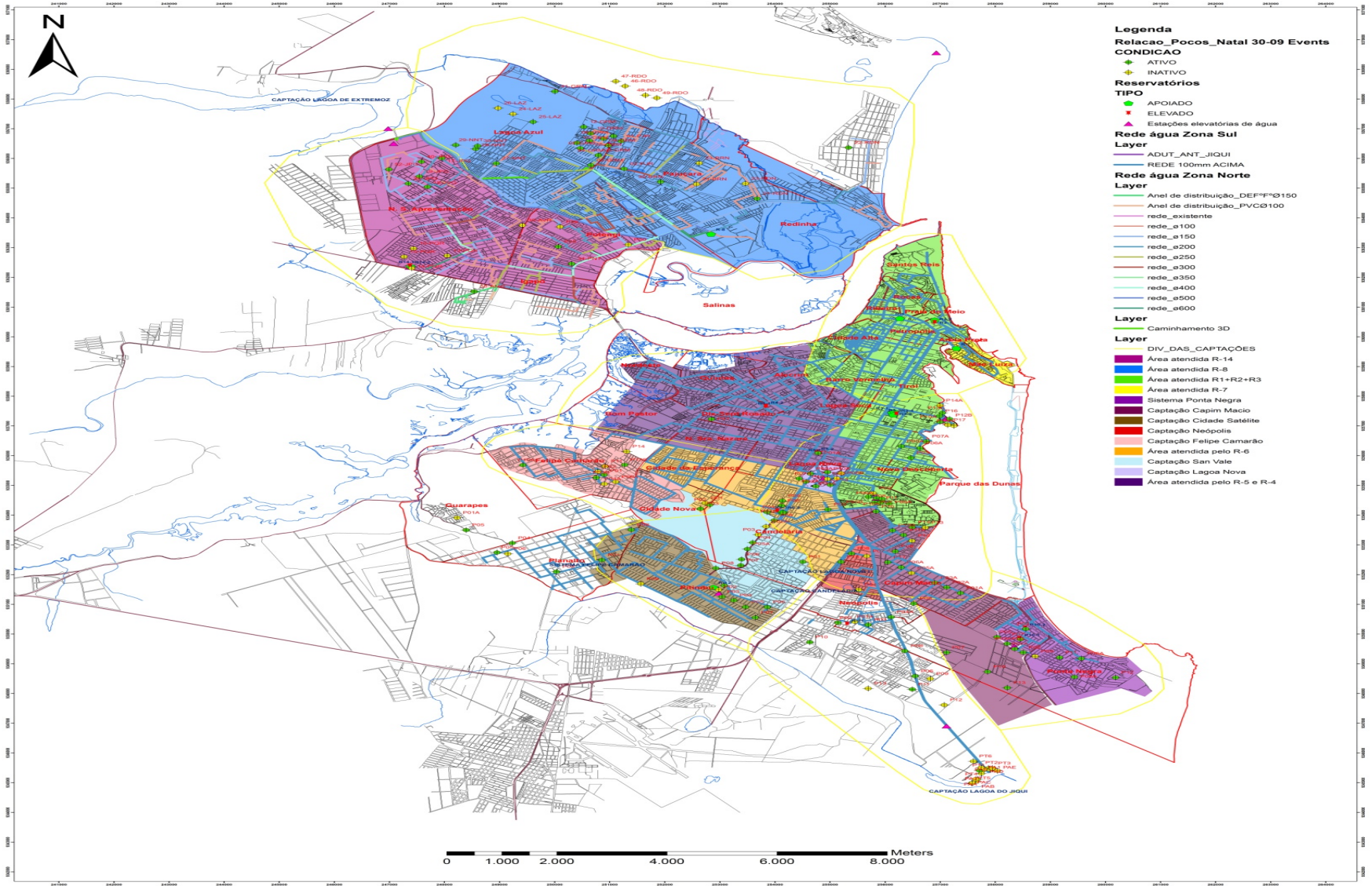


VIII CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO

— NATAL-RN —

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ANEXO I - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NATAL

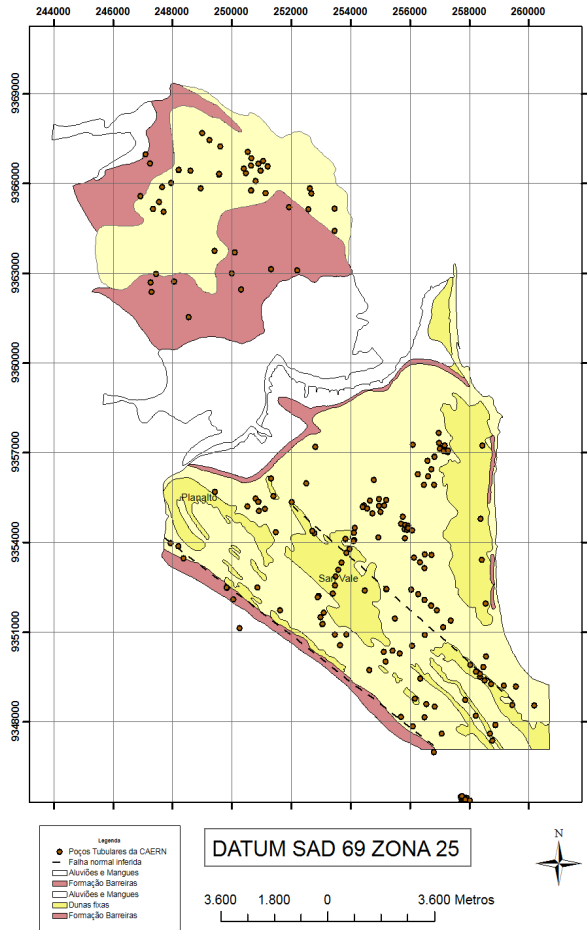


ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM NATAL

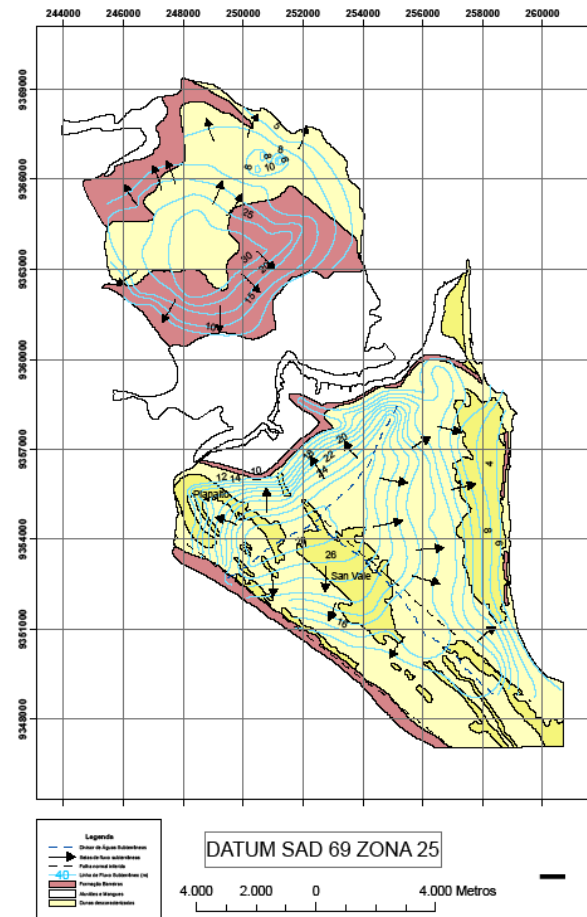
Distrito	Produção			Fonte		Popul.	Consumo
	m ³ /dia	L/s	%	Superf.	Subter.	Hab.	L/dia/ha
Regional Natal Norte	2.800,0	777,8	25%	65%	35%	300.000	224
Regional Natal Sul	8.438,8	2.344,1	75%	20%	80%	500.000	405
Total	11.238,8	3.121,9	100%	31%	69%	800.000	337

CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS DE ÁGUA EM NATAL

Mapa de Localização dos Poços Tubulares da CAERN



Mapa de Fluxo Subterrâneo - Zona Norte e Sul



BALANÇO HÍDRICO DA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE NATAL

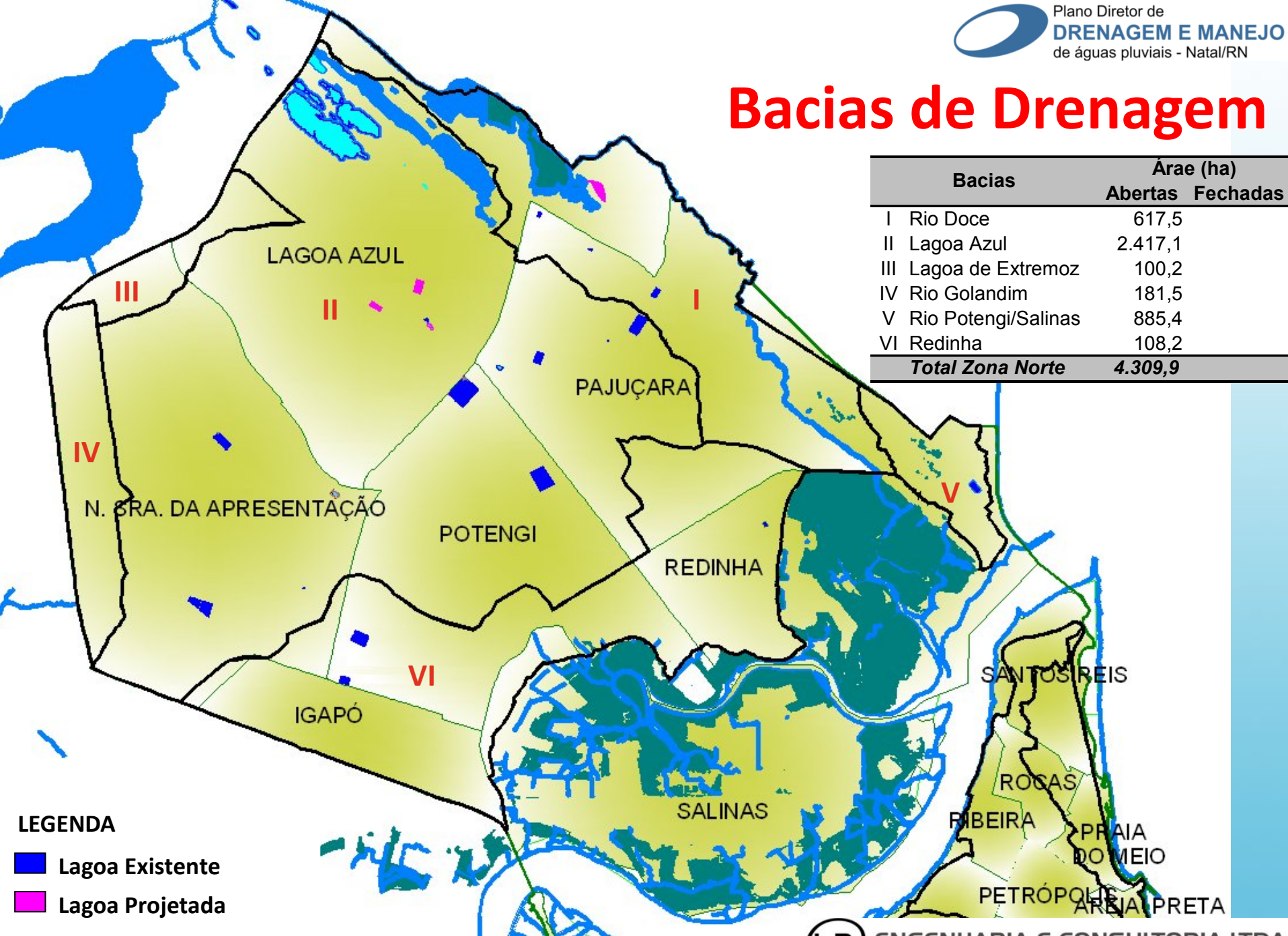
	Vazão	
	L/s	m ³ /ano
Demanda de água	3.122	98.452.238
Captações poços (69%)	2.154	67.932.044
Área do município	142	km²
Retirada média	478	mm/ano
Precipitação média	1550	mm/ano
R/P	0,309	

RECARGA INDUZIDA PELA DRENAGEM URBANA

INTEGRAÇÃO ENTRE DRENAGEM E ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Bacias de Drenagem

Bacias	Área (ha)	
	Abertas	Fechadas
I Rio Doce	617,5	
II Lagoa Azul	2.417,1	
III Lagoa de Extremoz	100,2	
IV Rio Golandim	181,5	
V Rio Potengi/Salinas	885,4	
VI Redinha	108,2	
Total Zona Norte	4.309,9	



LEGENDA
■ Lagoa Existente
■ Lagoa Projetada

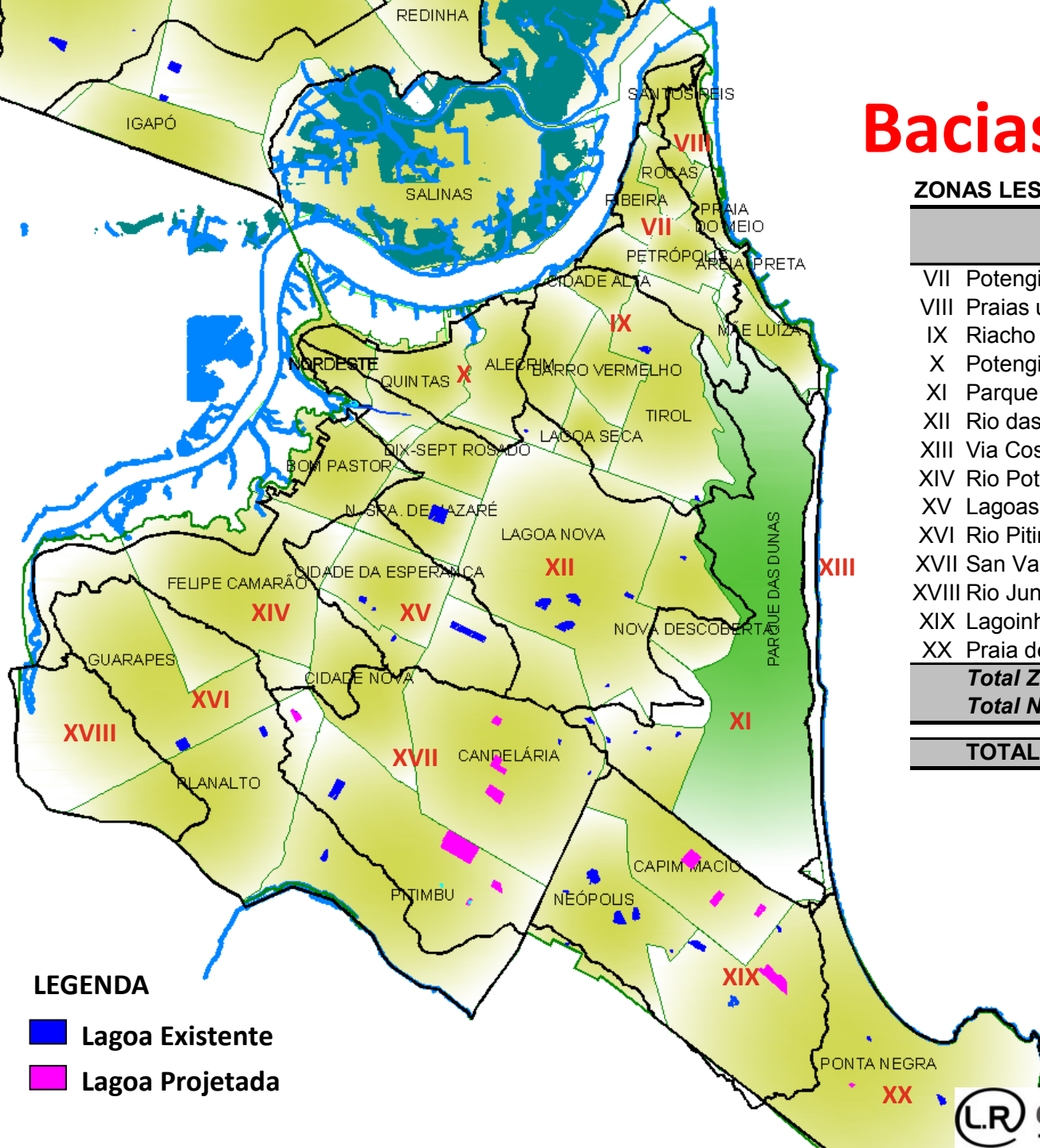
Bacias de Drenagem

ZONAS LESTE/OESTE/SUL

Bacias	Área (ha)	
	Abertas	Fechadas
VII Potengi/Rocas-Ribeira	376,3	
VIII Praias urbanas	218,2	
IX Riacho do Baldo	714,8	
X Potengi/Quintas-Base Naval	304,1	
XI Parque das Dunas		1.194,0
XII Rio das Lavadeiras	1.264,8	
XIII Via Costeira	116,2	
XIV Rio Potengi/Felipe Camarão	712,6	
XV Lagoas da Jaguarari		431,8
XVI Rio Pitimbú	1.048,9	
XVII San Vale/Cidade Satélite		1.145,4
XVIII Rio Jundiá/Guarápes	398,0	
XIX Lagoinha		1.016,0
XX Praia de Ponta Negra	949,3	
Total Zonas Leste/Oeste/Sul	6.103,2	3.787,2
Total Natal	10.413,1	3.787,2
TOTAL GERAL	14.200,3	

LEGENDA

- Lagoa Existente
- Lagoa Projetada



BALAÇO HÍDRICO DAS BACIAS FECHADAS DE NATAL

Bacias de drenagem	Superfície	Coeficiente de deflúvio	Precipitação	Volume escoado
	ha		mm/ano	m ³ /ano
Lagoas da Jaguararí (XV)	431,8	0,6	1550	4.015.740,0
San Vale/Cidade Satélite (XVII)	1.145,4	0,4	1550	7.101.480,0
Lagoinha (XIX)	1.016,0	0,5	1550	7.874.000,0
Total	2.593,2		1550	18.991.220,0

Recarga média anual do aquífero de Natal = 70.000.000,0 m³

Recarga induzida0,8 x 18.991.220,0 = 15.192.976,0 m³

As análises dos números anteriores mostram que o acréscimo de recarga induzida pelo sistema de drenagem nas bacias fechadas representa 21,7 % da recarga total no município.

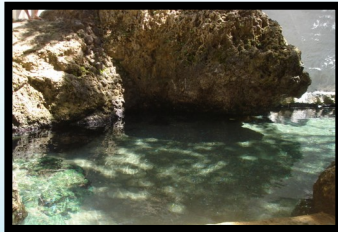
SISTEMA MAXARANGUAPE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NATAL

SISTEMA MAXARANGUAPE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NATAL

OBJETIVOS

- Suprir 2/3 da população de Natal, que atualmente é atendida por poços que captam águas com altas concentrações de nitrato, compreendendo no total 2,0 m³/s, sendo:
 - 1,5 m³/s para as Zonas Leste, Oeste e Sul
 - 0,5 m³/s para a Zona Norte.
- Restringir a captação de poços às regiões relativamente preservadas de contaminação por nitrato - Ponta Negra e San Vale.
- Preservar as águas subterrâneas como reservas estratégicas para as gerações futuras de consumidores de água de Natal.
- Diversificar e incorporar novas fontes de abastecimento de água para a população de Natal.
- Modernizar o sistema de abastecimento de água de Natal.
- Integrar o sistema de abastecimento de Natal à Região Metropolitana.

BACIA DO RIO MAXARANGUAPE



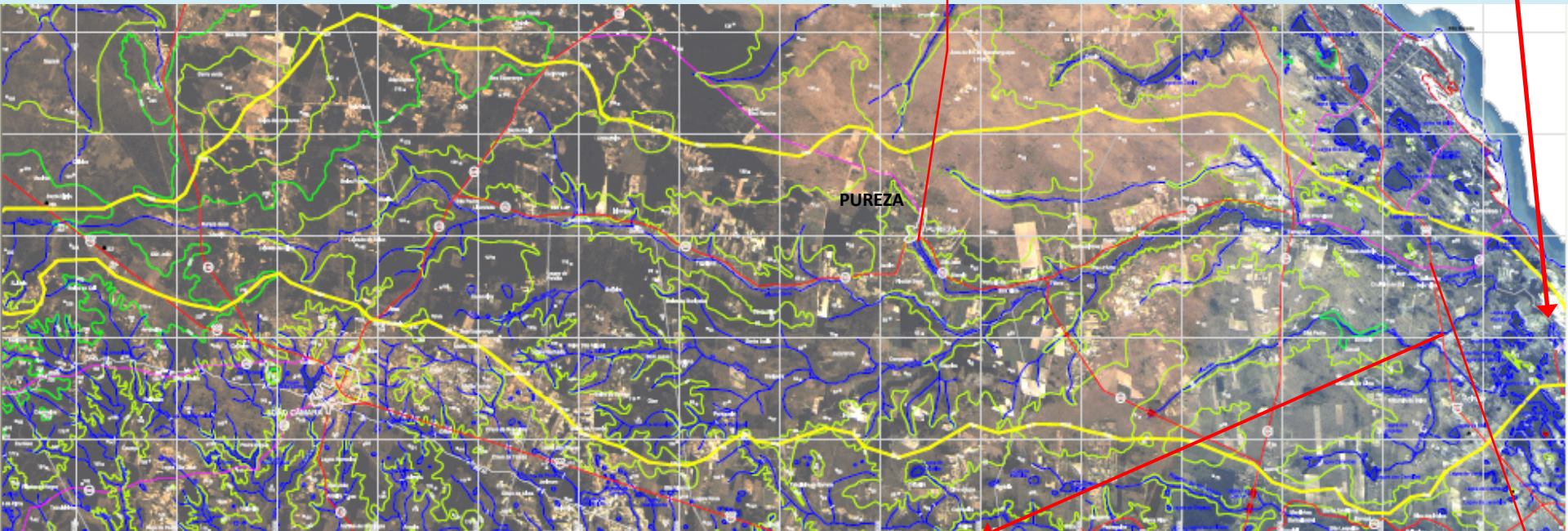
**FONTE DE
PUREZA**



**RIO MAXARANGUAPE
NA PONTE
DA RN 306**

Vazão: 6,081 m³/s

RN 064 BR 101



**RIO RIACHÃO
NA PONTE DA
BR 101**

Vazão : 1,583 m³/s

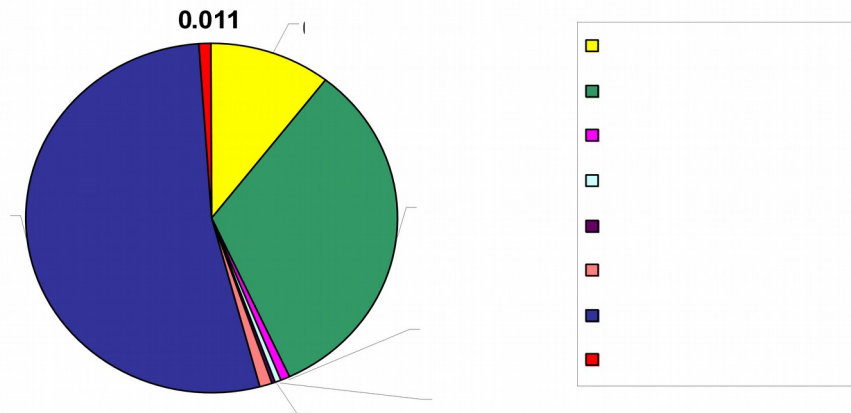


**RIO
MAXARANGUAPE NA
PONTE DA
BR 101**

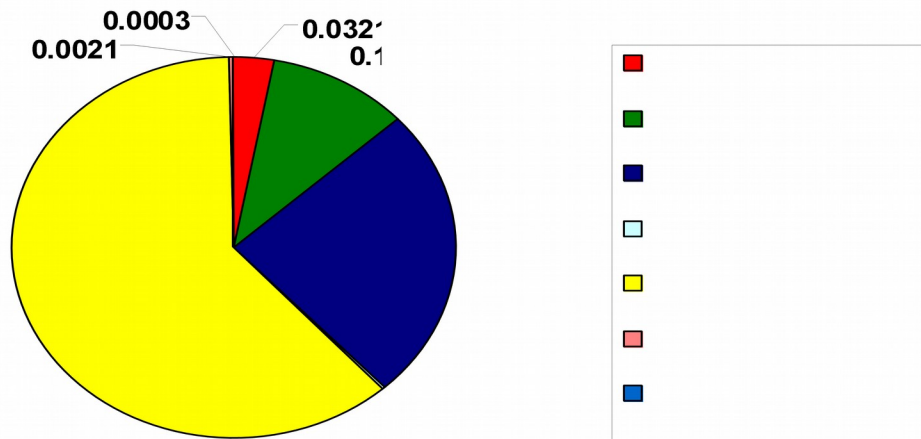
Vazão : 3,229 m³/s

DEMANDAS OUTORGADAS NA BACIA

Vazão outorgada por fonte



Vazão outorgada por



**VAZÃO TOTAL
OUTORGADA NA
BACIA: 1,08 m³/s**

PARÂMETROS (MG/L)*	VALOR OBTIDO							VMP Portaria 518/2004 MS
	MA1	MA2	MA3	PU1	PU2	PU3	BC1	
T (°C)	25,9	25,8	26,2	26,2	26,8	27,1	26,6	-
COR AP (PtCo)	6	5	7	4	2	3	1	15
TURB (NTU)	2,47	0,57	3,74	2,03	1,75	2,45	0,87	5 uT
pH	6,20	5,22	6,30	5,81	5,91	6,01	5,63	6,0 a 9,5
COND (µS/cm)	288,0	46,9	421,0	75,4	74,0	95,8	49,3	-
STD*	135,1	21,4	197,7	34,5	33,7	43,8	22,2	1.000
SALINIDADE*	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-
SABOR E ODOR	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Não objetável
OD*	6,2	4,6	7,0	6,0	6,2	8,2	7,0	-
DBO*	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	-
NH ₃ *	0,194	0,186	0,243	0,211	0,138	0,130	0,057	1,5
NO ₂ * como N	0,00	0,00	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	1 como N
NO ₃ * como N	0,062	0,021	0,163	0,029	0,035	0,095	0,244	10 como N
Dureza Total*	39,0	7,0	55,0	14,0	13,0	14,5	5,0	500
Cálcio*	8,00	0,80	10,8	1,60	2,0	2,4	2,0	-
Magnésio*	4,62	0,48	6,72	2,16	1,92	2,04	0,0	-
Alcalinidade Total*	21,0	5,25	30,0	10,0	12	11,0	11,5	-
Alcalinidade Hidrox.*	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Alcalinidade Carbon.*	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Alcalinidade Bicarb.*	21,0	5,25	30,0	10,0	12	11,1	11,55	-
Carbonato*	12,59	3,15	18,0	6,0	7,2	6,6	6,93	-
Bicarbonato*	25,62	6,41	36,6	12,2	14,64	13,42	14,1	-

SISTEMA MAXARANGUAPE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NATAL



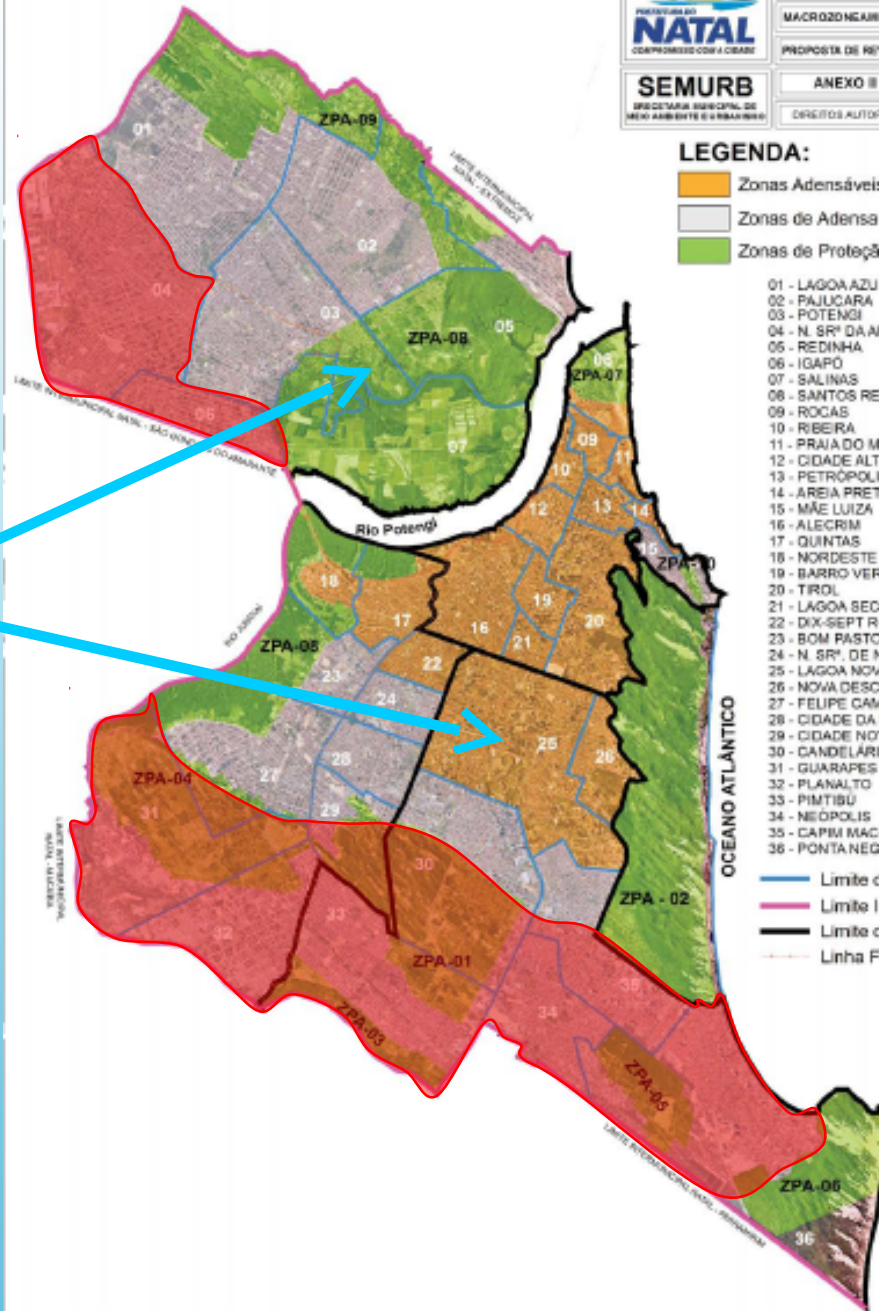
 <p>SEMURB SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE</p>	PLANO DIRETOR DE NATAL	
	MACROZONEAMENTO	ESCALA: 1:75.000
	PROPOSTA DE REVISÃO	DATA: ABR/2007
	ANEXO II	MAPA 01
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS		

LEGENDA:

- Zonas Adensáveis
- Zonas de Adensamento Básico
- Zonas de Proteção Ambiental

- 01 - LAGOA AZUL
- 02 - PAJUCARA
- 03 - POTENGI
- 04 - N. SRª DA APRESENTAÇÃO
- 05 - REDINHA
- 06 - IGAPO
- 07 - SALINAS
- 08 - SANTOS REIS
- 09 - ROCAS
- 10 - RIBEIRA
- 11 - PRAIA DO MEIO
- 12 - CIDADE ALTA
- 13 - PETRÓPOLIS
- 14 - AREIA PRETA
- 15 - MÃE LUIZA
- 16 - ALECRIM
- 17 - QUINTAS
- 18 - NORDESTE
- 19 - BARRO VERMELHO
- 20 - TIROL
- 21 - LAGOA SECA
- 22 - DIX-SEPT ROSADO
- 23 - BOM PASTOR
- 24 - N. SRª DE NAZARÉ
- 25 - LAGOA NOVA
- 26 - NOVA DESCOBERTA
- 27 - FELIPE CAMARÃO
- 28 - CIDADE DA ESPERANÇA
- 29 - CIDADE NOVA
- 30 - CANDELÁRIA
- 31 - GUARAPES
- 32 - PLANALTO
- 33 - PIMITUBU
- 34 - NEÓPOLIS
- 35 - CAPIM MACIO
- 36 - PONTA NEGRA

- Limite de Bairros
- Limite Intermunicipal
- Limite de Regiões
- Linha Férrea



Região atendida SAM

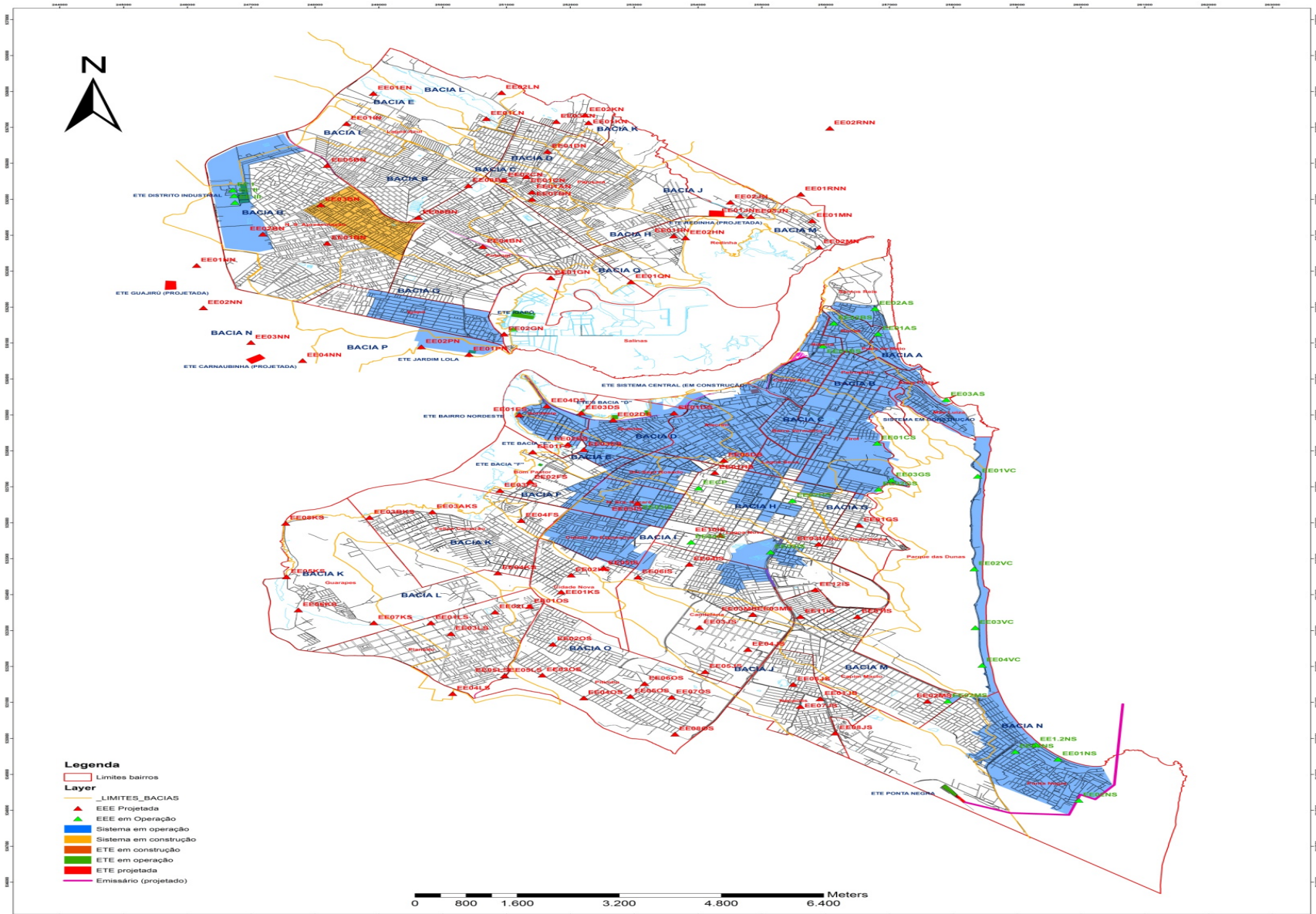


VIII CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO

NATAL-RN

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANEXO II - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



- Legenda**
- Limites bairros
 - Layer**
 - _LIMITES_BACIAS
 - ▲ EEE Projetada
 - ▲ EEE em Operação
 - Sistema em operação
 - Sistema em construção
 - ETE em construção
 - ETE em operação
 - ETE projetada
 - Emissário (projetado)

0 800 1.600 3.200 4.800 6.400 Meters

PROJETO: SANEAMENTO BÁSICO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

AUTOR DO PROJETO: [Nome]

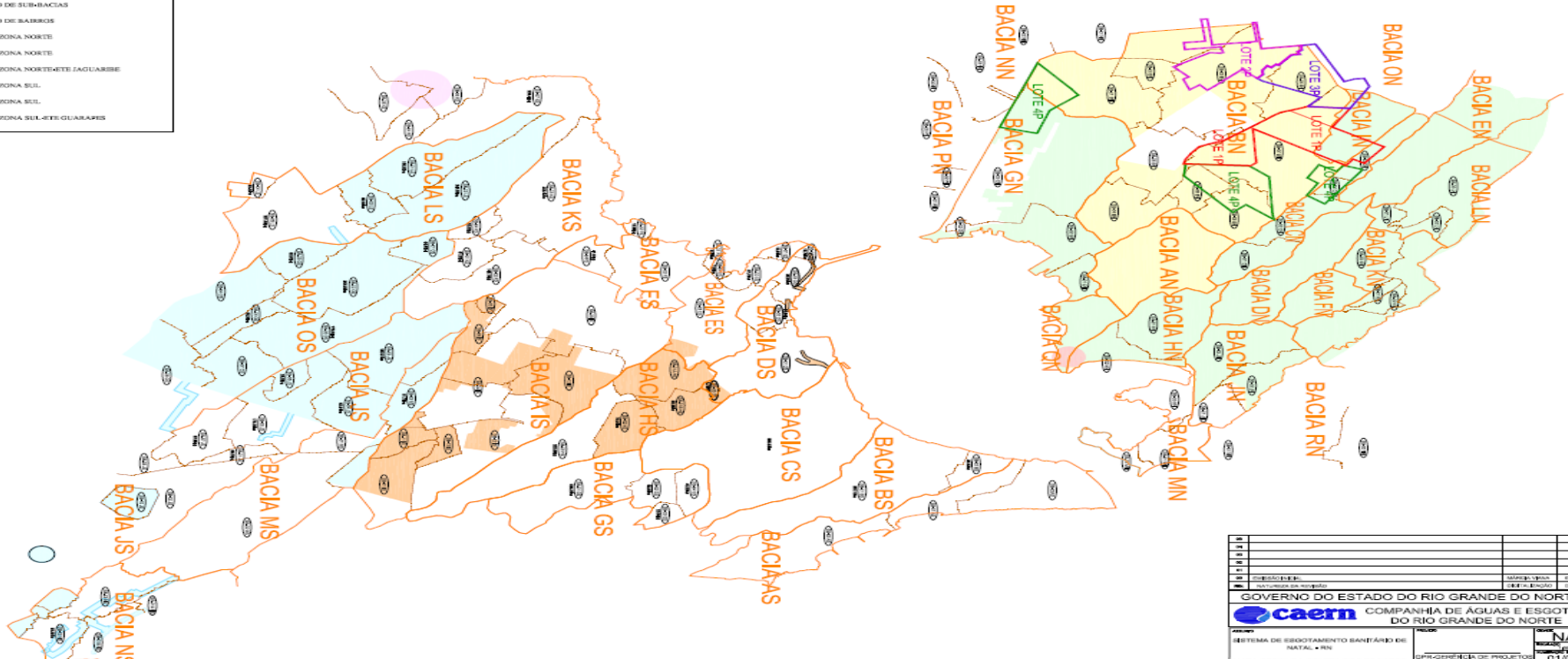
RESPONSÁVEL TÉCNICO: [Nome]

RESPONSÁVEL P/ EXECUÇÃO: [Nome]

PROJETO	PROJETO DE SANEAMENTO BÁSICO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
CLIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO
LOCAL	[Localidade]
DATA	[Data]
ESCALA	[Escala]
PROJETO	PROJETO DE SANEAMENTO BÁSICO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
CLIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO
LOCAL	[Localidade]
DATA	[Data]
ESCALA	[Escala]

PROJETO SANEAR NATAL

	DIVISÃO DE BACIAS
	DIVISÃO DE SUB-BACIAS
	DIVISÃO DE BARRIOS
	LOTE 1-ZONA NORTE
	LOTE 2-ZONA NORTE
	LOTE 3-ZONA NORTE/ESTE JAGUARIBE
	LOTE 4-ZONA SUL
	LOTE 5-ZONA SUL
	LOTE 6-ZONA SUL-ESTE GUARAPES

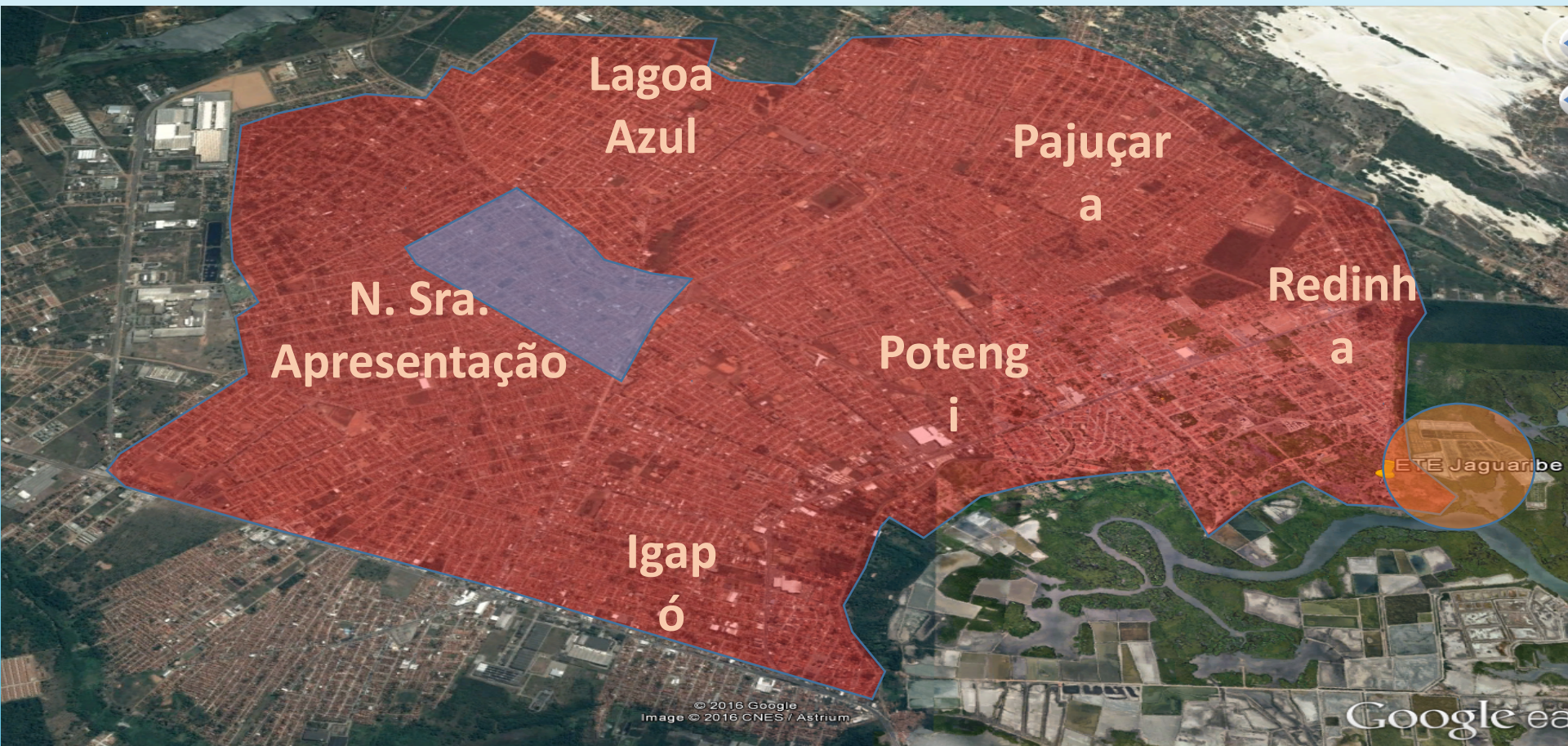


GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE
CAERN	
PROJETO DE SANEAMENTO SANITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE	
NATAL - RN	

•META: Cobertura de 100% de esgotamento sanitário.

- Investimentos de R\$ 500 milhões;
- 889 km de redes coletoras de esgotos;
- 36 km de emissários de recalque e mais;
- 114.000 novas ligações de esgotos aos imóveis da cidade;
- ETE Jaguaribe;
- ETE Guarapes.

REGIONAL NATAL NORTE



REGIONAL NATAL SUL



CONCLUSÕES

- As condições ambientais de Natal favorecem soluções integradas no Saneamento Ambiental, resultando em impactos positivos e negativos que entretanto podem ser mitigados.
- A recarga induzida no aquífero pelo sistema de drenagem nas bacias fechadas, em condições controladas, reproduz condições de pré-urbanização com risco de inundação aceitável.
- O cumprimento da meta de cobertura 100% de esgotamento sanitário deverá despoluir o aquífero a médio prazo e reduzir a recarga induzida pelo lançamento direto no solo dos efluentes de esgotos.
- O abastecimento de água de Natal, a médio prazo, requer a adoção de soluções com transposição das bacias contíguas à Região Metropolitana.

AGRADEÇO PELA
ATENÇÃO.

JOÃO ABNER GUIMARÃES JR.

abnerguimaraesjr@hotmail.com