PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA



PRODUTO 03: DEMANDAS

Revisão 2
Outubro 2017

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

cobrape

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS 3
LISTA DE FIGURAS 5
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS 7
APRESENTAÇÃO 10
1. INTRODUÇÃO 11
2. DEMANDAS HÍDRICAS 12
2.1. Usos consuntivos 13
2.1.1. Abastecimento público 13
2.1.2. Setor industrial 23
2.1.3. Setor agrícola 28
2.1.4. Setor pecuário 35
2.1.5. Setor de extração mineral 41
2.1.6. Síntese das demandas consuntivas 50
2.1.7. Outorgas para lançamento de efluentes 54
2.2. Usos não consuntivos 55
2.2.1. Pesca e aquicultura 55
2.2.2. Geração de energia 62
2.2.3. Turismo e lazer 66
2.2.4. Conservação e preservação ambiental 70
3. FONTES DE POLUIÇÃO 76
3.1. Resíduos sólidos 76
3.1.1. Quantificação da produção 79
3.1.2. Disposição dos resíduos sólidos urbanos 82
3.1.3. Disposição final de RSU próximos a mananciais 91
3.2. Resíduos de serviço de saúde 93
3.2.1. Determinação das áreas de risco, com relevância para os municípios que

ainda não estão adequados à legislação 93
3.3. Resíduos sólidos industriais 97
3.3.1. Caracterização e localização dos locais de disposição 99
3.4. Uso de agroquímicos 102
3.4.1. Identificação de locais de recolhimento e destinação de embalagens de agroquímicos 104
3.5. Recursos hídricos e saúde pública 107
3.5.1. Levantamento de informações sobre doenças de veiculação hídrica 107
3.6. Resíduos decorrentes da atividade portuária 108
3.7. Depósitos de produtos tóxicos e perigosos 109
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 111

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Municípios por AEG 13
Quadro 2.2 – Número de captações para abastecimento urbano por município 14
Quadro 2.3 – Demandas urbanas por município 15
Quadro 2.4 - Demandas urbanas por AEG 15
Quadro 2.5 – Outorgas de Alta temporada 16
Quadro 2.6 – Vazões de diluição por AEG 17
Quadro 2.7 - Demandas rurais por Município 17
Quadro 2.8 - Demandas rurais por AEG 18
Quadro 2.9 - Demandas totais para abastecimento público por Município 19
Quadro 2.10 - Demandas totais para abastecimento público por AEG 19
Quadro 2.11 – Número de captações industriais por município 23
Quadro 2.12 - Demandas industriais por Município 24
Quadro 2.13 - Demandas industriais por AEG 24
Quadro 2.14 – Vazões de diluição por AEG 28
Quadro 2.15 – Número de captações agrícolas por município 29
Quadro 2.16 - Demandas agrícolas por Município 29
Quadro 2.17 - Demandas agrícolas por AEG 30
Quadro 2.18 - Principais culturas por Município 30
Quadro 2.19 - Valores de BEDA por tipo de rebanho 35
Quadro 2.20 - Demanda do setor pecuário: metodologia BEDA 36
Quadro 2.21 – Número de captações pecuárias por município 36
Quadro 2.22 - Demandas do setor pecuário por município 37
Quadro 2.23 - Demandas do setor pecuário por AEG 37
Quadro 2.24 – Número de captações de mineração por município 41
Quadro 2.25 - Demandas de mineração por Município 42
Quadro 2.26 - Demandas de mineração por AEG 42
Quadro 2.27 - CFEM: Arrecadação por Município 48
Quadro 2.28 - CFEM: Arrecadação por recurso mineral explorado 48
Quadro 2.29 - Demandas captadas totais por setor usuário 50
Quadro 2.30 – Outorgas para lançamento de efluentes 54
Quadro 2.31 - Produção da pesca e aquicultura 55
Quadro 2.32 - Valor da produção para pesca e aquicultura 56
Quadro 2.33 - Número de captações para pesca e aquicultura por município 57
Quadro 2.34 - Demandas para pesca e aquicultura por Município 57
Quadro 2.35 - Demandas para pesca e aquicultura por AEG 58

Quadro 2.36 - Quantidade de empreendimentos em operação no Paraná 62
Quadro 2.37 - Dados de empreendimentos operantes na geração de energia 63
Quadro 2.38 - Empreendimentos com a construção não iniciada internos à Bacia Hidrográfica Litorânea..... 66
Quadro 2.39 - Parâmetros médios utilizados para a categorização dos municípios 67
Quadro 2.40 - Categorização dos municípios do Brasil e da Bacia Hidrográfica Litorânea..... 67
Quadro 2.41 - Classificação dos municípios localizados na Bacia Hidrográfica Litorânea quanto a sua região turística 68
Quadro 2.42 - Unidades de Conservação na BHL 71
Quadro 2.43 - Quantitativo de espécies ameaçadas..... 72
Quadro 2.44 - Lista de espécies ameaçadas 72
Quadro 2.45 – ICMS Ecológico: repasse financeiro em 2016 75
Quadro 3.1 - Existência de plano municipal de resíduos sólidos..... 77
Quadro 3.2 - Resíduos sólidos urbanos gerados 80
Quadro 3.3 - Ocorrências de doenças de veiculação hídrica (2007 a 2015) 108

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Demandas para abastecimento público por município 20
Figura 2.2 – Demandas para abastecimento público por AEG 21
Figura 2.3 – Demandas para abastecimento público por ottobacias 22
Figura 2.4 – Demandas industriais por município 25
Figura 2.5 – Demandas industriais por AEG 26
Figura 2.6 – Demandas industriais por ottobacias 27
Figura 2.7 – Demandas agrícolas por município 32
Figura 2.8 – Demandas agrícolas por AEG 33
Figura 2.9 – Demandas agrícolas por ottobacias 34
Figura 2.10 – Demandas do setor pecuário por município 38
Figura 2.11 – Demandas do setor pecuário por AEG 39
Figura 2.12 – Demandas do setor pecuário por ottobacias 40
Figura 2.13 – Demandas de mineração por município 43
Figura 2.14 – Demandas de mineração por AEG 44
Figura 2.15 – Demandas de mineração por ottobacias 45
Figura 2.16 – Mineração na BHL: Áreas (Km²) por recurso mineral 46
Figura 2.17 – Mineração da BHL: Fases por recurso mineral 47
Figura 2.18 – Lavras de mineração 49
Figura 2.19 – Demandas por setor usuário: Comparativo PERH x PBH 50
Figura 2.20 – Demandas captadas totais por município 51
Figura 2.21 – Demandas captadas totais por AEG 52
Figura 2.22 – Demandas captadas totais por ottobacias 53
Figura 2.23 – Demanda para pesca e aquicultura por Município 59
Figura 2.24 – Demanda para pesca e aquicultura por AEG 60
Figura 2.25 – Demanda para pesca e aquicultura por ottobacias 61
Figura 2.26 – Distribuição dos empreendimentos operantes na BHL 64
Figura 2.27 – Mapeamento dos empreendimentos operantes na BHL 65
Figura 3.1 – Fluxograma da ordem de prioridade do gerenciamento dos resíduos sólidos 76
Figura 3.2 – Consórcios públicos para RSU no Estado do Paraná 79
Figura 3.3 – Percentual de RSU gerado por Município 81
Figura 3.4 – Composição dos RSU no Estado do Paraná 82
Figura 3.5 – Disposição Final dos RSU 83
Figura 3.6 – Disposição dos RSU 84
Figura 3.7 – Localização do Aterro Sanitário de Matinhos e Pontal do Paraná 85

Figura 3.8 – Localização do aterro sanitário de Paranaguá 86
Figura 3.9 – Localização do lixão Imbocuí desativado 87
Figura 3.10 – Localização do centro de gerenciamento de resíduos Iguaçu 88
Figura 3.11 – Localização do aterro sanitário de Guaraqueçaba 89
Figura 3.12 – Localização do aterro sanitário de Guaratuba 90
Figura 3.13 – Localização do aterro controlado de Morretes 91
Figura 3.14 – Pontos de captação de água e disposição final de RSU 92
Figura 3.15 – Inventários realizados nos Municípios 98
Figura 3.16 – Produção em toneladas de RSI por ano 99
Figura 3.17 – Disposição final dos RSI de São José dos Pinhais 101
Figura 3.18 – Quantidade de agroquímico por área plantada (2011) 103
Figura 3.19 – Distribuição de agroquímicos na BHL (2011) 104
Figura 3.20 – Área de recebimento de embalagens vazias por central 106
Figura 3.21 – Embalagens de agroquímicos recolhidas em 2015 por bacias hidrográficas no PR 107

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AEGs	Áreas Estratégicas de Gestão
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
BEDA	Bovinos Equivalentes para Demanda de Água
BHL	Bacia Hidrográfica Litorânea
BIG	Banco de Informações de Geração
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CGH	Centrais Geradoras Hidrelétricas
CIAS	Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário
CNAE	Cadastro Nacional de Atividades Econômicas
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONRESOL	Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EE	Estação Ecológica
EOL	Centrais Eólicas
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geociências
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTur	Ministério do Turismo
NBR	Norma Brasileira
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PCH	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PEGIRSU	Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PI	Proteção Integral
PIB	Produto Interno Bruto
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RS	Resíduos Sólidos
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná
SIN	Sistema Interligado Nacional
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUDERHSA	Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

UC	Unidades de Conservação
UF	Unidades da Federação
UFV	Centrais Geradoras Solar Fotovoltaicas
UHE	Usinas Hidrelétricas
US	Uso Sustentável
UTE	Usinas Termoelétricas

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao *Produto 03: Diagnóstico das Demandas Hídricas atuais – Revisão 02,* que visa consolidar as demandas hídricas dos diversos setores usuários para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea, relativo ao Contrato celebrado entre o AGUASPARANÁ e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE).

O Termo de Referência, parte integrante do contrato, estabelece os seguintes produtos a serem desenvolvidos:

- *Produto 00: Plano de Trabalho Revisado;*
- *Produto 01: Caracterização Geral;*
- *Produto 02: Disponibilidades Hídricas;*
- *Produto 03: Demandas Hídricas;*
- *Produto 04: Balanço Hídrico Superficial e Subterrâneo e Definição das UEGs;*
- *Produto 05: Diagnóstico do Uso e Ocupação do Solo;*
- *Produto 06: Eventos Críticos;*
- *Produto 07: Cenários;*
- *Produto 08: Proposta de Enquadramento*;
- *Produto 09: Programa de Intervenções na Bacia;*
- *Produto 10: Rede de Monitoramento;*
- *Produto 11: Prioridades para Outorga;*
- *Produto 12: Diretrizes Institucionais;*
- *Produto 13: Indicadores de Avaliação do Plano de Bacia;*
- *Produto 14: Análise da Transposição Capivari – Cachoeira;*
- *Produto 15: Cobrança pelo Direito de Uso;*
- *Produto 16: Programa de Intervenções;*
- *Relatório sobre a Consulta Pública;*
- *Relatório Final;*
- *Relatório Executivo.*

1. INTRODUÇÃO

O presente produto tem o objetivo de definir o quadro atual das demandas hídricas na Bacia Litorânea, superficiais e subterrâneas, considerando os usos consuntivos e não-consuntivos, além da análise das fontes de poluição, sendo suficiente para subsidiar as análises, propostas e deliberações do Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea.

Para este fim, o *Capítulo 2* compreende todas as estimativas de demandas hídricas, consuntivas e não consuntivas, englobando os seguintes setores: abastecimento público, industrial, agrícola, pecuário, extração mineral, pesca e aquicultura, geração de energia, turismo e lazer, conservação e preservação ambiental. Cada setor usou uma metodologia diferenciada associada aos dados existentes para elaboração das análises.

No *Capítulo 3* são caracterizadas as fontes de poluição da Bacia Litorânea, contemplando os resíduos sólidos, resíduos de serviços de saúde, resíduos sólidos industriais e resíduos decorrentes das atividades portuárias. Além disso, foi realizado um levantamento sobre o uso de agroquímicos, depósito de produtos tóxicos e perigosos, e doenças de veiculação hídrica.

Ao final do produto são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração do produto.

2. DEMANDAS HÍDRICAS

Os itens a seguir apresentam a metodologia e os resultados das demandas hídricas por setor usuário. O diagnóstico das demandas realizado na bacia do Litorânea reúne inúmeras informações, compatibilizadas com o uso e ocupação do solo, provenientes de fontes governamentais federais, como a Agência Nacional de Águas (ANA), o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dentre outras, além das estaduais, como a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) e seus órgão vinculados, porém com nível de atuação descentralizada, como o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), o Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ) e o Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG). Outros órgãos estaduais consultados foram a Secretaria do Esporte e do Turismo, além da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e de outras Companhias de Saneamento autônomas. Por meio de seus canais específicos de divulgação de informação, foram feitos todos os levantamentos necessários.

Para melhor entendimento deste capítulo, os usos foram separados em consuntivos e não-consuntivos. O primeiro se refere àqueles que captam certo volume de água dos corpos hídricos e posteriormente devolvem apenas uma parcela deste montante captado novamente aos corpos hídricos. Os setores considerados nesta esfera foram o abastecimento público, industrial – incluindo a determinação das vazões de diluição baseadas no Cadastro de Outorgas –, agrícola, pecuário, e mineração.

Já os usos não-consuntivos se referem àqueles que captam um certo volume de água, porém este volume é devolvido integralmente aos corpos hídricos posteriormente, ou que utilizam os recursos hídricos para algum fim. Para estes usos foram considerados a pesca e aquicultura, geração de energia, turismo e lazer, e conservação/preservação ambiental.

É importante ressaltar que os cálculos efetuados das demandas hídricas dos setores usuários da bacia foram espacializados na área que cada município possui na bacia, por Áreas Estratégicas de Gestão (AEGs) e também pelas ottobacias internas à bacia hidrográfica. Além disso, as demandas hídricas foram divididas – as quais eram possíveis – por sua captação: Superficial ou Subterrânea.

Com o intuito de auxiliar a percepção geográfica das demandas hídricas dos diversos setores usuários, o Quadro 2.1 apresenta a relação dos municípios que integram cada uma das AEGs

Quadro 2.1 – Municípios por AEG

Município	AEGs
Antonina	L3, L4 e L5
Guaraqueçaba	L1, L2 e L3
Guaratuba	L8, L9, L10, L11 e L12
Matinhos	L6, L7 e L8
Morretes	L5, L6 e L9
Paranaguá	L3 e L6
Piraquara	L5
Pontal do Paraná	L6 e L7
Quatro Barras	L5
São José dos Pinhais	L9
Tijucas do Sul	L9
Garuva*	L10 e L12
Itapoá*	L12

*Municípios extrabacia.

FONTE: Elaborado pela Cobrape, com base em ANA, 2016 e IBGE, 2010.

Para melhor visualização dos resultados obtidos, foram elaborados mapas para cada demanda calculada, dividindo o resultado de 4 a 5 classes, e apresentados por municípios, por AEGs e por ottobacias.

2.1. Usos consuntivos

2.1.1. Abastecimento público

Para a determinação das demandas de abastecimentos público na BHL foram adotadas metodologias distintas para o abastecimento urbano e rural.

Para a demanda urbana, adotaram-se os valores contidos no Cadastro de Outorgas do Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANA, 2017). O referido cadastro se mostrou a fonte mais consistente para este tipo de dados, superando as metodologias normalmente utilizadas, as quais levam em consideração apenas a população residente e valores *per capita* para determinar as demandas captadas. A consistência dos dados de abastecimento público pode ser justificada pelos volumes captados considerarem também, além da população residente, o atendimento à população flutuante (de alta temporada), muito significativa no litoral paranaense.

Nesse sentido, importante destacar que essa região, além de ter o turismo como atividade de destaque, contempla os municípios de Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, onde estão localizados os principais balneários do estado, favorecendo assim o aumento de população flutuante. Segundo informações do Plano Diretor de

Desenvolvimento Integrado de Guaratuba (GUARATUBA, 2002), o contingente populacional flutuante é de cerca de 1,58 milhão de pessoas, gerando demanda adicional de recursos hídricos, em especial nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, considerados de alta temporada. Cabe destacara que o Plano Diretor de Água da Região Litorânea do Paraná (SANEPAR, 2015), dispõe de dados atualizados de população flutuante apenas para os municípios de Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Pontal do Paraná, totalizando cerca de 377 mil pessoas. A demanda para abastecimento deste contingente populacional, juntamente com a população flutuante dos demais municípios da BHL é suprida pelas outorgas de alta temporada, adiante especificadas.

Para a metodologia em questão, a taxa de retorno adotada foi de 0,80 (ONS, 2003), desta forma, a demanda urbana consumida equivale a 20% da demanda urbana captada.

A distribuição municipal das captações está apresentada no Quadro 2.2, enquanto os valores das demandas urbanas, por município e por AEG, que consistiu no cruzamento, por meio de georreferenciamento, entre as captações e a base cartográfica municipal e hidrológica, são apresentados no Quadro 2.3 e Quadro 2.4, respectivamente.

Quadro 2.2 – Número de captações para abastecimento urbano por município

Município	Número de Captações		
	Superficial	Subterrânea	Total
Antonina	9	1	10
Guaraqueçaba	5	10	15
Guaratuba	8	6	14
Matinhos	7	1	8
Morretes	21	10	31
Paranaguá	17	6	23
Piraquara	0	0	0
Pontal do Paraná	3	1	4
Quatro Barras	0	0	0
São José dos Pinhais	0	3	3
Tijucas do Sul	1	3	4
TOTAL	**71**	**41**	**112**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.3 – Demandas urbanas por município

Município	População Urbana na BHL	Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	15.787	108,03	0,20	21,61	0,04	108,23	21,65
Guaraqueçaba	2.460	22,78	10,69	4,56	2,14	33,47	6,69
Guaratuba	28.485	599,72	25,42	119,94	5,08	625,14	125,03
Matinhos	29.430	72,13	3,75	14,43	0,75	75,88	15,18
Morretes	7.178	429,72	13,83	85,94	2,77	443,55	88,71
Paranaguá	135.278	551,10	111,67	110,22	22,33	662,77	132,55
Piraquara	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontal do Paraná	20.375	1.015,36	0,69	203,07	0,14	1.016,06	203,21
Quatro Barras	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São José dos Pinhais	0	0,00	2,28	0,00	0,46	2,28	0,46
Tijucas do Sul	0	0,28	4,17	0,06	0,83	4,44	0,89
Municípios extrabacia	3.462	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	**242.455**	**2.799,12**	**172,70**	**559,82**	**34,54**	**2.971,82**	**594,36**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Cabe destacar também que a demanda de abastecimento público considera não somente as captações registradas pela SANEPAR, mas também diversas outorgas próprias de usuários diversos, assim como consta na descrição da atividade no Cadastro de Outorgas, como: “Estabelecimentos hoteleiros e outros tipos de alojamento temporário”; “Residências (incluindo chácaras de lazer)”; “Atividades desportivas e outras relacionadas ao lazer (clubes sociais e desportivos)”; “Outras atividades associativas (organizações religiosas, políticas, outras)”, dentre outros, justificando assim as demandas captadas maiores do que aquelas operadas pela SANEPAR em determinados municípios.

Quadro 2.4 - Demandas urbanas por AEG

AEG	População Urbana na AEG	Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	2.333	18,61	5,83	3,72	1,17	24,44	4,89

AEG	População Urbana na AEG	Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L2	127	0,00	3,75	0,00	0,75	3,75	0,75
AEG.L3	0	4,17	1,67	0,83	0,33	5,83	1,17
AEG.L4	15.787	108,03	0,00	21,61	0,00	108,03	21,61
AEG.L5	7.178	362,78	14,03	72,56	2,81	376,81	75,36
AEG.L6	143.451	1.675,32	115,56	335,06	23,11	1.790,88	358,18
AEG.L7	38.889	21,97	0,00	4,39	0,00	21,97	4,39
AEG.L8	2.744	9,08	0,00	1,82	0,00	9,08	1,82
AEG.L9	0	0,28	7,42	0,06	1,48	7,69	1,54
AEG.L10	3.679	263,89	5,00	52,78	1,00	268,89	53,78
AEG.L11	28.232	1,67	19,44	0,33	3,89	21,11	4,22
AEG.L12	36	333,33	0,00	66,67	0,00	333,33	66,67
TOTAL	**242.455**	**2.799,12**	**172,70**	**559,82**	**34,54**	**2.971,82**	**594,36**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Corroborando com o exposto anteriormente no que tange à população flutuante, os dados contidos no Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017), e compatibilizados[1] com os locais de captação para abastecimento público da SANEPAR, apontam que cerca de 973,7 l/s são captados para atender à população na alta temporada – Quadro 2.5 –, correspondendo a cerca de 32,8% da demanda total captada para abastecimento público.

Quadro 2.5 – Outorgas de Alta temporada

Município	Manancial	Situação	UTM (x)	UTM (y)	Portaria Outorga	Vazão (L/s)
Guaratuba	Rio do Mello	Operante	716417	7133695	1433/2016-DPCA-Alta temporada	152,8
Guaratuba	Rio Saíguaçu	Operante	732754	7124761	Resolução 1212/14-ANA-Alta Temporada	111,1
Pontal do Paraná	Rio das Pombas	Operante	747828	7156500	1412/2016-DPCA-Alta Temporada	709,8
					TOTAL	**973,7**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Não obstante, com base nas informações contidas no Cadastro de Outorgas, foram determinadas as vazões para diluição dos efluentes domésticos urbanos, necessárias

[1] A compatibilização consistiu na comparação dos cadastros de captações do AGUASPARANÁ e SANEPAR. Os dados do cadastro da SANEPAR que já existiam no cadastro do AGUASPARANÁ foram desconsiderados, caso contrário, foram somados à demanda de abastecimento público.

para que o corpo receptor seja enquadrado em classe 2, com base nas cargas de DBO apresentadas no Produto 2 - Disponibilidades Hídricas. No Quadro 2.6 estão apresentadas as referidas vazões para diluição por AEG.

Quadro 2.6 – Vazões de diluição por AEG

AEG	Vazão para diluição (L/s)
AEG.L1	3,33
AEG.L2	0,00
AEG.L3	0,00
AEG.L4	0,00
AEG.L5	630,00
AEG.L6	1.703,33
AEG.L7	1.750,00
AEG.L8	0,00
AEG.L9	0,00
AEG.L10	0,00
AEG.L11	2.100,00
AEG.L12	0,00

FONTE: Elaborado com base no Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

No cálculo das demandas rurais, ou seja, aquelas que não são atendidas por redes de distribuição de água, as populações rurais, obtidas através da consulta ao CENSO (2010), foram multiplicadas pelos coeficientes de demandas *per capita* disponíveis no Plano Nacional de Recursos Hídricos (FGV, 1998), o qual dispõe um valor de 125 L/hab.dia.

A taxa de retorno adotada foi de 50%, baseado no estudo “Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN”, elaborado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) em 2003. Os valores das demandas rurais, por município e por AEG, são apresentados no Quadro 2.7 e Quadro 2.8, respectivamente.

Quadro 2.7 - Demandas rurais por Município

Município	População Rural na BHL	Demanda de Abastecimento Rural (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	2.665	3,86	0,00	1,93	0,00	3,86	1,93
Guaraqueçaba	3.055	4,42	0,00	2,21	0,00	4,42	2,21
Guaratuba	3.150	4,56	0,00	2,28	0,00	4,56	2,28
Matinhos	149	0,22	0,00	0,11	0,00	0,22	0,11

Município	População Rural na BHL	Demanda de Abastecimento Rural (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Morretes	8.539	12,35	0,00	6,18	0,00	12,35	6,18
Paranaguá	3.690	5,34	0,00	2,67	0,00	5,34	2,67
Piraquara	94	0,14	0,00	0,07	0,00	0,14	0,07
Pontal do Paraná	177	0,26	0,00	0,13	0,00	0,26	0,13
Quatro Barras	116	0,17	0,00	0,08	0,00	0,17	0,08
São José dos Pinhais	1.359	1,97	0,00	0,98	0,00	1,97	0,98
Tijucas do Sul	2.657	3,84	0,00	1,92	0,00	3,84	1,92
Municípios extrabacia[2]	1.185	1,71	0,00	0,86	0,00	1,71	0,86
TOTAL	**26.837**	**38,83**	**0,00**	**19,41**	**0,00**	**38,83**	**19,41**

FONTE: FGV (1998); IBGE (2010).

Quadro 2.8 - Demandas rurais por AEG

AEG	População Rural na AEG	Demanda de Abastecimento Rural (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	1.322	1,91	0,00	0,96	0,00	1,91	0,96
AEG.L2	2.940	4,25	0,00	2,13	0,00	4,25	2,13
AEG.L3	919	1,33	0,00	0,66	0,00	1,33	0,66
AEG.L4	1.394	2,02	0,00	1,01	0,00	2,02	1,01
AEG.L5	9.318	13,48	0,00	6,74	0,00	13,48	6,74
AEG.L6	3.187	4,61	0,00	2,31	0,00	4,61	2,31
AEG.L7	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L8	340	0,49	0,00	0,25	0,00	0,49	0,25
AEG.L9	3.383	4,89	0,00	2,45	0,00	4,89	2,45
AEG.L10	3.131	4,53	0,00	2,26	0,00	4,53	2,26
AEG.L11	337	0,49	0,00	0,24	0,00	0,49	0,24
AEG.L12	566	0,82	0,00	0,41	0,00	0,82	0,41
TOTAL	**26.837**	**38,83**	**0,00**	**19,41**	**0,00**	**38,83**	**19,41**

FONTE: FGV (1998); IBGE (2010).

O Quadro 2.9 e Quadro 2.10 apresentam as demandas totais para abastecimento público, considerando o somatório das demandas urbanas e rurais, por município e AEGs, respectivamente.

[2] Municípios extrabacia: Na ocasião da elaboração da base hidrológica, alguns municípios tiveram pequenas áreas inseridas na BHL, tanto por razões de limites administrativos, em que existem diferenças na escala de produção dos arquivos digitais utilizados – caso de Campina Grande do Sul –, ou por razões hidrológicas, como a bacia do rio São João, na divisa com o estado de Santa Catarina, e que contempla os municípios de Campo Alegre, Garuva e Itapoá.

Quadro 2.9 - Demandas totais para abastecimento público por Município

Município	População Total na BHL	Demanda de Abastecimento Público (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	18.452	111,88	0,20	23,53	0,04	112,08	23,57
Guaraqueçaba	5.515	27,20	10,69	6,77	2,14	37,89	8,90
Guaratuba	31.635	604,28	25,42	122,22	5,08	629,70	127,31
Matinhos	29.579	72,35	3,75	14,53	0,75	76,10	15,28
Morretes	15.717	442,07	13,83	92,12	2,77	455,91	94,89
Paranaguá	138.968	556,44	111,67	112,89	22,33	668,11	135,22
Piraquara	94	0,14	0,00	0,07	0,00	0,14	0,07
Pontal do Paraná	20.552	1.015,62	0,69	203,20	0,14	1.016,31	203,34
Quatro Barras	116	0,17	0,00	0,08	0,00	0,17	0,08
São José dos Pinhais	1.359	1,97	2,28	0,98	0,46	4,24	1,44
Tijucas do Sul	2.657	4,12	4,17	1,98	0,83	8,29	2,81
Municípios extrabacia	4.647	1,71	0,00	0,86	0,00	1,71	0,86
TOTAL	**269.292**	**2.837,95**	**172,70**	**579,24**	**34,54**	**3.010,65**	**613,78**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); FGV (1998); IBGE (2010).

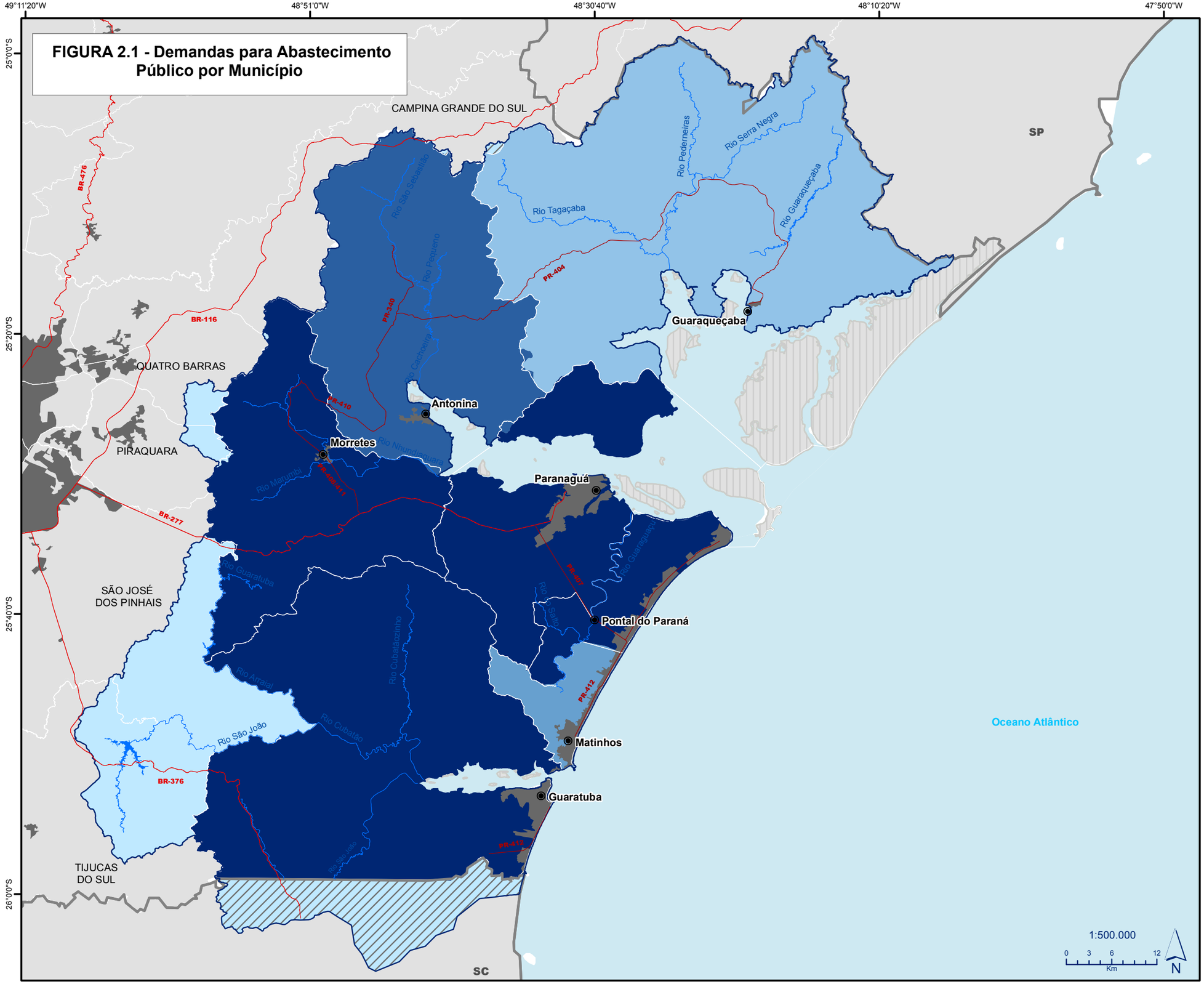
Quadro 2.10 - Demandas totais para abastecimento público por AEG

AEG	População Total na AEG	Demanda de Abastecimento Público (L/s)					
		Captada		Consumida		Total	
		Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	3.655	20,52	5,83	4,68	1,17	26,36	5,85
AEG.L2	3.067	4,25	3,75	2,13	0,75	8,00	2,88
AEG.L3	919	5,50	1,67	1,50	0,33	7,16	1,83
AEG.L4	17.180	110,04	0,00	22,61	0,00	110,04	22,61
AEG.L5	16.496	376,26	14,03	79,30	2,81	390,29	82,10
AEG.L6	146.637	1.679,93	115,56	337,37	23,11	1.795,49	360,48
AEG.L7	38.889	21,97	0,00	4,39	0,00	21,97	4,39
AEG.L8	3.084	9,58	0,00	2,06	0,00	9,58	2,06
AEG.L9	3.383	5,17	7,42	2,50	1,48	12,59	3,99
AEG.L10	6.810	268,42	5,00	55,04	1,00	273,42	56,04
AEG.L11	28.569	2,15	19,44	0,58	3,89	21,60	4,47
AEG.L12	602	334,15	0,00	67,08	0,00	334,15	67,08
TOTAL	**269.292**	**2.837,95**	**172,70**	**579,24**	**34,54**	**3.010,65**	**613,78**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); FGV (1998); IBGE (2010).

A Figura 2.1, Figura 2.2 e Figura 2.3 a seguir mostram a demanda total captada para abastecimento público na BHL, considerando abastecimento urbano e rural, por município, AEGs e ottobacias, respectivamente.

FIGURA 2.1 - Demandas para Abastecimento Público por Município



Legenda

Municípios extrabacia

Demanda captada para abastecimento público (L/s)

- Até 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- Acima de 150

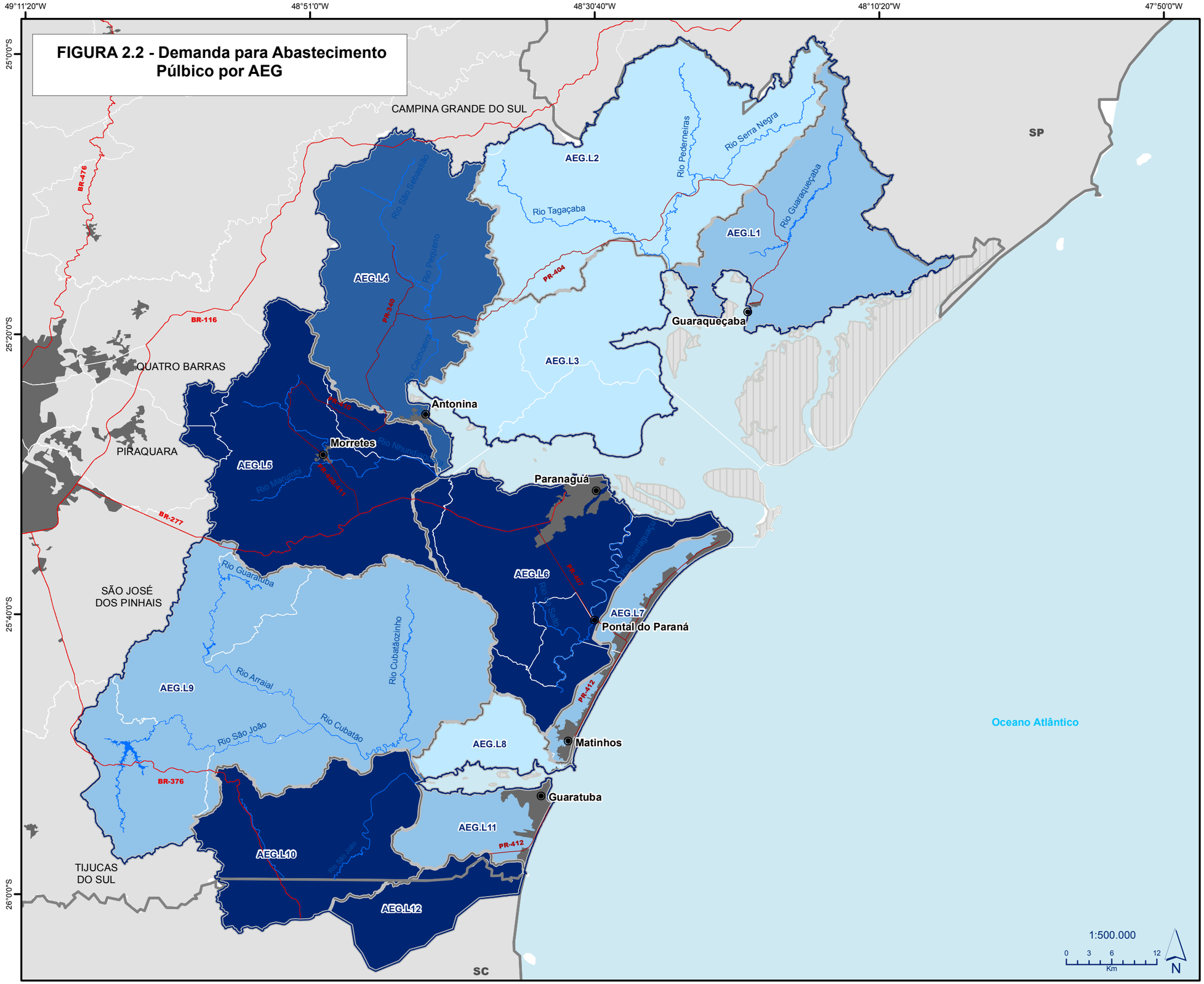
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); FGV (1998); IBGE,(2010)

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.2 - Demanda para Abastecimento Púlbico por AEG



Legenda

Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)

Demanda captada para abastecimento público (L/s)

- Até 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- Acima de 150

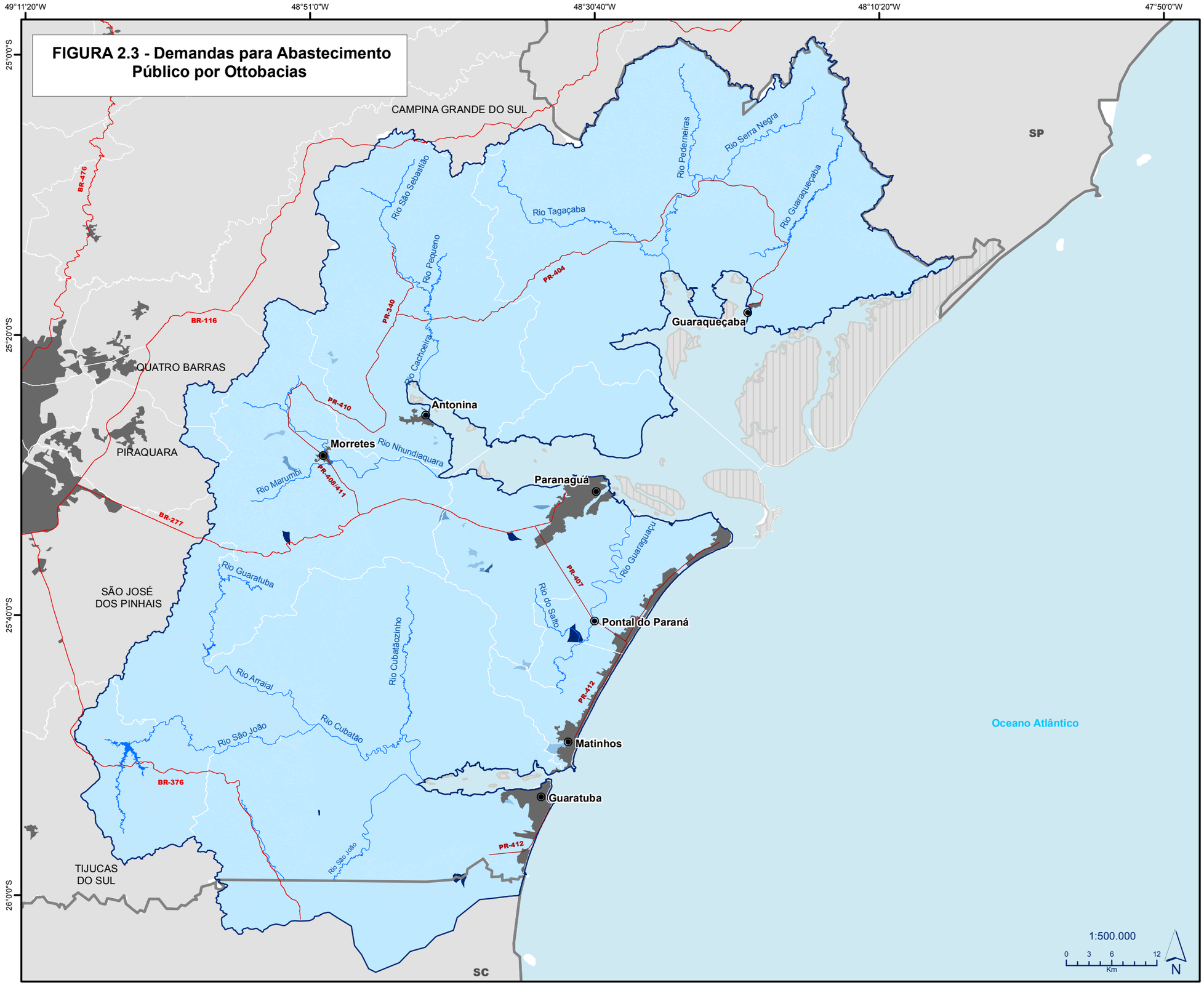
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); FGV (1998); IBGE,(2010)

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.3 - Demandas para Abastecimento Público por Ottobacias



Legenda

Demanda captada para abastecimento público (L/s)

- Até 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- Acima de 150

Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); FGV (1998); IBGE,(2010)

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

AGUASPARANÁ Instituto das Águas do Paraná

cobrape

2.1.2. Setor industrial

Para o cálculo das demandas do setor industrial na Bacia Hidrográfica Litorânea, tanto para águas superficiais quanto subterrâneas, foram considerados apenas os dados contidos no cadastro de outorgas do AGUASPARANÁ.

As principais informações contidas no cadastro de outorgas são: (i) razão social do empreendimento; (ii) localização da indústria (município e coordenada geográfica); e, (iii) vazão outorgada. Tais informações permitiram a espacialização do empreendimento com a respectiva vazão de captação.

De modo geral, a taxa de retorno da água varia de acordo com a tipologia de cada indústria. Foi adotado o coeficiente de 80%, baseado no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), elaborado pelo Ministério da Fazenda. Este coeficiente adotado é resultado de uma análise feita nos coeficientes de cada tipologia industrial, que variam de 0,6 a 1,0, e agrupados conforme o seu ramo de trabalho. Este agrupamento resultou em uma média de 0,8 (valor adotado), devido ao fato de que o cadastro de outorgas não possui este tipo de detalhamento.

Para um panorama sobre a distribuição das captações, o Quadro 2.11 apresenta o número de captações por município, diferenciadas por superficiais ou subterrâneas. Já os resultados obtidos, para volume captado e volume consumido, foram agrupados de forma a possibilitar a visualização espacial da demanda industrial na BHL, mostrando em quais regiões o consumo é maior. Estas informações estão mostradas no Quadro 2.12 e Quadro 2.13 a seguir, por municípios e AEGs, respectivamente.

Quadro 2.11 – Número de captações industriais por município

Município	Número de Captações		
	Superficial	Subterrânea	Total
Antonina	2	4	6
Guaraqueçaba	0	1	1
Guaratuba	1	0	1
Matinhos	0	0	0
Morretes	2	3	5
Paranaguá	6	62	68
Piraquara	0	0	0
Pontal do Paraná	2	1	3
Quatro Barras	0	0	0
São José dos Pinhais	0	0	0
Tijucas do Sul	0	0	0
TOTAL	**13**	**71**	**84**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.12 - Demandas industriais por Município

Município	Demanda Industrial (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	33,75	4,31	6,75	0,86	38,06	7,61
Guaraqueçaba	0,00	2,50	0,00	0,50	2,50	0,50
Guaratuba	6,94	0,00	1,39	0,00	6,94	1,39
Matinhos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Morretes	0,86	4,17	0,17	0,83	5,03	1,01
Paranaguá	31,25	145,27	6,25	29,05	176,52	35,30
Piraquara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontal do Paraná	0,00	0,28	0,00	0,06	0,28	0,06
Quatro Barras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São José dos Pinhais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tijucas do Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	**72,81**	**156,53**	**14,56**	**31,31**	**229,33**	**45,87**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.13 - Demandas industriais por AEG

AEG	Demanda Industrial (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	0,00	2,50	0,00	0,50	2,50	0,50
AEG.L2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L4	33,75	4,31	6,75	0,86	38,06	7,61
AEG.L5	0,86	4,17	0,17	0,83	5,03	1,01
AEG.L6	31,25	145,27	6,25	29,05	176,52	35,30
AEG.L7	0,00	0,28	0,00	0,06	0,28	0,06
AEG.L8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L10	6,94	0,00	1,39	0,00	6,94	1,39
AEG.L11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	**72,81**	**156,53**	**14,56**	**31,31**	**229,33**	**45,87**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

A Figura 2.4, Figura 2.5 e Figura 2.6 a seguir mostram as demandas industriais captadas totais espacializadas por município, AEGs e ottobacias, respectivamente.

FIGURA 2.4 - Demandas Industriais por Município

49°11'20"W 48°51'0"W 48°30'40"W 48°10'20"W 47°50'0"W

25°0'0"S 25°20'0"S 25°40'0"S 26°0'0"S

CAMPINA GRANDE DO SUL
QUATRO BARRAS
PIRAQUARA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
TIJUCAS DO SUL
SP
SC

BR-476 BR-116 BR-277 BR-376
PR-340 PR-410 PR-404 PR-408/411 PR-412

Rio São Sebastião
Rio Pequeno
Rio Cachoeira
Rio Nhundiaquara
Rio Marumbi
Rio Tagaçaba
Rio Pederneiras
Rio Serra Negra
Rio Guaraqueçaba
Rio Guaraguaçu
Rio Guaratuba
Rio Arraial
Rio São João
Rio Cubatãozinho
Rio Cubatão
Rio Salto

Guaraqueçaba
Antonina
Morretes
Paranaguá
Pontal do Paraná
Matinhos
Guaratuba

Oceano Atlântico

1:500.000
0 3 6 12
Km
N

Legenda

Municípios extrabacia

Demanda captada para indústria (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 100
- Acima de 100

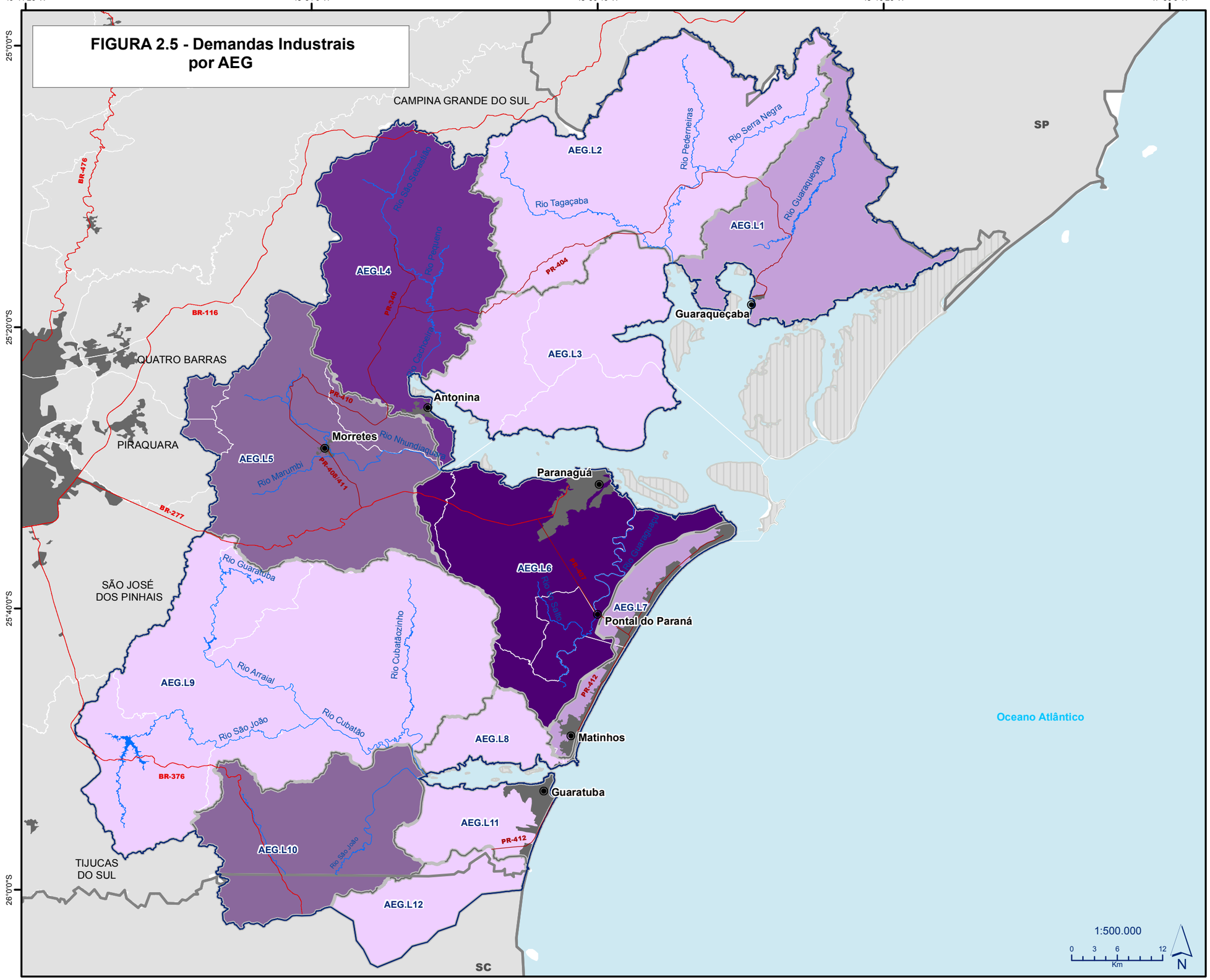
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.5 - Demandas Industrais por AEG



Legenda

Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)

Demanda captada para indústria (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 100
- Acima de 100

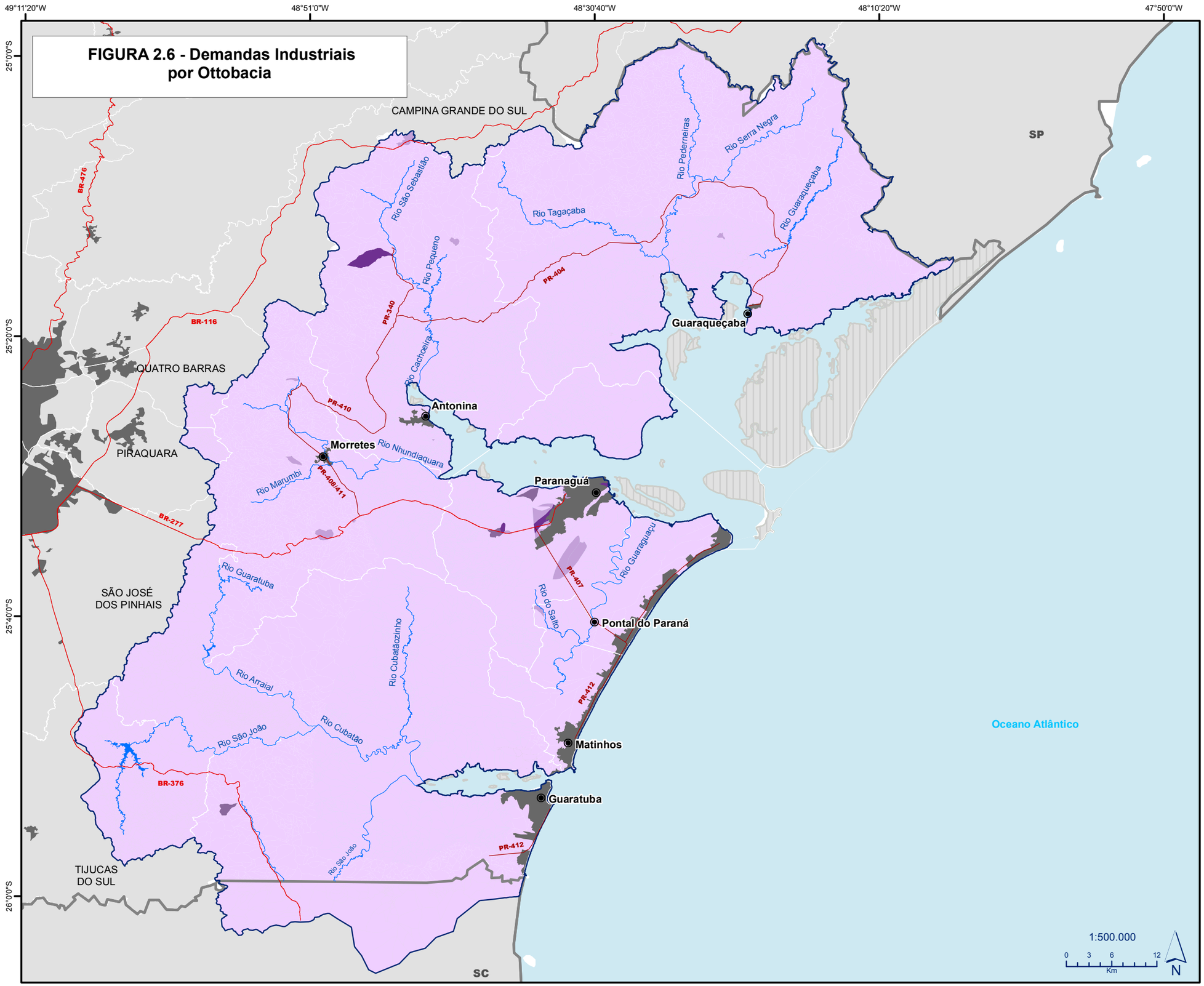
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.6 - Demandas Industriais por Ottobacia



Legenda

Demanda captada para indústria (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 100
- Acima de 100

Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

Não obstante, com base nas informações contidas no Cadastro de Outorgas, foram determinadas as vazões para diluição dos efluentes industriais, necessárias para que o corpo receptor seja enquadrado em classe 2, com base nas cargas de DBO apresentadas no Produto 2 - Disponibilidades Hídricas. No Quadro 2.14 estão apresentadas as referidas vazões para diluição por AEG.

Quadro 2.14 – Vazões de diluição por AEG

AEG	Vazão para diluição (L/s)
AEG.L1	1,67
AEG.L2	0,00
AEG.L3	0,00
AEG.L4	0,00
AEG.L5	0,00
AEG.L6	145,39
AEG.L7	0,00
AEG.L8	0,00
AEG.L9	0,00
AEG.L10	0,00
AEG.L11	0,00
AEG.L12	0,00

FONTE: Elaborado com base no Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

2.1.3. Setor agrícola

Para a estimativa de demanda para irrigação na BHL foram utilizados os dados contidos no cadastro de outorgas do Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANA, 2017), separados por tipo de captação, superficial ou subterrânea, de um total de 67 entradas.

Assim sendo, o consumo de água captada destinado à agricultura na bacia resultou em 537,75 L/s, sendo 94,8% (509,78 L/s) provenientes de captação superficial e 5,2% (27,97 L/s) de captação subterrânea. O coeficiente de retorno adotado para a agricultura foi de 0,2 (ONS, 2003), ou seja, apenas 20% do total captado retornam aos cursos d´água. O Quadro 2.15 distribui as captações por município, enquanto o Quadro 2.16 e o Quadro 2.17 apresentam as demandas do setor agrícola por município e por AEG, respectivamente.

Quadro 2.15 – Número de captações agrícolas por município

Município	Número de Captações		
	Superficial	Subterrânea	Total
Antonina	3	3	6
Guaraqueçaba	16	4	20
Guaratuba	3	2	5
Matinhos	3	1	4
Morretes	11	7	18
Paranaguá	9	2	11
Piraquara	0	0	0
Pontal do Paraná	0	0	0
Quatro Barras	0	0	0
São José dos Pinhais	0	1	1
Tijucas do Sul	0	2	2
TOTAL	**45**	**22**	**67**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.16 - Demandas agrícolas por Município

Município	Demanda Agrícola (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	39,44	2,22	31,56	1,78	41,67	33,33
Guaraqueçaba	127,64	9,17	102,11	7,33	136,81	109,44
Guaratuba	30,56	0,56	24,44	0,44	31,11	24,89
Matinhos	3,17	0,83	2,53	0,67	4,00	3,20
Morretes	159,17	9,03	127,33	7,22	168,19	134,56
Paranaguá	149,81	1,58	119,84	1,26	151,39	121,11
Piraquara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontal do Paraná	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quatro Barras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São José dos Pinhais	0,00	0,28	0,00	0,22	0,28	0,22
Tijucas do Sul	0,00	4,31	0,00	3,44	4,31	3,44
TOTAL	**509,78**	**27,97**	**407,82**	**22,38**	**537,75**	**430,20**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.17 - Demandas agrícolas por AEG

AEG	Demanda Agrícola (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	0,00	2,50	0,00	2,00	2,50	2,00
AEG.L2	118,47	6,67	94,78	5,33	125,14	100,11
AEG.L3	9,17	0,00	7,33	0,00	9,17	7,33
AEG.L4	39,44	1,67	31,56	1,33	41,11	32,89
AEG.L5	159,17	9,58	127,33	7,67	168,75	135,00
AEG.L6	152,97	1,58	122,38	1,26	154,55	123,64
AEG.L7	0,00	0,83	0,00	0,67	0,83	0,67
AEG.L8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L9	11,11	5,14	8,89	4,11	16,25	13,00
AEG.L10	19,44	0,00	15,56	0,00	19,44	15,56
AEG.L11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	**509,78**	**27,97**	**407,82**	**22,38**	**537,75**	**430,20**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Além da demanda para irrigação, foram levantadas as principais culturas de cada município, com sua respectiva área plantada, com dados da Produção Agrícola Municipal de 2015, realizada pelo IBGE. O Quadro 2.18 mostra as principais culturas de cada município, com as áreas plantadas.

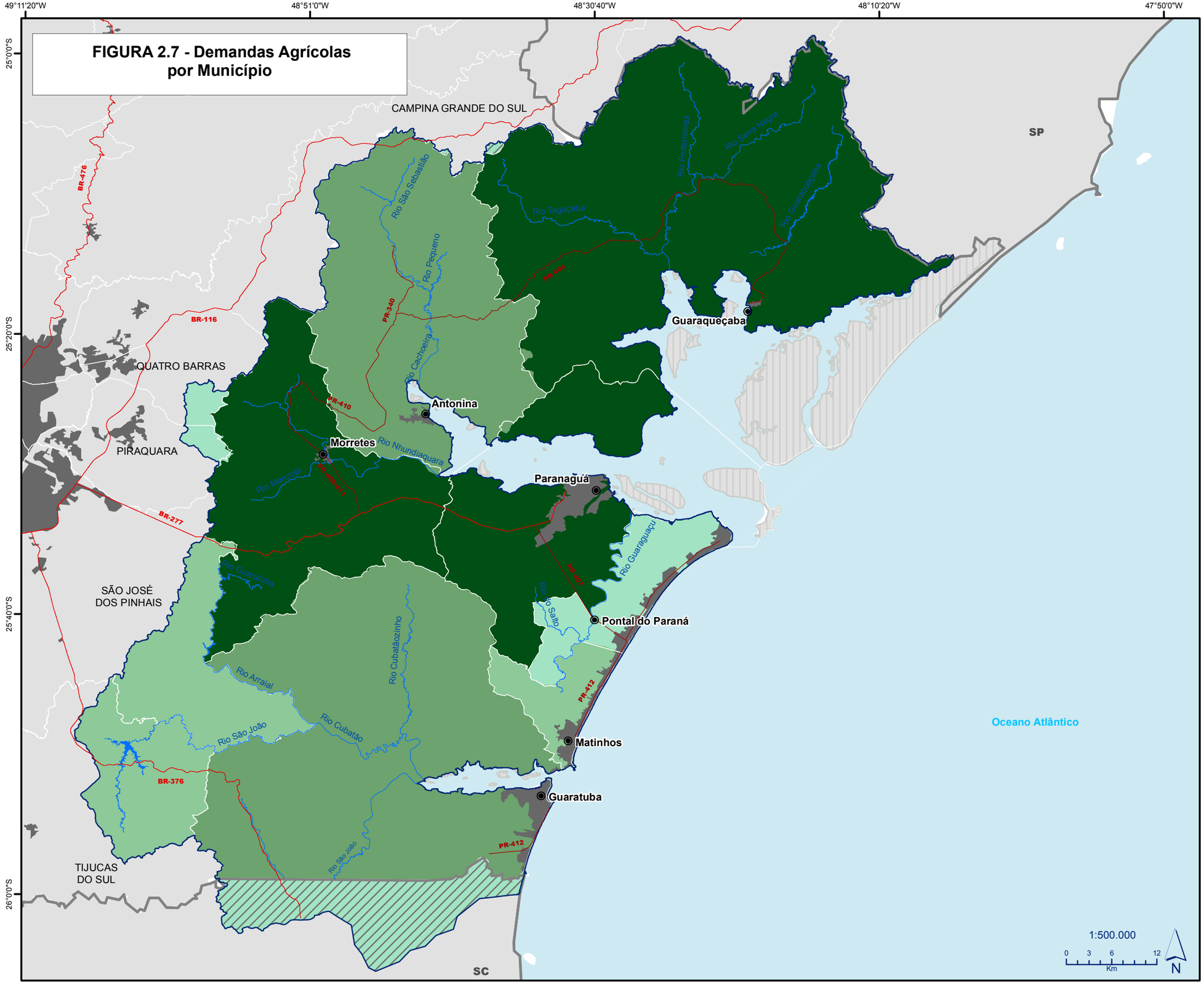
Quadro 2.18 - Principais culturas por Município

Municípios	Área plantada total (ha)	Principal cultura do município	Área plantada da cultura (ha)	% em relação à Área total plantada do município (ha)
Antonina	887	Banana (cacho)	260	29,31%
Guaraqueçaba	1.719	Banana (cacho)	650	37,81%
Guaratuba	3.700	Banana (cacho)	2.850	77,03%
Matinhos	51	Arroz (em casca)	35	68,63%
Morretes	764	Mandioca (2)	195	25,52%
Paranaguá	562	Mandioca (2)	290	51,60%
Piraquara	814	Milho (em grão)	400	49,14%
Pontal do Paraná	83	Arroz (em casca)	60	72,29%
Quatro Barras	593	Milho (em grão)	380	64,08%
São José dos Pinhais	6.263	Milho (em grão)	2.850	45,51%
Tijucas do Sul	9.191	Soja (em grão)	3.600	39,17%
TOTAL	**24.627**	**-**	**11.570**	**46,98%**

FONTE: Produção Agrícola Municipal - IBGE (2015).

A Figura 2.7, Figura 2.8 e Figura 2.9**Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir mostram as demandas do setor agrícola captadas totais espacializadas por município, por AEG e por ottobacias, respectivamente.

FIGURA 2.7 - Demandas Agrícolas por Município



Legenda

Municípios extrabacia

Demanda captada para agricultura (L/s)

- 0
- Até 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- Acima de 100

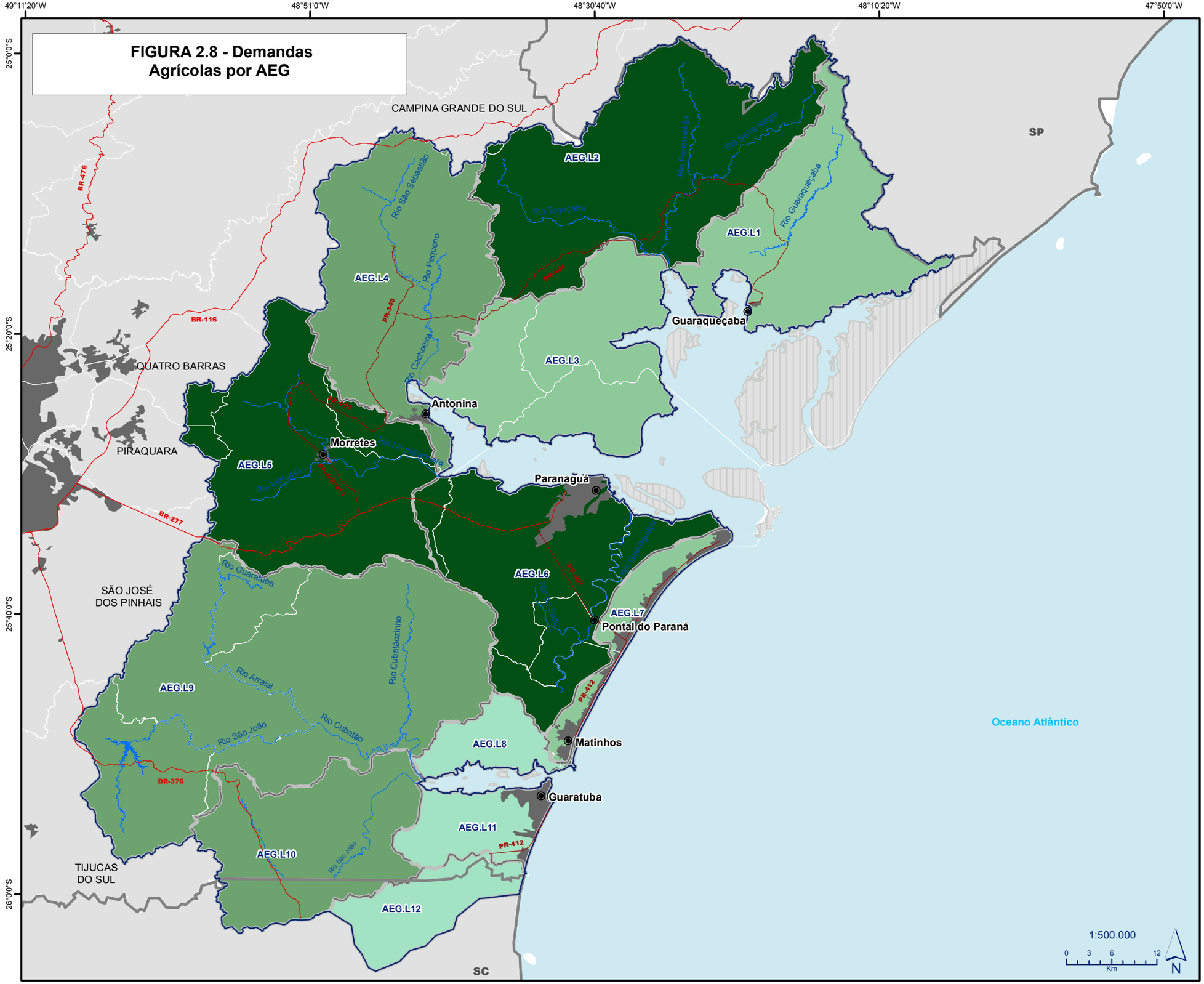
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Produção Agrícola Municipal - IBGE (2015)

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.8 - Demandas Agrícolas por AEG



Legenda

- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)

Demanda captada para agricultura (L/s)

- 0
- Até 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- Acima de 100

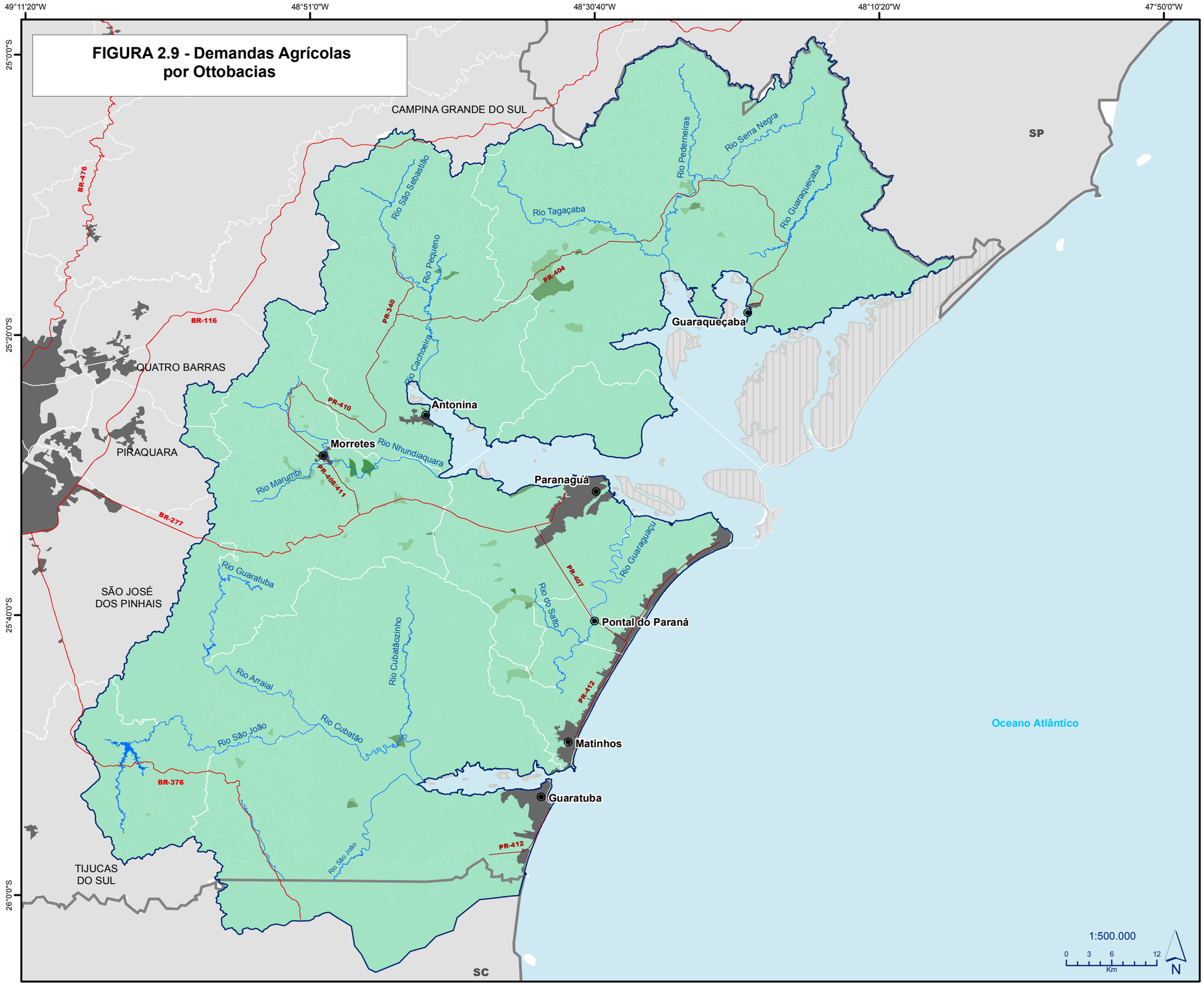
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Produção Agrícola Municipal - IBGE (2015)

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.9 - Demandas Agrícolas por Ottobacias



Legenda

Demanda captada para agricultura (L/s)

- 0
- Até 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- Acima de 100

Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Produção Agrícola Municipal - IBGE (2015)

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

2.1.4. Setor pecuário

A quantificação da demanda do setor pecuária foi realizada de duas maneiras distintas. A primeira delas considerando o efetivo de rebanhos por município, utilizando dados da Produção Pecuária Municipal (IBGE, 2015). A demanda total de água para a atividade pecuária foi o resultado da soma da demanda de água para a dessedentação animal com a demanda para higiene de criação de rebanhos em confinamento.

Para a estimativa do consumo dos demais rebanhos, aplicou-se a Metodologia BEDA[3] - Bovinos Equivalentes para Demanda de Água -, a qual pondera a demanda unitária de água para a dessedentação de cada espécie em relação ao bovino. O consumo adotado foi de 50 L/dia para cada cabeça de bovino, sendo este critério adotado a partir de consulta ao estudo "Águas Doces do Brasil - 2006[4]".

Quadro 2.19 - Valores de BEDA por tipo de rebanho

Tipo de Rebanho	Dessedentação (L/dia)	Relação BEDA
Bovinos	50	BEDA/1
Bubalinos	50	BEDA/1
Equinos, Muares e Asininos	40	BEDA/1,25
Suínos	10	BEDA/5
Ovinos e Caprinos	8	BEDA/6,25
Coelhos	0,25	BEDA/200
Avinos	0,20	BEDA/250

FONTE: Águas Doces no Brasil (2006).

A metodologia ainda agrega uma taxa de retorno, adotada em 20%, baseada no estudo "Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Nacional – SIN", realizado pela ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico em 2003.

Esta metodologia resultou em uma demanda hídrica total abaixo do esperado, conforme mostrado no Quadro 2.20. Tal afirmativa é justificada pela diferença entre o volume total captado (23,44 L/s), estimado pela metodologia BEDA, ante o volume total captado disposto no Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017), o qual resultou em um volume de 155,67 L/s, cerca de 664% superior.

[3] Metodologia utilizada no PLIRHINE – Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste -1980, que vem sendo aplicada em todo território nacional.

[4] Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação / organizadores Aldo da Cunha Rebouças, Benedito Braga, José Galizia Tundisi - 3ª Edição – São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

Quadro 2.20 - Demanda do setor pecuário: metodologia BEDA

Município	Demanda Pecuária Captada (L/s)	Demanda Pecuária Consumida (L/s)
Antonina	0,96	0,77
Guaraqueçaba	1,15	0,92
Guaratuba	1,26	1,01
Matinhos	0,09	0,07
Morretes	0,93	0,75
Paranaguá	0,74	0,60
Piraquara	2,61	2,08
Pontal do Paraná	0,05	0,04
Quatro Barras	1,64	1,32
São José dos Pinhais	9,36	7,49
Tijucas do Sul	4,65	3,72
TOTAL	**23,44**	**18,75**

FONTE: Águas Doces no Brasil (2006).

Já a segunda metodologia levou em consideração os dados contidos no Cadastro de Outorgas Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANA, 2017). As entradas do cadastro foram filtradas para aquelas que possuíam a finalidade de “criação animal”, e separadas por tipo de captação – superficial ou subterrânea. O resultado se apresentou mais consistente perante a metodologia anteriormente apresentada, e também mais coerente com a realidade da bacia.

Na sequência é apresentado o Quadro 2.21 com o número de captações, e o Quadro 2.22 as demandas do setor pecuário, ambos por municípios, além do Quadro 2.23, o qual apresenta as mesmas demandas por AEG. A taxa de retorno adotada é de 20%, a mesma da metodologia anterior.

Quadro 2.21 – Número de captações pecuárias por município

Município	Número de Captações		
	Superficial	Subterrânea	Total
Antonina	0	0	0
Guaraqueçaba	1	1	2
Guaratuba	2	0	2
Matinhos	1	0	1
Morretes	2	2	4
Paranaguá	5	2	7
Piraquara	0	0	0
Pontal do Paraná	0	0	0
Quatro Barras	0	0	0
São José dos Pinhais	1	1	2
Tijucas do Sul	2	1	3
TOTAL	**14**	**7**	**21**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.22 - Demandas do setor pecuário por município

Município	Demanda Pecuária (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guaraqueçaba	6,11	0,50	4,89	0,40	6,61	5,29
Guaratuba	101,28	0,00	81,02	0,00	101,28	81,02
Matinhos	1,39	0,00	1,11	0,00	1,39	1,11
Morretes	1,39	1,25	1,11	1,00	2,64	2,11
Paranaguá	34,17	1,81	27,33	1,44	35,97	28,78
Piraquara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontal do Paraná	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quatro Barras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São José dos Pinhais	1,67	0,28	1,33	0,22	1,94	1,56
Tijucas do Sul	5,56	0,28	4,44	0,22	5,83	4,67
TOTAL	**151,56**	**4,11**	**121,24**	**3,29**	**155,67**	**124,53**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

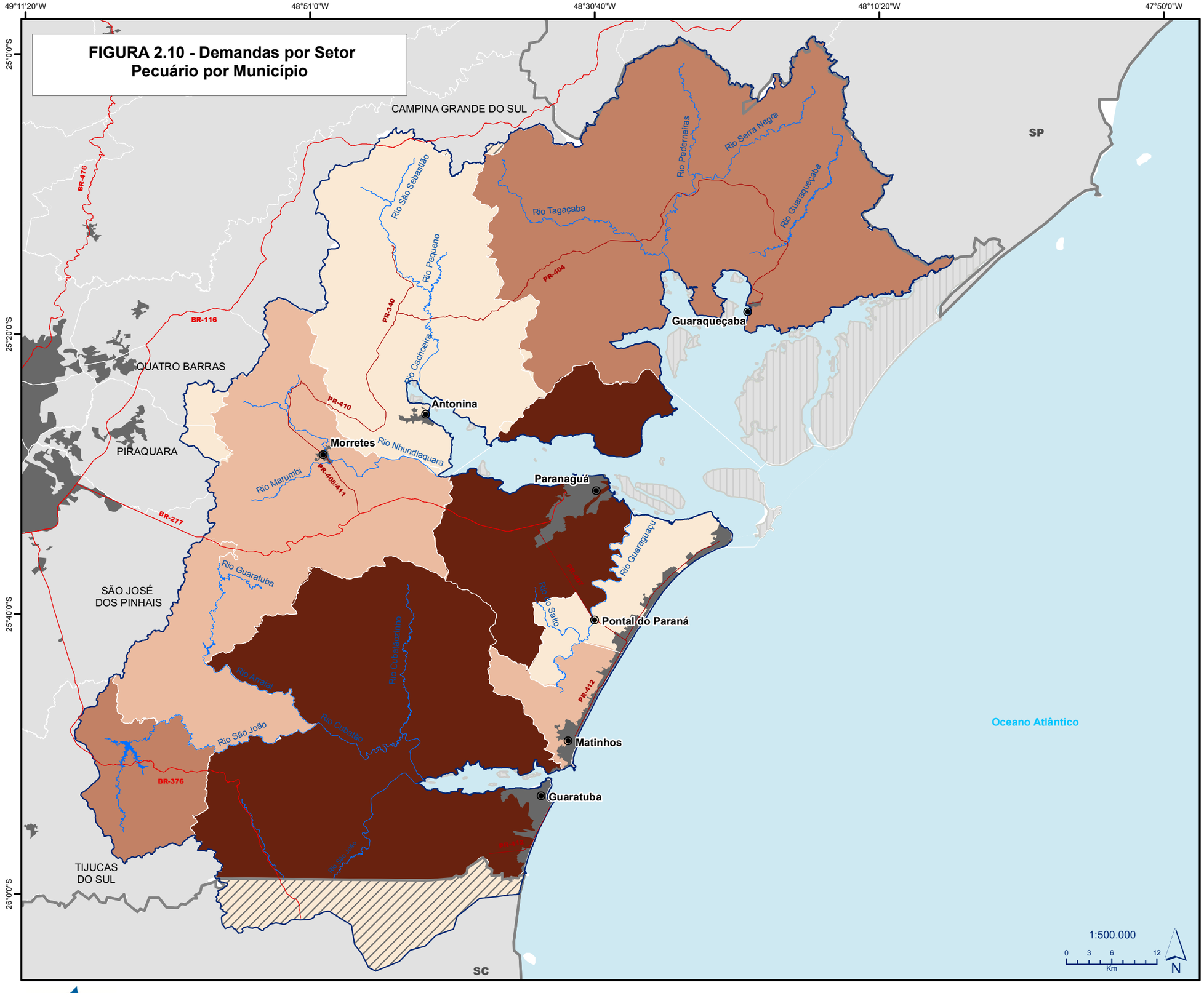
Quadro 2.23 - Demandas do setor pecuário por AEG

AEG	Demanda Pecuária (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L2	0,00	0,50	0,00	0,40	0,50	0,40
AEG.L3	6,11	0,00	4,89	0,00	6,11	4,89
AEG.L4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L5	0,28	0,56	0,22	0,44	0,83	0,67
AEG.L6	36,67	2,50	29,33	2,00	39,17	31,33
AEG.L7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L9	7,22	0,56	5,78	0,44	7,78	6,22
AEG.L10	101,28	0,00	81,02	0,00	101,28	81,02
AEG.L11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	**151,56**	**4,11**	**121,24**	**3,29**	**155,67**	**124,53**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

A Figura 2.10, Figura 2.11 e Figura 2.12 a seguir mostram as demandas captadas totais para o setor pecuário espacializadas por municípios, por AEG e por ottobacias, respectivamente.

FIGURA 2.10 - Demandas por Setor Pecuário por Município



Legenda

Municípios extrabacia

Demanda captada para pecuária (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- Acima de 25

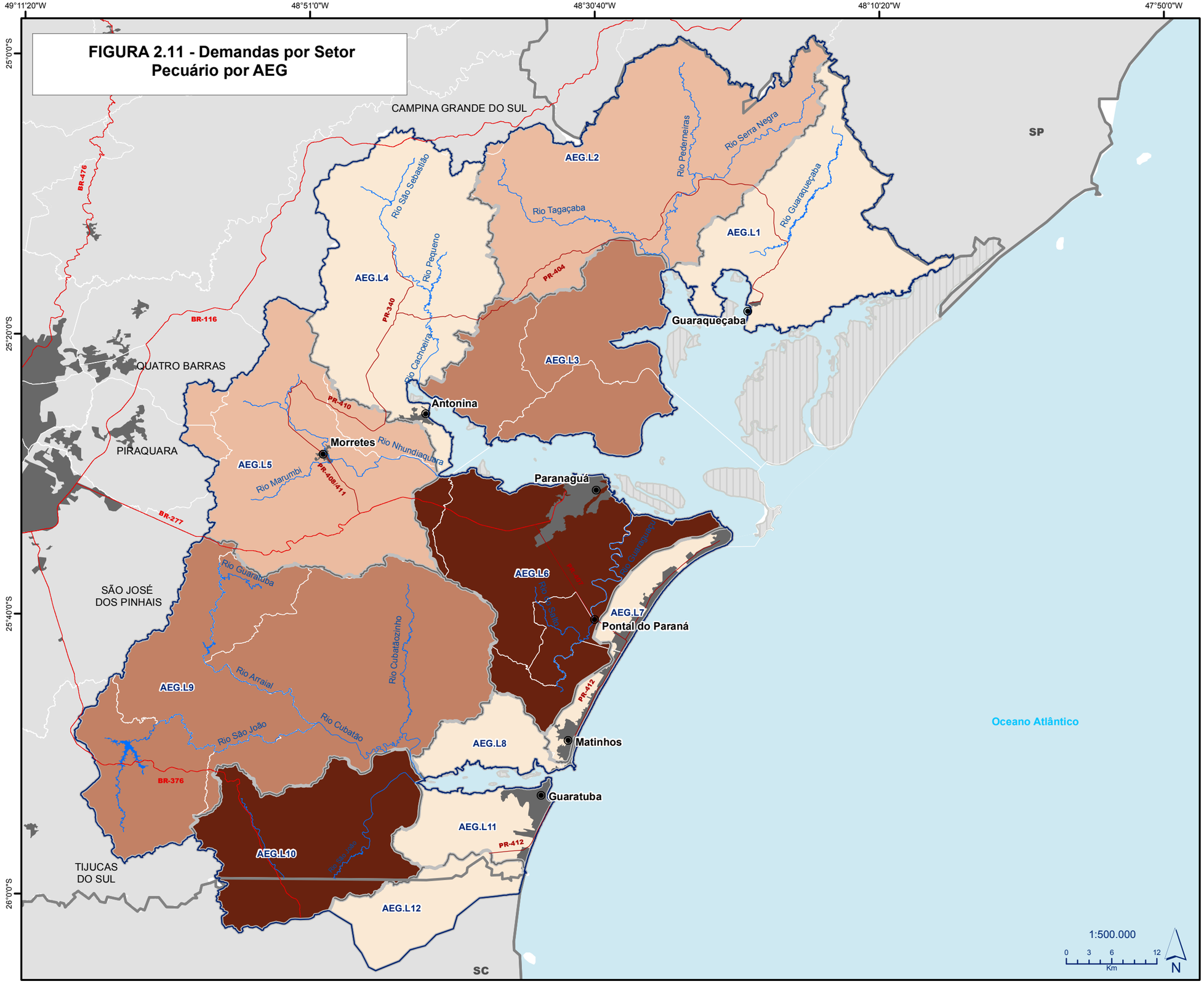
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Águas Doces no Brasil (2006).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.11 - Demandas por Setor Pecuário por AEG



Legenda

- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)

Demanda captada para pecuária (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- Acima de 25

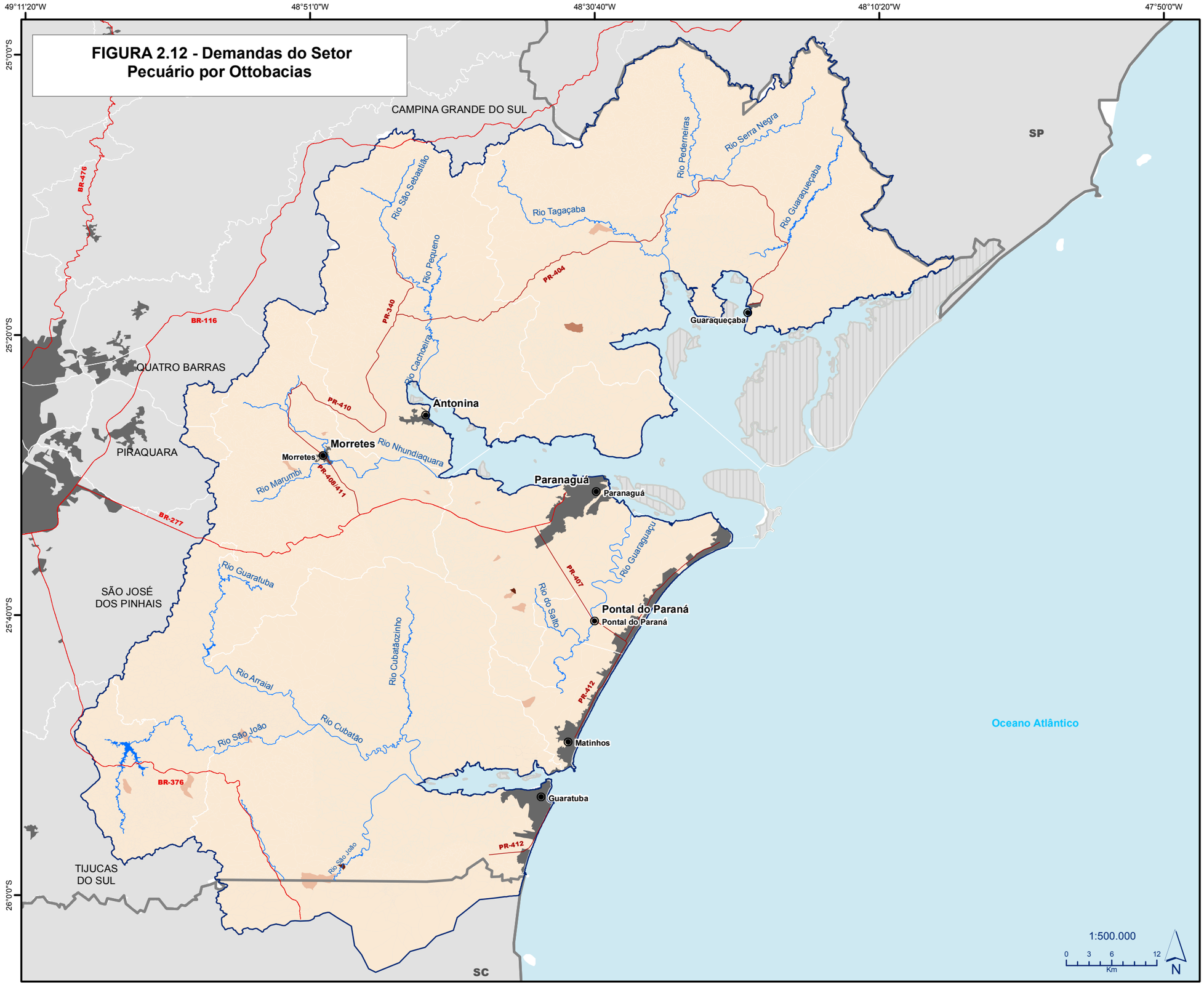
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Águas Doces no Brasil (2006).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.12 - Demandas do Setor Pecuário por Ottobacias



Legenda

Demanda captada para pecuária (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- Acima de 25

Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Águas Doces no Brasil (2006).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

2.1.5. Setor de extração mineral

A estimativa da demanda hídrica do setor de mineração foi obtida por meio do Cadastro de Outorgas (AGUASPARANÁ, 2017). Já as informações de lavras para exploração mineral foram realizadas em consulta ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

O cálculo da vazão captada dos empreendimentos de mineração, por município, por AEG e por ottobacias, foi realizado através do somatório dos volumes obtidos no cadastro de outorgas estadual, sendo o mesmo discretizado em captações superficiais e subterrâneas.

Foi realizada uma análise fina no cadastro de outorgas industrial e algumas entradas cadastradas eram de empreendimentos conhecidos do setor mineração e água mineral e, por este motivo, foram movidos e considerados no cálculo da demanda de mineração.

Para o cálculo do balanço hídrico há a consideração de um coeficiente de retorno, que estima quanta água captada para o processo minerário retorna aos corpos hídricos. Para a mineração, esse índice de retorno varia de 85% a 95% (Águas Doces no Brasil, 2006), portanto para o diagnóstico foi adotado um valor médio, 90%. Vale ressaltar que o grande impacto da mineração em relação à água é sobre a sua qualidade, sendo de baixo consumo, em relação aos outros usos.

Os resultados finais das demandas do setor de mineração, bem como o número de captações outorgadas do setor são apresentados nos quadros a seguir, dispostos por municípios e AEGs, respectivamente.

Quadro 2.24 – Número de captações de mineração por município

Município	Número de Captações		
	Superficial	Subterrânea	Total
Antonina	0	0	0
Guaraqueçaba	0	0	0
Guaratuba	1	0	1
Matinhos	0	0	0
Morretes	4	6	10
Paranaguá	1	1	2
Piraquara	0	0	0
Pontal do Paraná	0	0	0
Quatro Barras	0	0	0
São José dos Pinhais	0	0	0
Tijucas do Sul	0	0	0
TOTAL	**6**	**7**	**13**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.25 - Demandas de mineração por Município

Município	Demanda para Mineração (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guaraqueçaba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guaratuba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Matinhos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Morretes	6,67	12,33	0,67	1,23	19,00	1,90
Paranaguá	5,00	2,22	0,50	0,22	7,22	0,72
Piraquara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontal do Paraná	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quatro Barras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São José dos Pinhais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tijucas do Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	**11,67**	**14,56**	**1,17**	**1,46**	**26,22**	**2,62**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

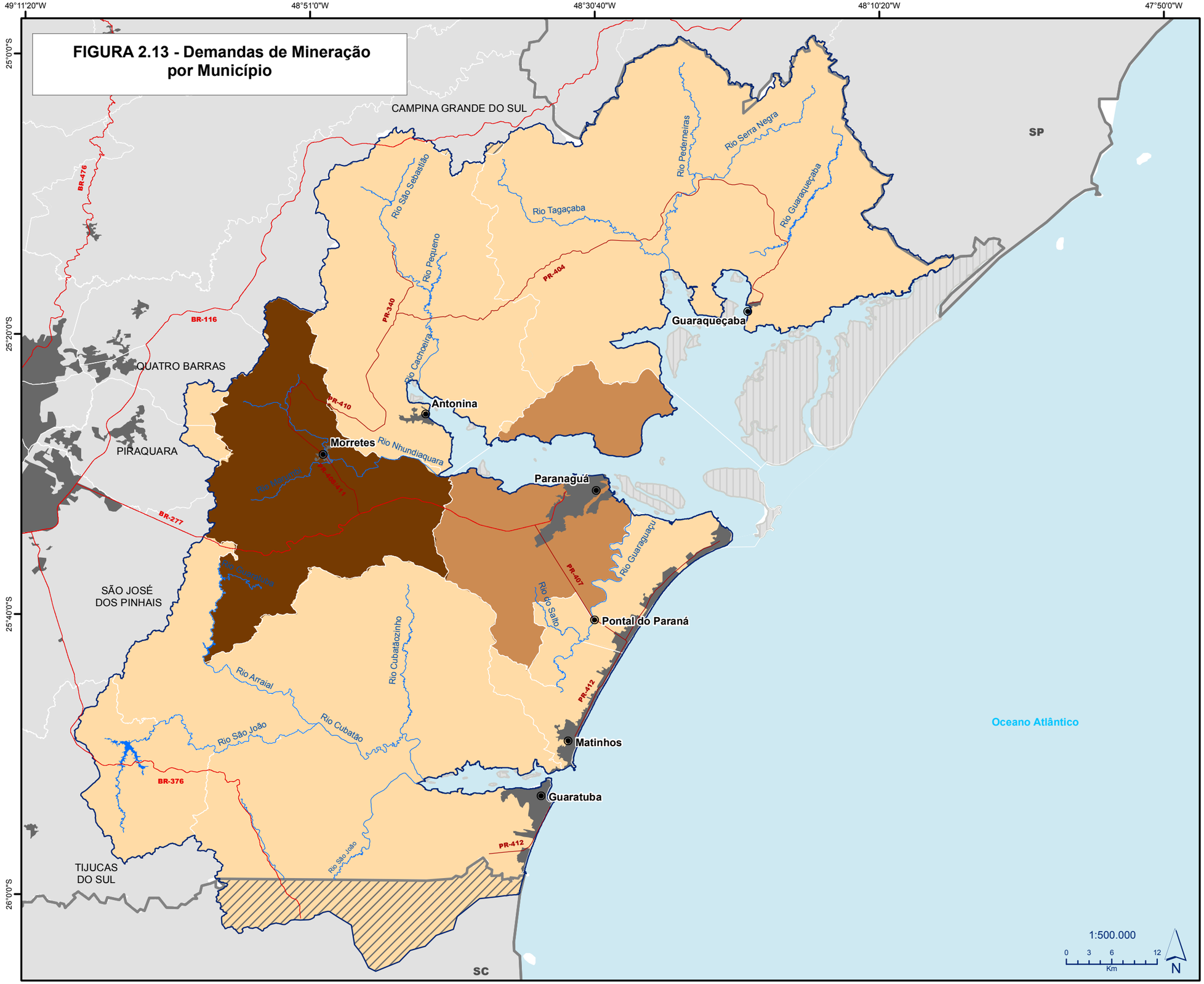
Quadro 2.26 - Demandas de mineração por AEG

AEG	Demanda para Mineração (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L5	6,67	11,22	0,67	1,12	17,89	1,79
AEG.L6	5,00	3,33	0,50	0,33	8,33	0,83
AEG.L7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	**11,67**	**14,56**	**1,17**	**1,46**	**26,22**	**2,62**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

A Figura 2.13, Figura 2.14 e Figura 2.15 a seguir mostram as demandas captadas totais para mineração espacializadas por município, por AEG e por ottobacias.

FIGURA 2.13 - Demandas de Mineração por Município



Legenda

Municípios extrabacia

Demanda captada para mineração (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- Acima de 15

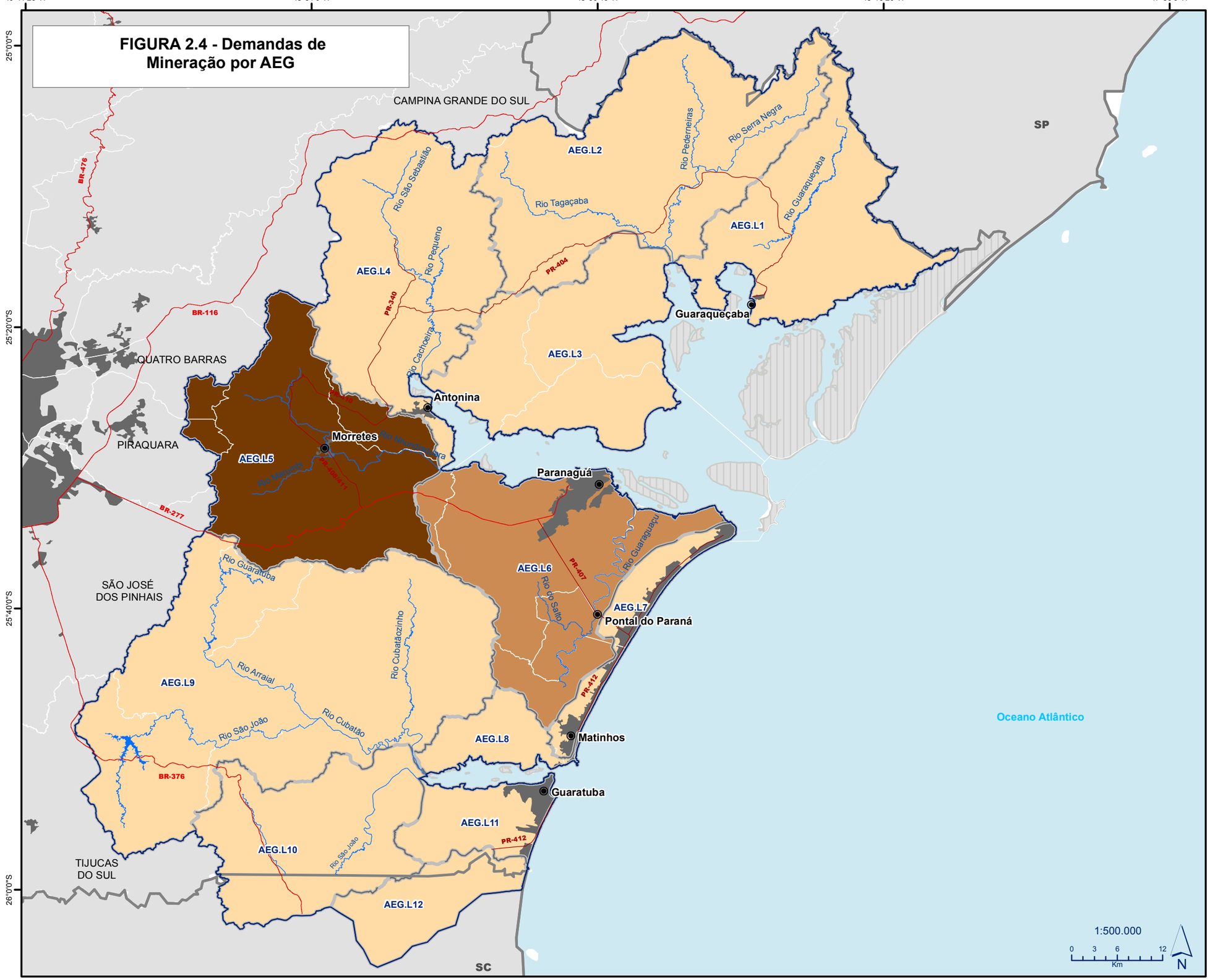
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.4 - Demandas de Mineração por AEG



Legenda

Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)

Demanda captada para mineração (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- Acima de 15

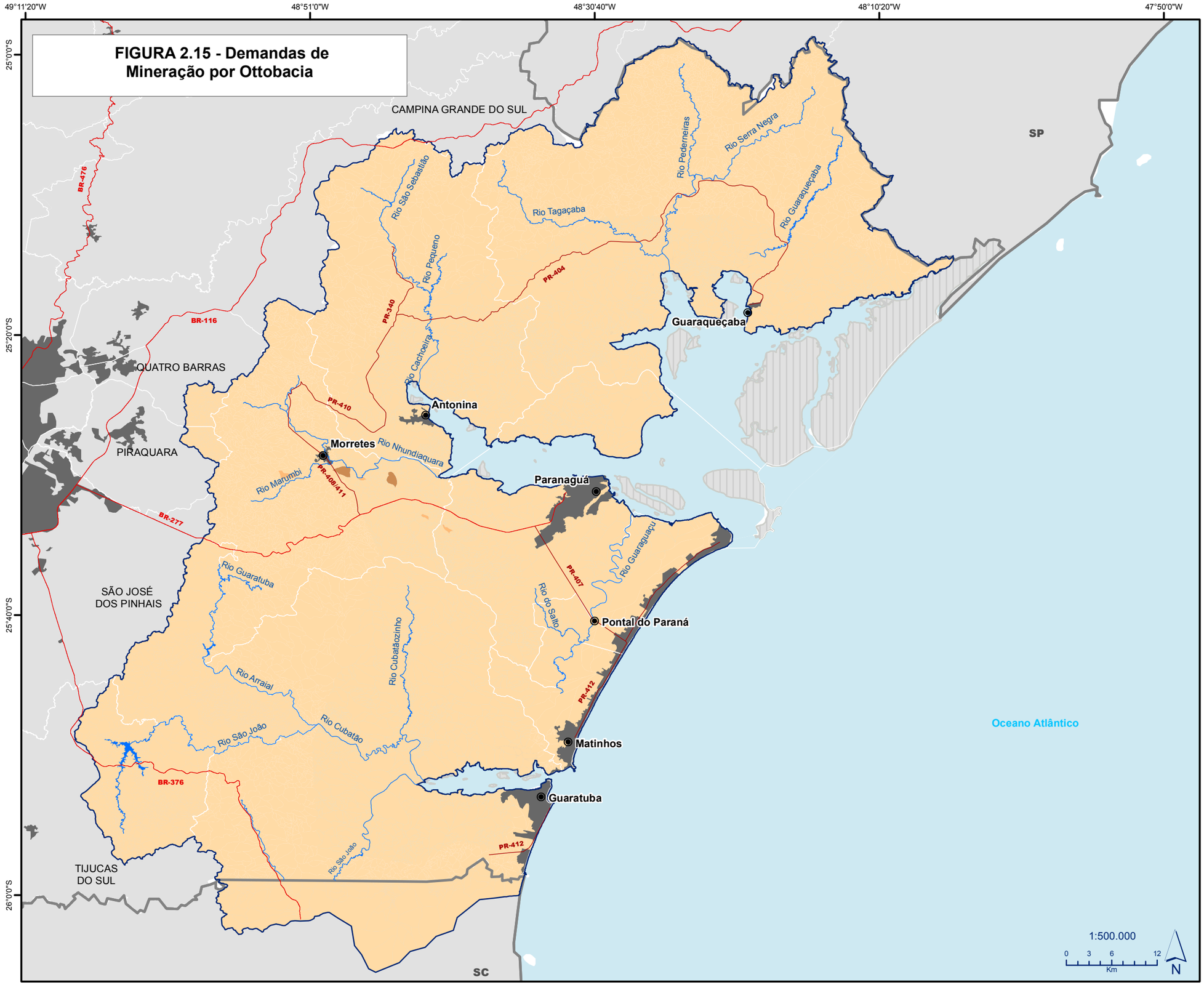
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.15 - Demandas de Mineração por Ottobacia



Legenda

Demanda captada para mineração (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- Acima de 15

Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

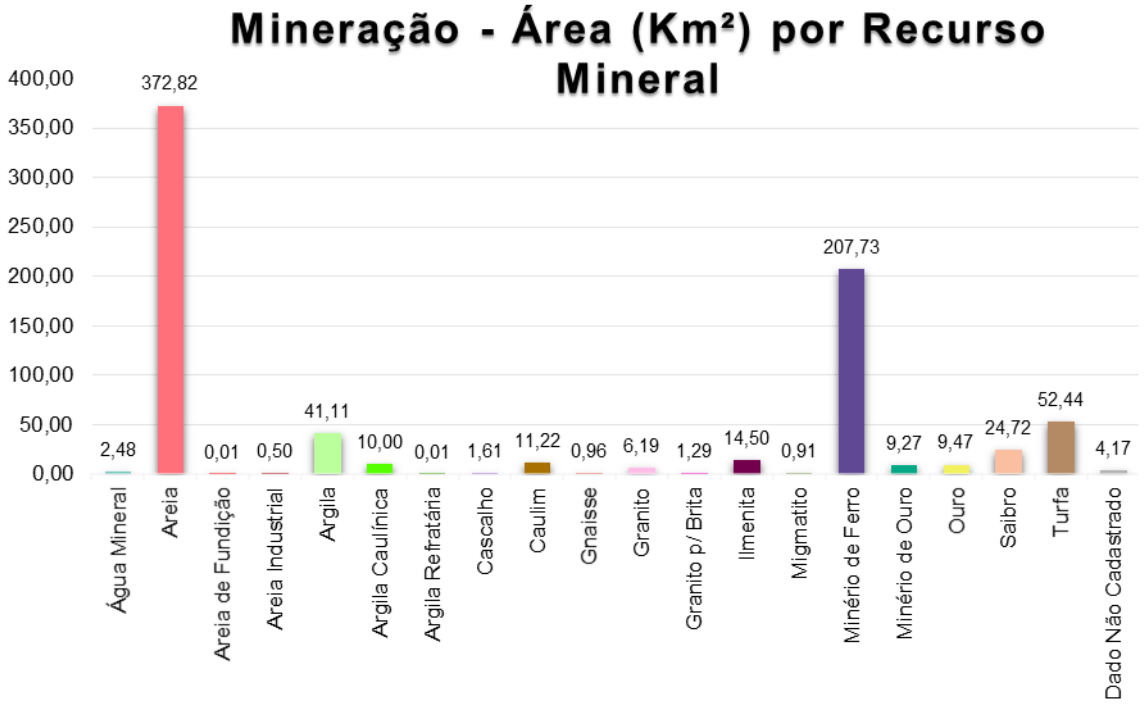
Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

Junto ao DNPM, foram obtidas as informações de lavras para exploração mineral na BHL, referentes ao ano de 2015. Além do local de exploração, foram obtidas informações dos recursos minerais explorados, a fase atual da lavra, o proprietário e a área da jazida. A Figura 2.16 a seguir mostra o quantitativo, em termos de área, disponibilizada para cada recurso mineral, contemplados desde a pré-exploração até a exploração.

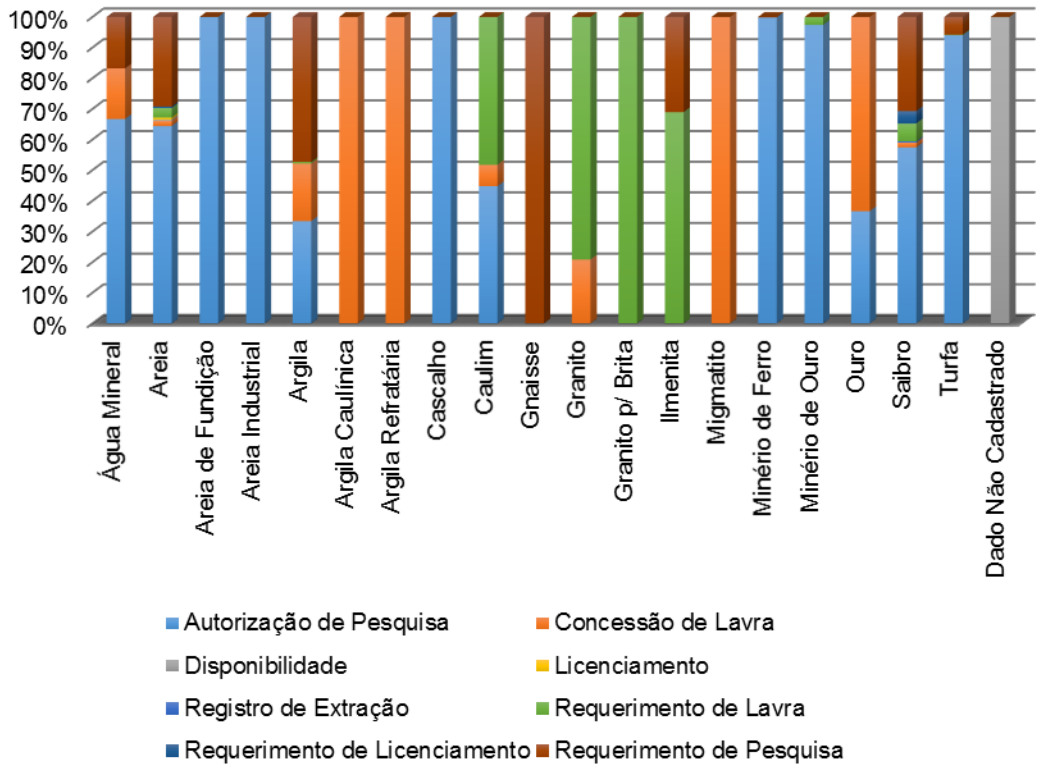
Figura 2.16 – Mineração na BHL: Áreas (Km²) por recurso mineral



FONTE: Departamento Nacional de Produção Mineral (2015).

Já a Figura 2.17 mostra as mesmas áreas mostradas na Figura 2.16, porém com a identificação das fases de exploração da jazida.

Figura 2.17 – Mineração da BHL: Fases por recurso mineral



FONTE: Departamento Nacional de Produção Mineral (2015).

O DNPM ainda disponibiliza o CFEM – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais –, a qual foi estabelecida pela Constituição de 1988, e é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. O Quadro 2.27 mostra o valor arrecadado total nos últimos 5 anos por município. Já o Quadro 2.28 mostra o quantitativo arrecadado por recurso mineral explorado.

Quadro 2.27 - CFEM: Arrecadação por Município

Município	Valor Arrecadado/Ano (R$)					TOTAL
	2012	2013	2014	2015	2016	
Antonina	4.770,40	4.284,70	750,71	3.555,70	8.185,60	21.547,11
Guaraqueçaba	-	-	-	-	-	0,00
Guaratuba	222,28	1.109,01	81,06	-	-	1.412,35
Matinhos	-	-	8.011,89	13.126,49	4.754,08	25.892,46
Morretes	21.770,65	40.644,43	65.208,38	66.662,30	68.837,52	263.123,28
Paranaguá	372.132,58	404.266,58	480.348,17	557.400,63	339.910,36	2.154.058,32
Piraquara	111.754,74	111.855,03	96.715,24	98.946,00	103.339,80	522.610,81
Pontal do Paraná	8.463,51	2.942,34	20.499,15	9.984,42	19.018,38	60.907,80
Quatro Barras	152.407,36	174.244,77	171.144,59	222.737,60	254.018,76	974.553,08
São José dos Pinhais	667.409,61	681.531,10	806.184,49	864.520,35	586.436,07	3.606.081,62
Tijucas do Sul	590,17	554,97	3.451,68	4.095,09	2.917,68	11.609,59
TOTAL	**1.339.521,30**	**1.421.432,93**	**1.652.395,36**	**1.841.028,58**	**1.387.418,25**	**7.641.796,42**

FONTE: DNPM (2012-2016).

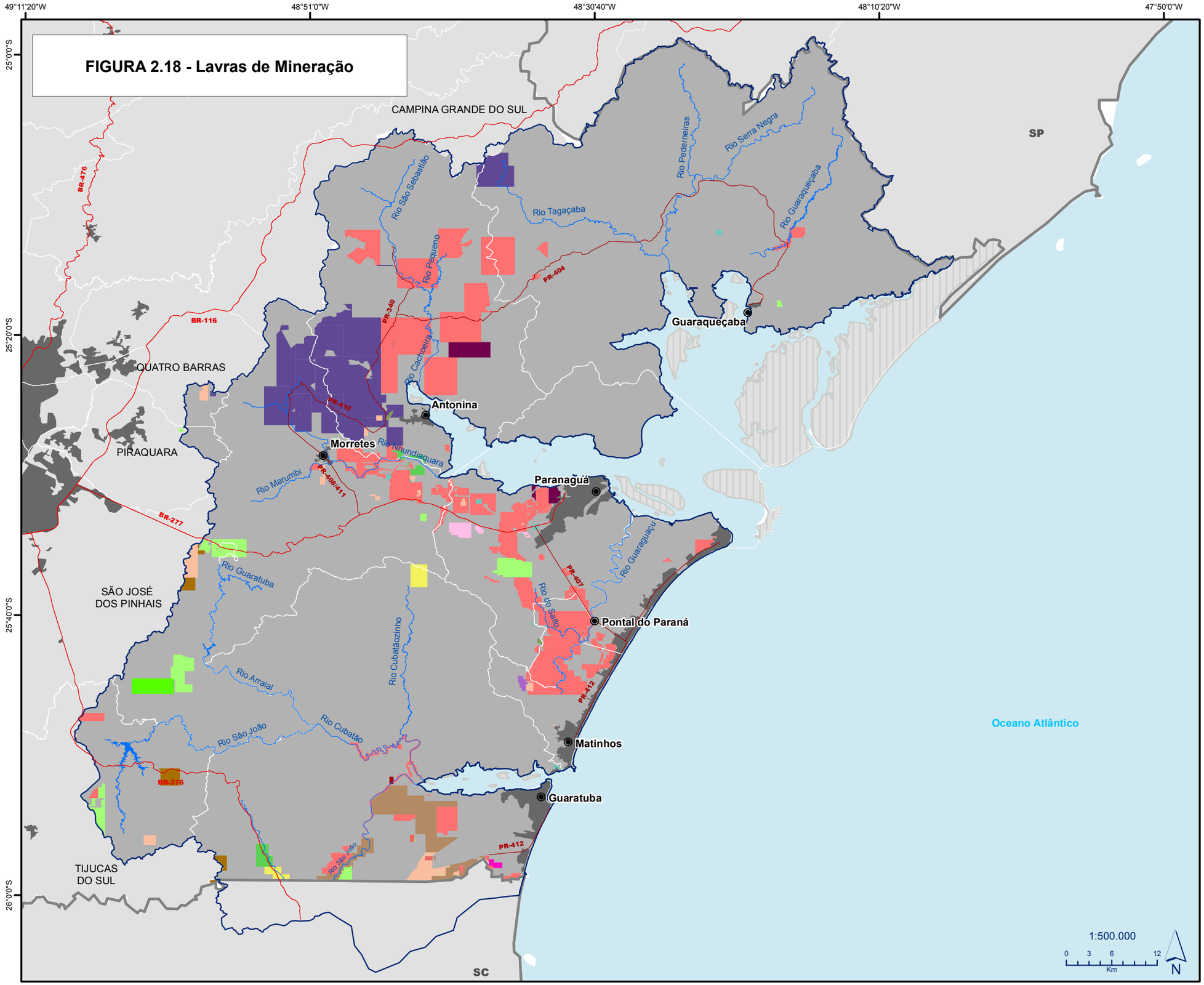
Quadro 2.28 - CFEM: Arrecadação por recurso mineral explorado

Substância	Recurso Mineral - Valor Arrecadado/Ano (R$)					TOTAL
	2012	2013	2014	2015	2016	
Água Mineral	17.190,16	23.481,02	37.544,74	43.615,51	49.805,12	171.636,55
Areia	237.403,46	198.836,28	213.969,36	215.325,48	183.415,85	1.048.950,43
Argila	10.301,45	12.377,67	14.483,31	7.377,36	7.012,21	51.552,00
Argila branca	1.659,86	24.765,34	50.692,72	42.517,12	71.436,29	191.071,33
Argila caulínica	0,00	10.189,61	11.128,83	14.362,59	14.809,73	50.490,76
Caulim	7.215,26	8.071,66	9.002,39	12.005,62	10.218,14	46.513,07
Gnaisse	143.120,90	136.594,01	169.936,14	107.321,82	85.232,83	642.205,70
Granito	272.498,51	274.089,22	240.290,39	298.043,45	312.756,61	1.397.678,18
Migmatito	497.521,96	537.074,34	613.094,16	676.439,39	459.351,21	2.783.481,06
Riólito	0,00	59.140,89	73.116,78	170.177,58	68.256,91	370.692,16
Saibro	152.034,91	136.812,89	219.136,54	253.842,66	125.123,35	886.950,35
TOTAL	**1.338.946,47**	**1.421.432,93**	**1.652.395,36**	**1.841.028,58**	**1.387.418,25**	**7.641.221,59**

FONTE: DNPM (2012-2016).

A Figura 2.18 mostra a localização das jazidas e as principais substâncias exploradas.

FIGURA 2.18 - Lavras de Mineração



Legenda

Substância Explorada

- Água Mineral
- Areia
- Areia de Fundição
- Areia Industrial
- Argila
- Argila Caulínica
- Argila Refratária
- Cascalho
- Caulim
- Gnaisse
- Granito
- Granito para Brita
- Ilmenita
- Migmatito
- Minério de Ferro
- Minério de Ouro
- Ouro
- Saibro
- Turfa
- Dado não Cadastrado

Fonte: Elaboração própria com base em DNPM (2012-2016).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

2.1.6. Síntese das demandas consuntivas

A síntese das demandas hídricas levou em consideração a soma de todas as demandas hídricas captadas, para os setores de abastecimento público, indústria, pecuária, agricultura, e mineração.

Os resultados apontam a superioridade do consumo de água no setor de abastecimento público, representando cerca de 73,6% da demanda total da BHL. Em seguida, a agricultura soma cerca de 15% e a indústria com 6,4%. No Quadro 2.29 as demandas hídricas captadas totais estão apresentadas por setor usuário.

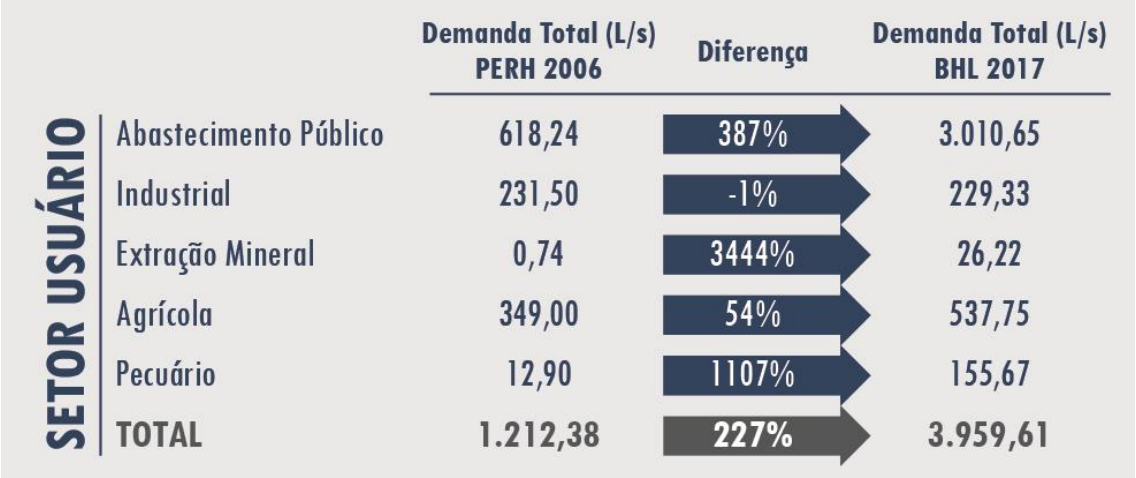
Quadro 2.29 - Demandas captadas totais por setor usuário

Setor Usuário	Demandas (L/s)			% do total
	Superficial	Subterrânea	Total	
Abastecimento Público	2.837,95	172,70	3.010,65	76,0%
Indústria	72,81	156,53	229,33	5,8%
Pecuária	151,56	4,11	155,67	3,9%
Agricultura	509,78	27,97	537,75	13,6%
Mineração	11,67	14,56	26,22	0,7%
TOTAL	**3.583,75**	**375,86**	**3.959,61**	**100,0%**

FONTE: Elaboração própria.

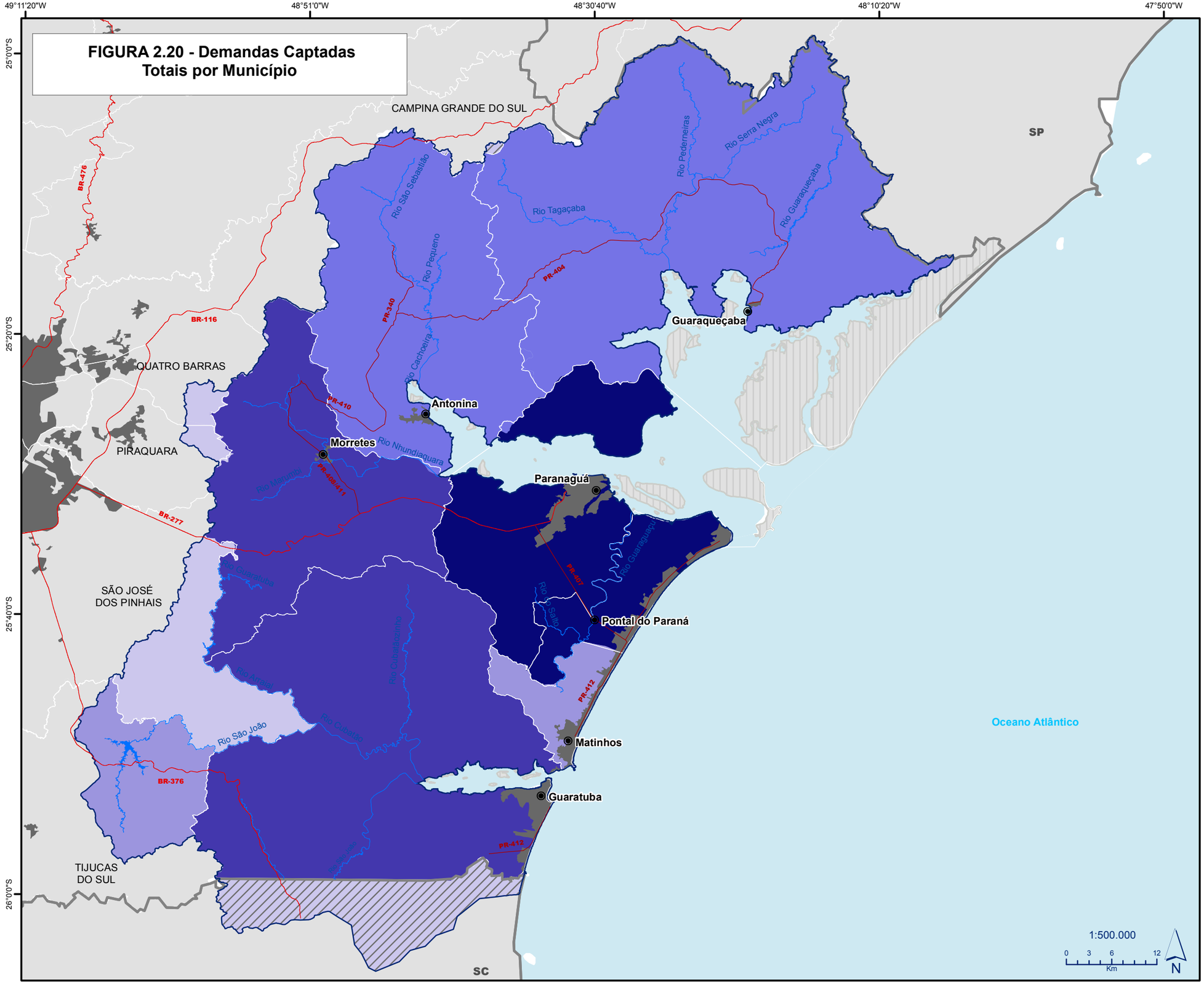
As demandas totais aumentaram significativamente em comparação com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, elaborado em 2010. A Figura 2.19 mostra as demandas totais, separadas pelos setores usuários, juntamente com o percentual de crescimento no período. Na sequência, a Figura 2.20, Figura 2.21 e Figura 2.22 mostram as demandas consuntivas captadas totais espacializadas por município, por AEG e por ottobacia.

Figura 2.19 – Demandas por setor usuário: Comparativo PERH x PBH



FONTE: Elaborado pela Consultora, com base em AGUASPARANÁ (2010 e 2017).

FIGURA 2.20 - Demandas Captadas Totais por Município



Legenda

Municípios extrabacia

Demanda total captada (L/s)

- Até 10
- 10 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- Acima de 1.000

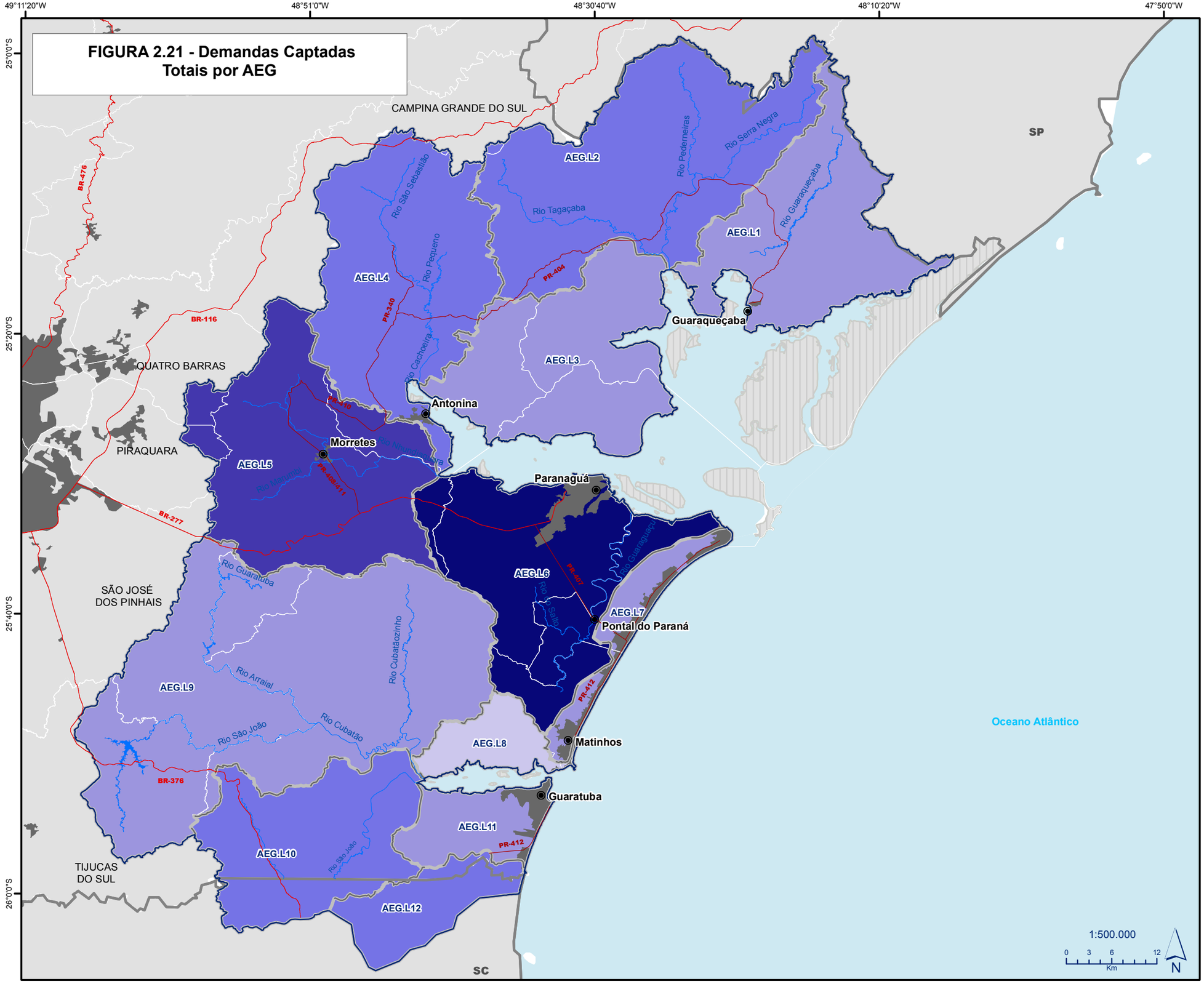
Fonte: Elaboração própria com base em AGUASPARANÁ (2010 e 2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.21 - Demandas Captadas Totais por AEG



Legenda

- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)

Demanda total captada (L/s)

- Até 10
- 10 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- Acima de 1.000

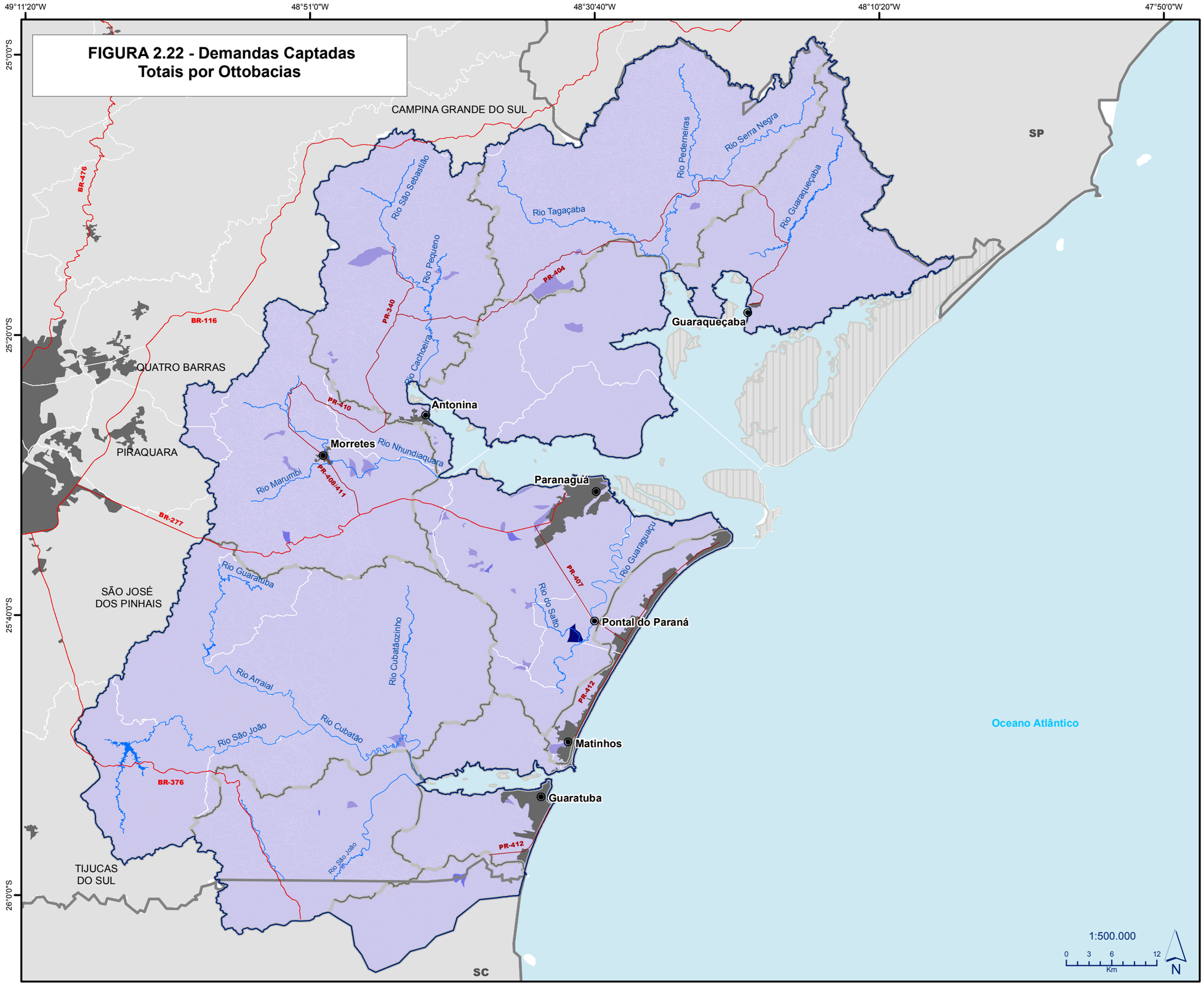
Fonte: Elaboração própria com base em AGUASPARANÁ (2010 e 2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.22 - Demandas Captadas Totais por Ottobacias



Legenda

Demanda total captada (L/s)

- Até 10
- 10 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1.000
- Acima de 1.000

Fonte: Elaboração própria com base em AGUASPARANÁ (2010 e 2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

2.1.7. Outorgas para lançamento de efluentes

O Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017) ainda dispõe das informações relativas às outorgas para lançamento de efluentes dos diversos setores usuários. O Quadro 2.30 a seguir mostra a relação dos usuários cadastrados, com informações do município, curso d'água no qual é lançado o efluente, bem como a vazão efluente.

Quadro 2.30 – Outorgas para lançamento de efluentes

Municipio	Razão Social	Curso d'água - lançamento	Vazão efluente (L/s)
Antonina	Prefeitura Municipal de Antonina	Córrego Machadinho	1,17
Guaraqueçaba	Fratelli Industria e Comercio Ltda.	Córrego Sem Nome	0,33
Guaratuba	Companhia de Saneamento do Paraná	Rio Emboguaçu Mirim	210,00
Matinhos	Companhia de Saneamento do Paraná	Canal do DNOS Matinhos	105,00
Matinhos	Companhia de Saneamento do Paraná	Canal do DNOS Matinhos	210,00
Morretes	Companhia de Saneamento do Paraná	Rio Nhundiaquara	35,00
Morretes	J. M. Tratamentos de Resíduos Ltda - Me	Rio Jacareí	1,11
Paranaguá	Brf S.A.	Ribeirão do Cavalo	13,89
Paranaguá	Cab Águas de Paranaguá S.A	Córrego Sem Nome	15,00
Paranaguá	Cab Águas de Paranaguá S.A	Rio da Vila	15,00
Paranaguá	Cab Águas de Paranaguá S.A	Rio Itiberê	32,22
Paranaguá	Cab Águas de Paranaguá S.A	Canal do Chumbo	110,00
Paranaguá	Cab Águas de Paranaguá S.A	Rio Emboguaçu Mirim	110,00
Paranaguá	Jm Tratamento de Resíduos Ltda	Rio Jacareí	1,11
Paranaguá	Psc Empreendimentos Ltda	Córrego Sem Nome	2,17
Paranaguá	Psc Empreendimentos Ltda	Córrego Sem Nome	2,17
Pontal do Paraná	Companhia de Saneamento do Paraná	Canal do DNOS Pontal	70,00
Pontal do Paraná	Companhia de Saneamento do Paraná	Canal do DNOS Pontal	140,00
Pontal do Paraná	Subsea7 do Brasil Serviços Ltda	Rio Maciel	0,86
		TOTAL	**1.075,03**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Cabe destacar que a vazão outorgada total para lançamento de efluentes de 1.075 L/s representa cerca de 26% da demanda total captada para a bacia litorânea, porém esta demanda não será considerada no balanço hídrico, e a justificativa será apresentada no produto homônimo.

2.2. Usos não consuntivos

2.2.1. Pesca e aquicultura

Definido como o processo de produção em cativeiro, de animais ou vegetais que tem como habitat predominante o meio aquático, tais como peixes, camarões, rãs, ostras, mexilhões, entre outras espécies, a aquicultura vem se desenvolvendo expressivamente no contexto nacional.

Nesse sentido, foi realizado um levantamento de produção do setor nos municípios integrantes da bacia Litorânea, a partir dos dados da Produção Pecuária Municipal (IBGE, 2015). Como resultado, os 11 municípios inseridos na BHL produzem, juntos, cerca de 500 mil kg, entre peixes, camarões e moluscos, conforme mostrado no Quadro 2.31. Cabe ressaltar que a pesquisa não mostra os locais de produção, sendo os valores apresentados os totais municipais. Diante deste fato, uma informação relevante do Quadro 2.31 é a porcentagem (%) de área total dos municípios que está contida na BHL. Desta forma é possível avaliar qual a quantidade realmente produzida a partir dos municípios que estão 100% inseridos na BHL.

Quadro 2.31 - Produção da pesca e aquicultura

Município	% da área do município dentro da BHL	Produção da Aquicultura (Kg)						TOTAL
		Carpa	Pacu e Patinga	Tilápia	Outros Peixes	Camarão	Ostras, vieiras e mexilhões	
Antonina	100,0%	1.000	2.000	4.000	0	0	540	7.540
Guaraqueçaba	100,0%	2.500	0	28.000	0	0	30.600	61.100
Guaratuba	100,0%	0	0	25.000	250	0	20.880	46.130
Matinhos	100,0%	150	150	1.200	0	0	360	1.860
Morretes	100,0%	0	3.000	6.000	0	0	0	9.000
Paranaguá	100,0%	8.000	10.000	48.000	0	125.000	2.530	193.530
Piraquara	8,6%	600	0	500	0	0	0	1.100
Pontal do Paraná	100,0%	2.800	0	15.000	3.000	0	648	21.448
Quatro Barras	12,0%	28.000	0	32.000	0	0	0	60.000
São José dos Pinhais	28,3%	10.000	0	35.000	1.500	0	0	46.500
Tijucas do Sul	34,6%	10.000	0	40.000	5.000	0	0	55.000
TOTAL		**63.050**	**15.150**	**234.700**	**9.750**	**125.000**	**55.558**	**503.208**

FONTE: Produção Pecuária Municipal - IBGE (2015).

Caso se considere apenas os municípios que estão integralmente inseridos na BHL – excluindo os municípios grifados em verde –, os mesmos respondem por cerca de 68% do total da produção apresentada no Quadro 2.31.

Já o Quadro 2.32 mostra o valor, em termos econômicos, gerado com a atividade em tese. Neste caso a consideração citada anteriormente também se aplica, e caso se considere apenas os municípios que estão integralmente inseridos na BHL – excluindo os municípios grifados em verde –, os mesmos respondem por cerca de 84% do total da produção apresentada no Quadro 2.32. Cabe destacar o montante de camarão no município de Paranaguá, o qual responde por cerca de 36% de toda a produção da atividade da BHL.

Quadro 2.32 - Valor da produção para pesca e aquicultura

Município	% da área do município dentro da BHL	Valor da Produção da Aquicultura (R$x 1000)						TOTAL
		Carpa	Pacu e Patinga	Tilápia	Outros Peixes	Camarão	Ostras, vieiras e mexilhões	
Antonina	100,0%	7,00	14,00	36,00	0,00	0,00	5,00	62,00
Guaraqueçaba	100,0%	18,00	0,00	252,00	0,00	0,00	327,00	597,00
Guaratuba	100,0%	0,00	0,00	225,00	2,00	0,00	223,00	450,00
Matinhos	100,0%	1,00	1,00	11,00	0,00	0,00	4,00	17,00
Morretes	100,0%	0,00	21,00	54,00	0,00	0,00	0,00	75,00
Paranaguá	100,0%	56,00	70,00	432,00	0,00	1.500,00	27,00	2.085,00
Piraquara	8,6%	3,00	0,00	2.00	0,00	0,00	0,00	5,00
Pontal do Paraná	100,0%	20,00	0,00	135,00	18.,00	0,00	7,00	180,00
Quatro Barras	12,0%	125,00	0,00	121,00	0,00	0,00	0,00	246,00
São José dos Pinhais	28,3%	45,00	0,00	136,00	15,00	0,00	0,00	196,00
Tijucas do Sul	34,6%	45,00	0,00	155,00	20,00	0,00	0,00	220,00
TOTAL		**320,00**	**106,00**	**1.559,00**	**55,00**	**1.500,00**	**593,00**	**4.133,00**

FONTE: Produção Pecuária Municipal - IBGE (2015).

O levantamento da demanda hídrica para pesca e aquicultura da BHL foi realizado a partir do Cadastro de Outorgas do Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANA, 2017), que totalizou 76 entradas para a atividade, conforme demonstra o Quadro 2.33. O resultado com o somatório das demandas do setor está apresentado no Quadro 2.34 e no Quadro 2.35, e espacializados na Figura 2.23, Figura 2.24 e Figura 2.25, na sequência.

Quadro 2.33 - Número de captações para pesca e aquicultura por município

Município	Número de Captações		
	Superficial	Subterrânea	Total
Antonina	5	12	17
Guaraqueçaba	0	0	0
Guaratuba	8	2	10
Matinhos	1	3	4
Morretes	19	7	26
Paranaguá	4	2	6
Piraquara	0	0	0
Pontal do Paraná	2	1	3
Quatro Barras	0	0	0
São José dos Pinhais	3	0	3
Tijucas do Sul	4	3	7
TOTAL	**46**	**30**	**76**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.34 - Demandas para pesca e aquicultura por Município

Município	Demanda para Pesca e Aquicultura (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
Antonina	5,83	15,81	0,00	0,00	21,64	0,00
Guaraqueçaba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guaratuba	16,47	0,69	0,00	0,00	17,17	0,00
Matinhos	2,78	4,44	0,00	0,00	7,22	0,00
Morretes	36,22	2,92	0,00	0,00	39,14	0,00
Paranaguá	25,69	5,97	0,00	0,00	31,67	0,00
Piraquara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontal do Paraná	8,33	0,14	0,00	0,00	8,47	0,00
Quatro Barras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São José dos Pinhais	14,44	0,00	0,00	0,00	14,44	0,00
Tijucas do Sul	4,97	3,06	0,00	0,00	8,03	0,00
TOTAL	**114,75**	**33,03**	**0,00**	**0,00**	**147,78**	**0,00**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Quadro 2.35 - Demandas para pesca e aquicultura por AEG

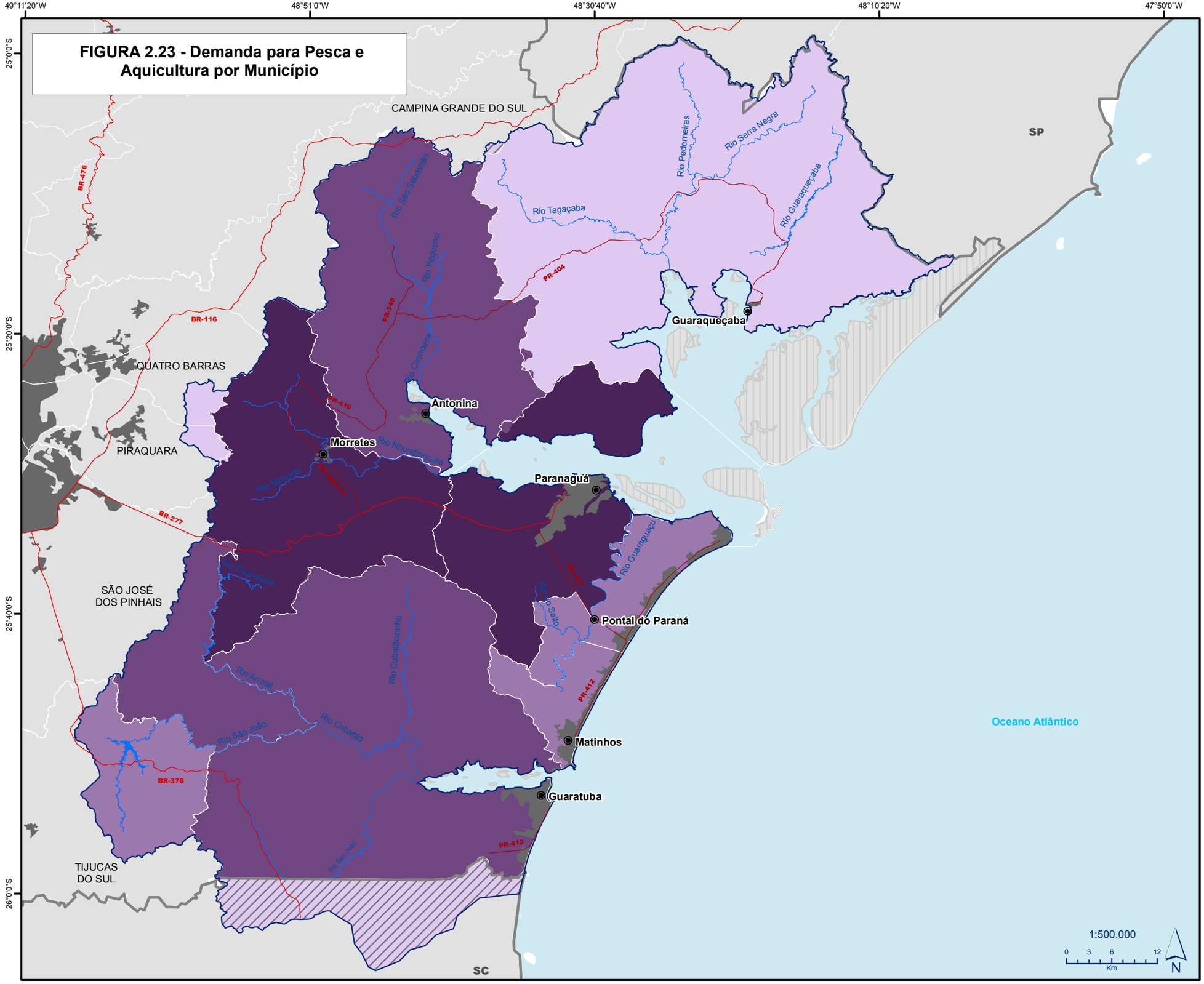
Município	Demanda para Pesca e Aquicultura (L/s)					
	Captada		Consumida		Total	
	Superficial	Subterrânea	Superficial	Subterrânea	Captada	Consumida
AEG.L1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L3	0,00	2,78	0,00	0,00	2,78	0,00
AEG.L4	5,83	1,81	0,00	0,00	7,64	0,00
AEG.L5	34,83	14,14	0,00	0,00	48,97	0,00
AEG.L6	38,19	10,42	0,00	0,00	48,61	0,00
AEG.L7	0,00	0,14	0,00	0,00	0,14	0,00
AEG.L8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AEG.L9	20,67	3,75	0,00	0,00	24,42	0,00
AEG.L10	6,94	0,00	0,00	0,00	6,94	0,00
AEG.L11	5,56	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00
AEG.L12	2,72	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00
TOTAL	**114,75**	**33,03**	**0,00**	**0,00**	**147,78**	**0,00**

FONTE: Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017).

Uma consideração importante a respeito das demandas hídricas para o setor de pesca e aquicultura é que não há, para cada outorga de captação, uma outorga correspondente para lançamento de efluentes.

Ressalta-se que os lançamentos deste setor são ricos em matéria orgânica, fósforo e nitrogênio, contribuindo assim para a eutrofização dos corpos hídricos, além de redução ou alteração da biodiversidade (HENRY-SILVA; CAMARGO, 2008).

FIGURA 2.23 - Demanda para Pesca e Aquicultura por Município



Legenda

Municípios extrabacia

Demanda captada para pesca e aquicultura (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- Acima de 25

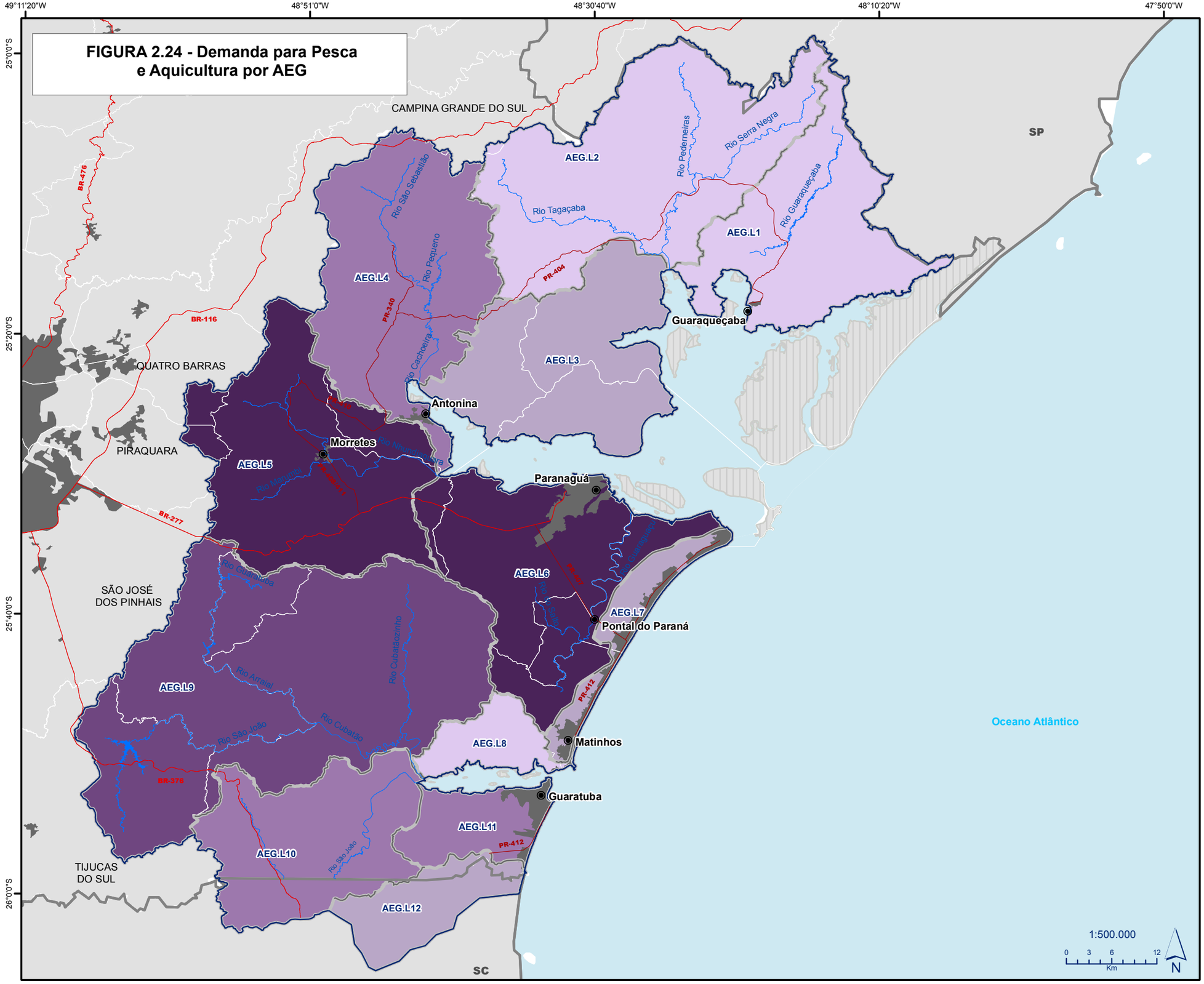
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Produção Pecuária Municipal - IBGE (2015).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.24 - Demanda para Pesca e Aquicultura por AEG



Legenda

- Áreas Estratégicas de Gestão (AEG)

Demanda captada para pesca e aquicultura (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- Acima de 25

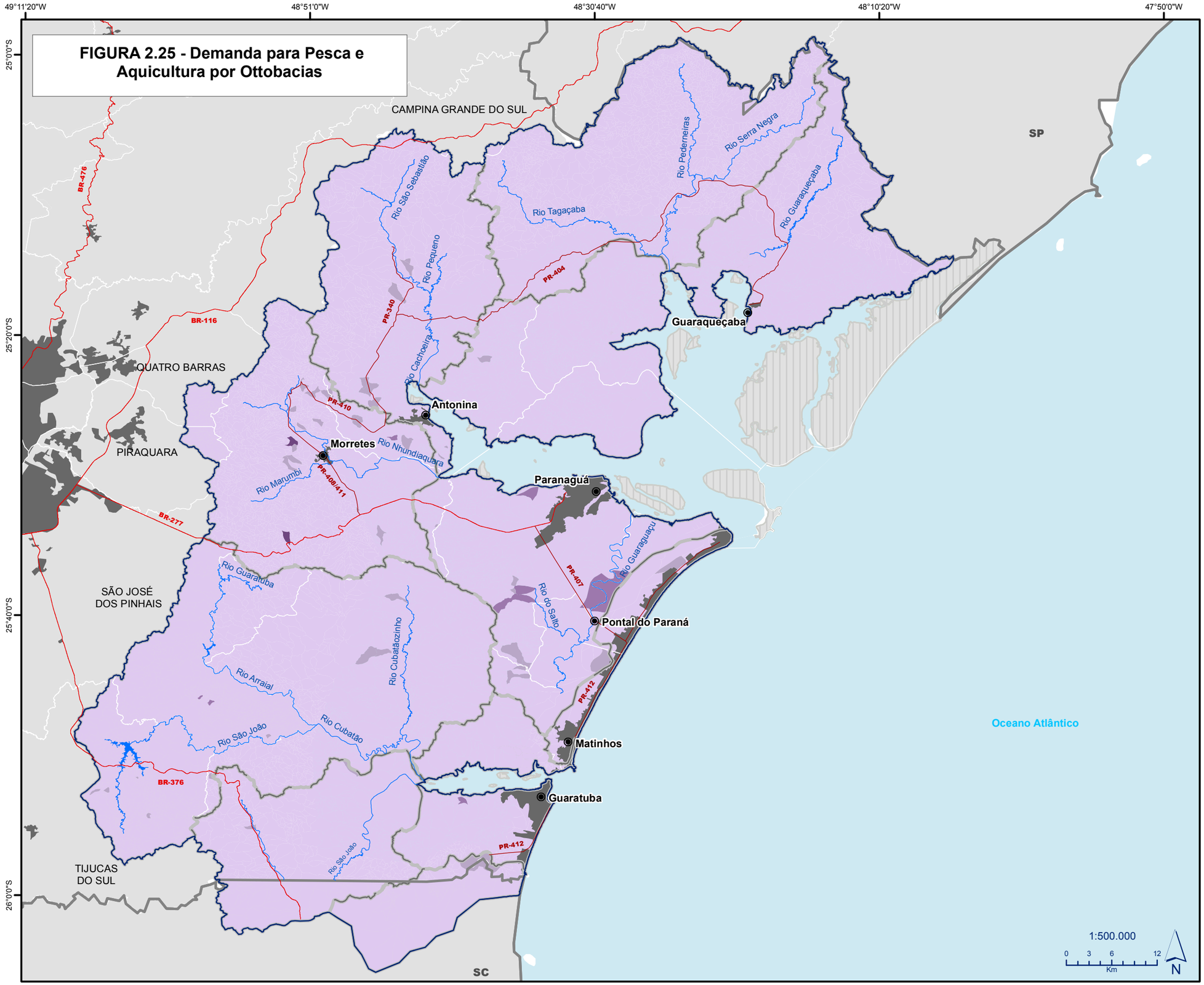
Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Produção Pecuária Municipal - IBGE (2015).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

FIGURA 2.25 - Demanda para Pesca e Aquicultura por Ottobacias



Legenda

Demanda captada para pesca e aquicultura (L/s)

- 0
- Até 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- Acima de 25

Fonte: Elaboração própria com base em Cadastro de Outorgas - AGUASPARANÁ (2017); Produção Pecuária Municipal - IBGE (2015).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

AGUASPARANÁ Instituto das Águas do Paraná

cobrape

2.2.2. Geração de energia

O Banco de Informações de Geração (BIG) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) dispõe em seu cadastro algumas informações importantes para a análise da distribuição energética do país. As especificações básicas disponíveis no sistema envolvem diretrizes diversas, como a potência outorgada de cada fonte de energia, as coordenadas geográficas e até mesmo as empresas responsáveis pelas usinas. Esse conjunto de dados permite o conhecimento da localização exata dos empreendimentos e facilita a gestão da geração de energia.

No setor elétrico do Estado do Paraná, foi analisada a capacidade instalada, levando em consideração as diferentes fontes que compõe a matriz energética do estado: Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH); Centrais Eólicas (EOLs); Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs); Centrais Geradoras Solar Fotovoltaicas (UFV); Usinas Hidrelétricas (UHEs); Usinas Termoelétricas (UTEs). Atualmente, os empreendimentos em funcionamento no Paraná totalizam uma capacidade de 16.643,656 MW de geração, conforme apresentado no Quadro 2.36.

Quadro 2.36 - Quantidade de empreendimentos em operação no Paraná

Tipo	Quantidade	Potência (kW)	%
CGH	56	57.430	0,35%
EOL	1	2.500	0,02%
PCH	30	274.868	1,65%
UFV	3	22	0,00%
UHE	15	14.624.774	87,87%
UTE	99	1.684.062	10,12%
Total	**204**	**16.643.656**	

FONTE: Banco de Informações de Geração - ANEEL (2017).

Dessa potência total gerada, é notório o aproveitamento das fontes hidráulicas e termelétricas. De um lado, os três tipos de empreendimentos que compõe o potencial hídrico – CGH, PCH e UHE - totalizam uma potência de aproximadamente 15.000 MW, correspondendo a quase 90% do total gerado no estado. De outro lado, as fontes termelétricas são oriundas de 99 dos 204 empreendimentos operantes, resultando em uma contribuição de cerca de 10% da potência total de geração.

Apesar da quantidade representativa de empreendimentos operantes no estado do Paraná, quando o cenário de análise se restringe aos municípios constituintes da Bacia Hidrográfica Litorânea, esse valor é reduzido significativamente. Nessa esfera de estudo, pode-se identificar apenas seis estações em funcionamento que juntas

representam uma parcela de 1,98% da potência total que está sendo gerada no estado. Esses empreendimentos estão estratificados em diferentes setores energéticos, sendo duas PCHs, duas UHE e duas 2 UTE. O Quadro 2.37 mostra todas as especificações detalhadas referentes às empresas operantes citadas.

Quadro 2.37 - Dados de empreendimentos operantes na geração de energia

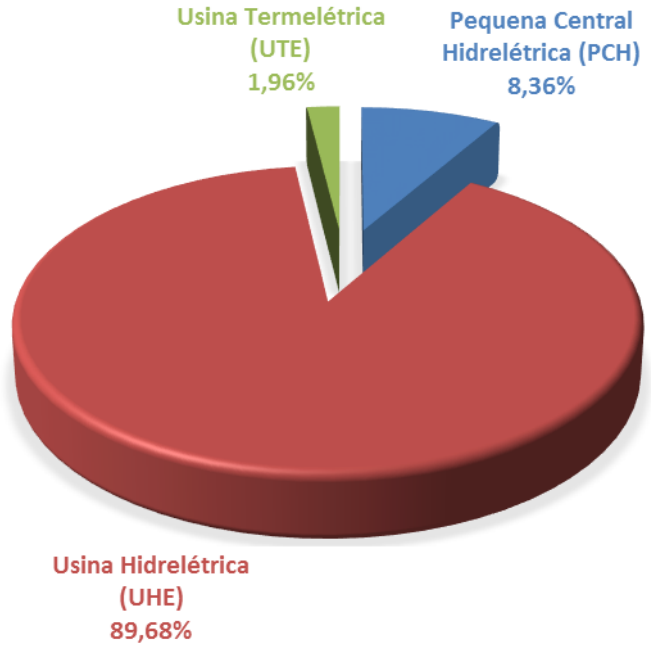
Tipo	Usina	Rio	Proprietário	Potência (kW)	Localização		
					Município	UF	AEG
PCH	Chaminé	Rio São João	100% para Copel Geração e Transmissão S.A.	18.000	São José dos Pinhais	PR	AEG. L9
	Marumbi	Rio Ipiranga	100% para Copel Geração e Transmissão S.A.	9.600	Morretes	PR	AEG. L5
UHE	Guaricana	Rio Arraial	100% para Copel Geração e Transmissão S.A.	36.000	Guaratuba	PR	AEG. L9
	Gov. Pedro V. Parigot de Souza	Rio Capivari e Cachoeira	100% para Copel Geração e Transmissão S.A.	260.000	Antonina	PR	
UTE	Heringer	-	100% para Fertilizantes Heringer S.A.	6.000	Paranaguá	PR	AEG. L6
	Romani	-	-	480	Paranaguá	PR	AEG. L6

FONTE: Banco de Informações de Geração - ANEEL (2017).

Assim como na escala estadual, a análise da matriz energética dos municípios da Bacia Litorânea indica a tendência das fontes de geração de energia hidráulica serem as mais representativas quanto à potência total gerada. Nesse caso, os 4 empreendimentos – duas PCHs e duas UHEs – contribuem com cerca de 98% de todo o montante de energia produzida na bacia. A Figura 2.26 exibe a distribuição percentual da potência gerada conforme o tipo de fonte de geração, e na sequência está apresentada a FONTE: Banco de Informações de Geração - ANEEL (2017).

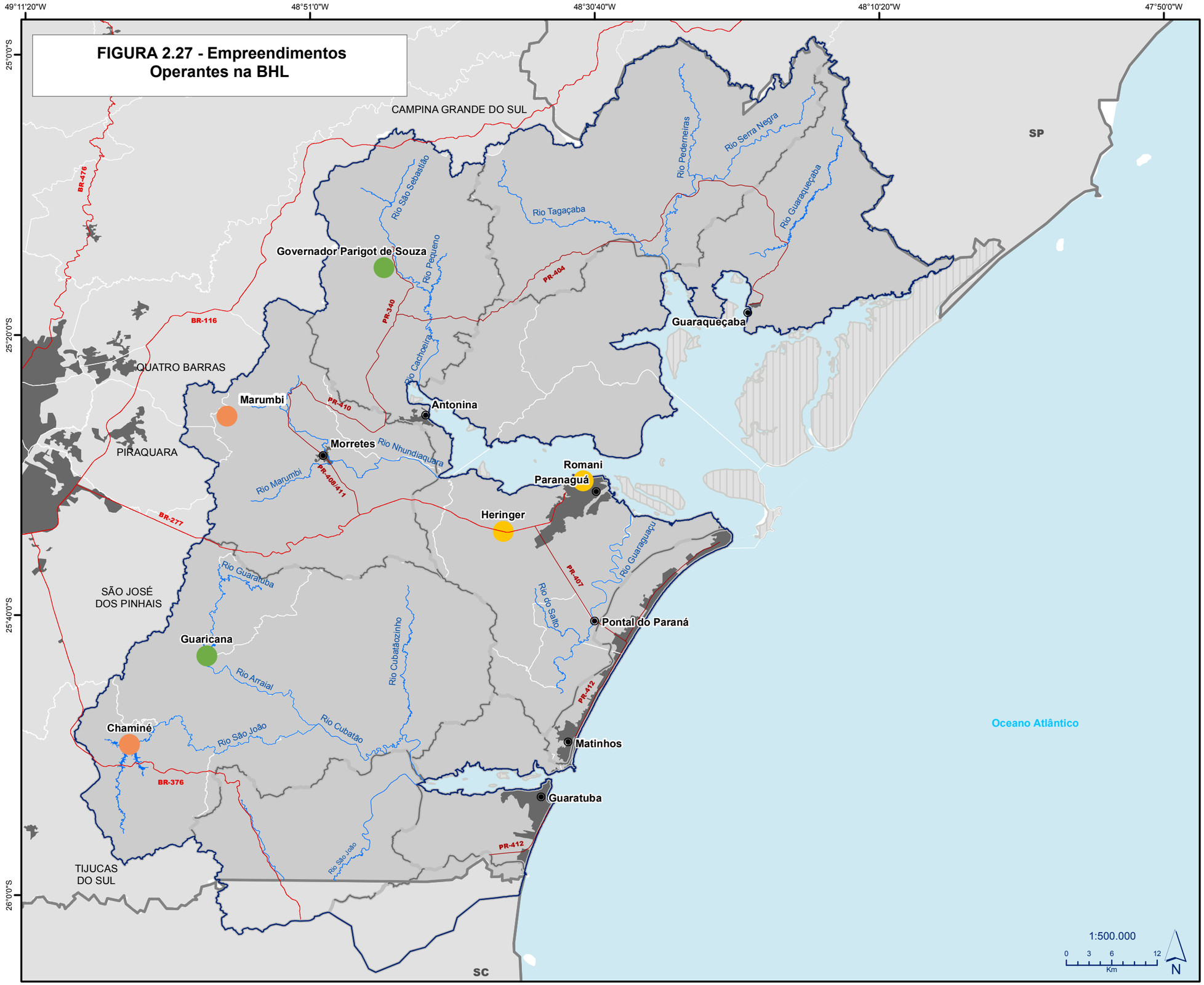
Figura 2.27 contendo a localização dos empreendimentos em operação na BHL.

Figura 2.26 – Distribuição dos empreendimentos operantes na BHL



FONTE: Banco de Informações de Geração - ANEEL (2017).

FIGURA 2.27 - Empreendimentos Operantes na BHL



Legenda

Tipo de Empreendimento

- Pequena Central Hidrelétrica (PCH)
- Usina Hidrelétrica (UHE)
- Usina Termelétrica (UTE)

Fonte: Elaboração própria com base Banco de Informações de Geração – ANEEL (2017).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

Outra informação levantada durante a elaboração do Diagnóstico se refere aos empreendimentos previstos (inventariado, outorga, projeto básico aprovado, viabilidade). No total, 4 novos empreendimentos estão sendo construídos no Estado, sendo 2 PCHs e 1 UHE e 1 UTE. Em termos de potência, caso todos os empreendimentos sejam concluídos, o Estado terá um acréscimo de 376,14 MW, cerca de 2,26% de acréscimo da capacidade atual. No entanto, todas essas usinas em fase de construção estão localizadas externamente ao limite da Bacia Hidrográfica Litorânea.

Além dos empreendimentos já construídos e os que estão em processo de construção, há 24 projetos que estão em fase inicial de análise. Dentre eles, apenas 1 está com construção prevista dentro dos limites da BHL. Trata-se de uma Central Geradora Hidrelétrica, e contribuirá com 1 MW de potência, conforme indicado no Quadro 2.38.

Quadro 2.38 - Empreendimentos com a construção não iniciada internos à Bacia Hidrográfica Litorânea

Tipo	Usina	Rio	Proprietário	Potência (kW)	Localização		
					Município	UF	AEG
CGH	Cotia	Rio Cotia	E. Coradin e Filhos Ltda	1.000	Antonina	PR	AEG.L4

FONTE: Banco de Informações de Geração - ANEEL (2017).

2.2.3. Turismo e lazer

A utilização dos recursos hídricos para fins de recreação tem apresentado crescente importância social e econômica ao longo dos últimos anos. No âmbito social, o interesse pelo desenvolvimento de atividades de lazer ligadas ao contato direto com o meio natural vem, principalmente, como uma forma de contrapor o modo de vida urbanizado contemporâneo. Já na esfera econômica, o turismo é uma subatividade de importância fundamental na estrutura do setor terciário do país, uma vez que impacta diretamente na geração de empregos e no aumento do PIB local.

O crescimento da atividade turística no Brasil incentivou o Ministério de Turismo a desenvolver instrumentos que auxiliem os governos municipais na gestão de políticas públicas ligadas a esse segmento do setor econômico. A metodologia elaborada pelo MTur categorizou os municípios brasileiros conforme o seu desempenho e potencial turístico, respeitando as peculiaridades e especificidades de cada região brasileira. As variáveis analisadas para essa classificação estão relacionadas ao número de estabelecimentos formais, cuja atividade principal é a hospedagem, e a estimativa do fluxo de turistas a partir do estudo de demanda doméstica e internacional, conforme

mostrado no Quadro 2.39.

Quadro 2.39 - Parâmetros médios utilizados para a categorização dos municípios

Categoria	Quantidade de empregos formais de hospedagem	Quantidade de estabelecimentos formais de hospedagem	Estimativa de turistas internacionais	Estimativa de turistas domésticos
A	2.401	190	140.474	1.775.071
B	458	36	7.535	235.855
C	98	11	587	58.851
D	11	2	0	9.041
E	0	0	0	0

FONTE: Ministério do Turismo (2016).

Inicialmente, foram excluídos os municípios que não tinham informações relevantes nas diretrizes de estudo e as capitais das Unidades da Federação (UF). Em uma análise primária, esses dois casos representam cenários de situações extremas – mínimos e máximos - e, portanto, influenciariam negativamente na análise dos dados.

Após essa filtragem da amostra inicial, a categorização separou os municípios brasileiros em 5 grupos base, denominados A, B, C, D e E. O grupo E é composto apenas por regiões que não possuem fluxo turístico expressivo, portanto, não atendem aos parâmetros básicos de análise. O grupo D, por sua vez, é composto por municípios que não possuem grande representatividade turística no âmbito nacional. Já os grupos A, B e C são grupos de representatividade tanto na esfera nacional quanto na internacional. A distinção entre esses três grupos é feita conforme a intensidade do turismo local, sendo o grupo A o mais visitado e o grupo C o menos visitado. A categorização dos municípios do Brasil e da Bacia Hidrográfica Litorânea está apresentada no Quadro 2.40.

Quadro 2.40 - Categorização dos municípios do Brasil e da Bacia Hidrográfica Litorânea

Categoria	Brasil		Municípios da Bacia Hidrográfica Litorânea	
	Número de Municípios	% do Total de Municípios	Número de Municípios	% do Total de Municípios
A	51	2,34%	0	0,00%
B	155	7,13%	3	27,27%
C	424	19,49%	3	27,27%
D	1.219	56,05%	5	45,45%
E	326	14,99%	0	0,00%
Total	2.175	-	11	-

FONTE: Ministério do Turismo (2016).

No Brasil, apenas 28,96% dos 2.175 municípios estudados possuem alguma representatividade internacional, enquanto 71,04% dos municípios sofrem pouca ou

nenhuma influência socioeconômica gerada por atividades turísticas. Diferentemente do cenário nacional, na Bacia Hidrográfica Litorânea mais da metade dos municípios (54,54%) possuem classificação estratificadas nas categorias B ou C, conforme Quadro 2.41.

Quadro 2.41 - Classificação dos municípios localizados na Bacia Hidrográfica Litorânea quanto a sua região turística

Nome do Munícipio	UF	Região Turística	Categoria
Antonina	PR	Litoral do Paraná	D
Guaraqueçaba	PR	Litoral do Paraná	D
Guaratuba	PR	Litoral do Paraná	B
Matinhos	PR	Litoral do Paraná	B
Morretes	PR	Litoral do Paraná	C
Paranaguá	PR	Litoral do Paraná	B
Piraquara	PR	Rotas do Pinhão	D
Pontal do Paraná	PR	Litoral do Paraná	C
Quatro Barras	PR	Rotas do Pinhão	D
São José dos Pinhais	PR	Rotas do Pinhão	C
Tijucas do Sul	PR	Rotas do Pinhão	D

FONTE: Ministério do Turismo (2016).

Conforme a categorização feita, a bacia ficou distribuída em duas regiões turísticas: Litoral do Paraná e Rotas do Pinhão. Essa classificação evidencia os dois principais parâmetros ligados ao turismo local, sendo eles a costa litorânea e as atividades gastronômicas.

Seguindo o cenário nacional, o Paraná possui um litoral repleto de alternativas turísticas. Apesar de sua pequena extensão, a costa da Bacia Hidrográfica Litorânea concentra uma diversidade boa de atividades, surpreendendo o visitante por suas belezas naturais, rios, praias, ilhas e baías. Na bacia, podem ser citadas as Praias Mansa e Brava no município de Matinhos, as Praias Central e das Caieiras em Guaratuba, Praia Pontal do Sul e Praia Pontal em Paranaguá. Além desses, outras atrações são a Baía de Antonina, Baía de Guaratuba e Baía de Paranaguá.

Há na bacia, também, caminhos rodoviários e ferroviários que contam com programações que exploram os aspectos históricos e gastronômicos da região. A estrada da Graciosa, como é conhecida a Rodovia PR-410, era utilizada como antiga rota dos tropeiros em direção ao litoral do estado do Paraná em meados do século XVIII. Atualmente, o trecho de 33 km que liga o município de Quatro Barras às cidades de Antonina e Morretes é destino principal de turistas que visitam essa região

paranaense.

A alternativa de percurso ferroviário é um dos diferenciais turísticos que liga a capital à região litorânea do estado. O percurso, que tem duração de aproximadamente 3,5 horas, atravessa uma extensa área de mata atlântica, considerada a maior área preservada deste bioma no Brasil, por meio de uma ferrovia com mais de 130 anos de história. O trecho conta, além do contato com a natureza, passagens por pontes e túneis, proporcionando ao turista belas imagens. Além dos passeios de trem tradicionais, há opção de realizar este trecho em um trem “de luxo”, intitulada “Litorina de Luxo”, com apenas dois vagões, contando com uma decoração exclusiva, incluindo charmosas poltronas, mesas de madeira e abajures, os quais remetem aos tempos de ouro e *glamour* dos passeios de trem, e também com exclusividades para o turista, como taça de espumante no embarque e café da manhã durante o percurso. Qualquer que seja a escolha do transporte, o visitante poderá apreciar um cenário repleto de encostas floridas, picos, montanhas, cachoeiras e restaurantes com as principais comidas típicas.

Além disso, outro segmento atrativo que fomenta grande quantidade de fluxo turístico é o ecoturismo. Essas atividades partem da premissa básica que é necessária uma relação sustentável do ser humano com a natureza, baseada no comprometimento com a conservação e a educação ambiental. Os turistas que apreciam esse modo de vida podem, na bacia hidrográfica Litorânea, explorar duas montanhas de grande importância: Pico do Paraná (Antonina – PR) e Morro do Anhangava (Quatro Barras – PR). O primeiro representa a montanha de maior altitude da Região Sul do país, com 1.877m do seu ponto mais alto até a serra do mar. Apesar de um pouco menos alto, o Morro do Anhangava, com 1.430m de altitude, é considerado um dos melhores locais para a prática de escalada.

Além das paisagens montanhosas, a BHL ainda dispõe de outras alternativas, como o ecoturismo, por exemplo. Devido à necessidade de preservação e conservação da Mata Atlântica da região, foram criados diversos parques e reservas naturais, que contam com uma grande biodiversidade da fauna e flora brasileira. No município de Guaratuba, o Parque Municipal Lagoa do Parado é uma área de coabitação de várias espécies diferentes de animais selvagens, como capivara, cutias e garças. Já a Reserva Natural Salto Morato, localizada no município de Guaraqueçaba, possui uma área de 2.253 hectares e uma expressiva concentração de espécies de aves endêmicas. Outro exemplo é o Parque Estadual Roberto Ribas Lange, localizado entre os municípios de Antonina e Morretes. Esse parque, no entanto, não está aberto à

visitação. Por fim, há a Floresta Estadual do Palmito, localizada nas proximidades da PR-407 no município de Paranaguá, uma área que foi criada com fins de exploração sustentável da silvicultura do palmito-juçara e pupunha, como alternativa para reduzir a exploração ilegal e predatória do Palmito nativo da região. Esse turismo ecológico também pode envolver práticas vinculadas à utilização dos recursos hídricos para fins recreativos. Nesta esfera, a BHL conta com a Cachoeira Salto da Fortuna, a Cachoeira Salto dos Macacos e a Salto do Redondo, todas localizadas no município de Morretes. Já para apreciadores de esportes radicais, um trecho do rio Cachoeira localizado em Antonina pode ser explorado utilizando botes infláveis para a prática do *rafting*.

Por fim, os aspectos histórico-religiosos se mostram muito presentes na bacia. Devido à colonização portuguesa ter trazido uma grande influência religiosa, todos os municípios possuem sua Igreja Matriz, de maneira geral com vertentes ligadas ao catolicismo. As principais construções remanescentes que marcam esse período de intensa presença católica são: a Igreja São Benedito (Antonina – PR), Catedral de Nossa Senhora do Rosário (Paranaguá – PR), Igreja Matriz Bom Jesus dos Passos (Piraquara – PR) e Igreja Sagrado Coração de Jesus (São José dos Pinhais – PR).

2.2.4. Conservação e preservação ambiental

A rede hidrográfica brasileira abriga um grau de diversidade muito complexo e rico. Há um consenso de que o conjunto de bacias e regiões hidrografias do país apresentam características distintas no que tange aos ecossistemas, propiciando diferentes tipos de desenvolvimento da fauna aquática e terrestre.

Nesse sentido, faz-se necessária a avaliação de quais as áreas mais propícias ao desenvolvimento da fauna que necessitam de maior atenção, e por consequência de conservação e preservação ambiental.

2.2.4.1. Unidades de conservação

A questão da proteção das águas é essencial quando se trata de recursos hídricos, aliado a proteção da fauna aquática e terrestre. Para a bacia hidrográfica Litorânea foram levantadas as áreas destinadas à preservação e conservação ambiental, e que contribuem com a proteção e o desenvolvimento da fauna. Estas áreas dizem respeito às Unidades de Conservação (UCs), tanto de proteção integral (PI) quanto de uso sustentável. O Quadro 2.42 representa o levantamento das UCs presentes na BHL, conforme já apresentado no *Produto 01 – Caracterização Geral*.

Quadro 2.42 - Unidades de Conservação na BHL

Nome	Categoria	Grupo	Esfera	Ato Legal
Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba	Área de Proteção Ambiental	US	Federal	Decreto nº 90883 de 31/01/1985
Área de Proteção Ambiental Estadual De Guaratuba	Área de Proteção Ambiental	US	Estadual	Decreto nº 1.234 de 27/03/1992
Estação Ecológica de Guaraqueçaba	Estação Ecológica	PI	Federal	Decreto nº 87.222 de 01/06/1982
Estação Ecológica do Guaraguaçu	Estação Ecológica	PI	Estadual	Decreto nº 1.230 de 30/03/1992
Parque Estadual da Graciosa	Parque	PI	Estadual	Decreto nº 7.302 de 24/09/1990
Parque Estadual do Boguaçu	Parque	PI	Estadual	Decreto nº 4.056 de 26/02/1998
Parque Estadual do Pau-Oco	Parque	PI	Estadual	Decreto nº 4.266 de 21/11/1994
Parque Estadual do Rio Da Onça	Parque	PI	Estadual	Decreto nº 3.825 de 04/06/1981
Parque Estadual Pico do Marumbi	Parque	PI	Estadual	Decreto nº 7.300 de 24/09/1990
Parque Estadual Pico Paraná	Parque	PI	Estadual	Decreto nº 5.769 de 05/06/2002
Parque Estadual Roberto Ribas Lange	Parque	PI	Estadual	Decreto nº 4.267 de 21/11/1994
Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange	Parque	PI	Federal	Lei ordinária nº 10.227 de 23/05/2001
Parque Nacional Guaricana	Parque	PI	Federal	Decreto de 13/10/2014
Reserva Biológica Bom Jesus	Reserva Biológica	PI	Federal	Decreto de 06/06/2012
RPPN Águas Belas	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Estadual	Portaria nº 184 de 02/09/2004
RPPN Fazenda Figueira	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Federal	Portaria nº 132 de 08/12/1994
RPPN Federal Reserva Ecológica de Sebuí	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Federal	Portaria nº 99 de 25/11/1999
RPPN Morro da Mina	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Estadual	Portaria nº 46 de 07/04/2003
RPPN Perna do Pirata	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Federal	Portaria nº 53 de 13/06/2010
RPPN Rio Cachoeira	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Estadual	Portaria nº 159 de 13/09/2007
RPPN Santa Maria	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Estadual	Portaria nº 58 de 05/04/2011
RPPN Serra do Itaqui	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Estadual	Portaria nº 157 de 13/09/2007
RPPN Serra do Itaqui I	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Estadual	Portaria nº 160 de 13/09/2007
RPPN Serra do Itaqui II	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Estadual	Portaria nº 59 de 05/04/2011
RPPN Sítio do Bananal	Reserva Particular do Patrimônio Natural	US	Federal	Decreto nº 3.833 de 05/06/2001

– Proteção Integral; US – Uso Sustentável. **FONTE**: Ministério do Meio Ambiente (2016).

2.2.4.2. Espécies ameaçadas

Em consonância com o Decreto 3.148, de 15 de Junho de 2004, o qual estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, e ao Decreto 7.264, de 01 de Junho de 2010, que reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná, o Quadro 2.43 apresenta o quantitativo e o Quadro 2.44 apresenta a lista de espécies ameaçadas, na BHL, e que dependem direta e indiretamente da proteção e conservação das Unidades de Conservação listadas no Quadro 2.42.

Quadro 2.43 - Quantitativo de espécies ameaçadas

Grupo Taxonômico	Quase ameaçadas	Ameaçadas		
		Criticamente em Perigo	Em perigo	Vulneráveis
Anfíbios	0	1	1	0
Aves	25	3	11	20
Insetos	0	3	7	5
Mamíferos	0	3	4	12
Peixes Osteichthyes	0	1	0	3
Répteis	0	0	0	0
Total	**25**	**11**	**23**	**40**

FONTE: Livro Vermelho – Instituto Ambiental do Paraná -IAP (2004).

Quadro 2.44 - Lista de espécies ameaçadas

Espécie	Grupo Taxonômico	Nome Comum	Categoria[1]
Agelaius thilius	Aves	Sargento, dó-ré-mi	NT
Agouti paca	Mamíferos	Paca	EN
Alouatta guariba	Mamíferos	Bugio, bugio-ruivo, guariba, barbado, gritador, capelão	VU
Amazona brasiliensis	Aves	Papagaio-da-cara-roxa, chauá, papagaio-da-cauda-vermelha	EN
Anabazenops fuscus	Aves	Trepador-de-coleira-branca	NT
Biatas nigropectus	Aves	Chocão-de-bigode	VU
Brachycephalus pernix	Anfíbios	Sapinho-dourado	CR
Brachyteles arachnoides	Mamíferos	Muriqui, mono-carvoeiro	CR
Buteogallus aequinoctialis	Aves	Gavião-caranguejeiro, gavião-do-mangue	EN
Caprimulgus longirostris	Aves	Pai-avô, morcegão, bacurau-de-telha	NT
Carpornis melanocephala	Aves	Pião-batata, corocoxó-do-litoral	VU
Cephalotrigona capitata	Insetos	Mombucão, papa-terra	VU
Chloroceryle aenea	Aves	Martinho, martim-pescador-pequeno	NT
Chloroceryle inda	Aves	Martim-pescador-da-mata	NT
Chondrohierax uncinatus	Aves	Gavião-caracoleiro	VU
Chrotopterus auritus	Mamíferos	Morcego	VU
Chrysocyon brachyurus	Mamíferos	Lobo-guará, lobo-de-crina	EN
Claravis godefrida	Aves	Paruru, pomba-de-espelho	CR
Conirostrum bicolor	Aves	Figuinha-do-mangue	VU
Crypturellus noctivagus	Aves	Jaó, jaó-do-litoral	EN

Espécie	Grupo Taxonômico	Nome Comum	Categoria[1]
Culicivora caudacuta	Aves	Papa-moscas-do-campo	VU
Dacnis nigripes	Aves	Saí-azul-de-perna-preta	NT
Diomedea exulans	Aves	Albatroz-gigante, Albatroz-errante	VU
Doxocopa laurona	Insetos	Sem nome popular	VU
Drephalys miersi	Insetos	Sem nome popular	CR
Dysithamnus xanthopterus	Aves	Choca-das-costas-castanhas	NT
Eleothreptus anomalus	Aves	Curiango-do-banhado	VU
Eleutherodactylus paranaensis	Anfíbios	Sem nome popular	EN
Epinephelus itajara	Peixes	Mero	VU
Eudocimus ruber	Aves	Guará	CR
Hemitriccus kaempferi	Aves	Maria-catarinense	CR
Hesperocharis emeris emeris	Insetos	Sem nome popular	CR
Hippocampus reidi	Peixes	Cavalo-marinho	VU
Hylaeus cecidonastes	Insetos	Sem nome popular	EN
Hylaeus larocai	Insetos	Sem nome popular	EN
Hymenops perspicillatus	Aves	Viuvinha-de-óculos	NT
Leontopithecus caissara	Mamíferos	Mico-leão-da-cara-preta	CR
Leopardus pardalis	Mamíferos	Jaguatirica	VU
Leopardus tigrinus	Mamíferos	Gato-do-mato-pequeno	VU
Leopardus wiedii	Mamíferos	Gato-maracajá	VU
Leucopternis lacernulatus	Aves	Gavião-pombo-pequeno	EN
Leucopternis polionotus	Aves	Gavião-pombo-grande	NT
Lipaugus lanioides	Aves	Sabiá-da-serra	NT
Lontra longicaudis	Mamíferos	Lontra	VU
Macronectes giganteus	Aves	Petrel-gigante	VU
Mazama nana	Mamíferos	Veado-cambuta, cambucica, veado-bororó, veado-mão-curta	VU
Melipona bicolor	Insetos	Guaraipo, Guarupú, pé-de-pau	EN
Melipona mondury	Insetos	Tujuba	CR
Merulaxis ater	Aves	Tapaculo-de-topete	NT
Micrommation larocai	Insetos	Sem nome popular	EN
Mimon bennettii	Mamíferos	Morcego	VU
Niltonia virgilli	Insetos	Sem nome popular	EN
Nyctanassa violacea	Aves	Savacu-de-coroa	EN
Ochropyge ruficauda	Insetos	Sem nome popular	EN
Orchesticus abeillei	Aves	Sanhaço-marrom	NT
Ortalis guttata	Aves	Aracuã, aranquá	NT
Oryzoborus angolensis	Aves	Curió, avinhado	VU
Oxytrigona tataira	Insetos	Caga-fogo, assadeira	VU
Panthera onca	Mamíferos	Onça-pintada, onça-preta	CR
Parides tros danunciae	Insetos	Sem nome popular	EN
Passerina glaucocaerulea	Aves	Azulinho	NT
Pecari tajacu	Mamíferos	Cateto, tateto, caititu	VU
Phleocryptes melanops	Aves	Bate-bico, cachimbó, estaladeira, tico-tico-do-biri	VU

Espécie	Grupo Taxonômico	Nome Comum	Categoria[1]
Phylloscartes difficilis	Aves	Estalinho	VU
Phylloscartes kronei	Aves	Maria-da-restinga	VU
Phylloscartes paulista	Aves	Paulistinha	NT
Piculus flavigula	Aves	Pica-pau-dourado-pequeno	NT
Pilherodius pileatus	Aves	Garça-real	NT
Pipile jacutinga	Aves	Jacutinga	EN
Platyrinchus leucoryphus	Aves	Patinho-grande	EN
Plegadis chihi	Aves	Maçarico-preto, caraúna, tapicuru	NT
Pontoporia blainvillei	Mamíferos	Toninha, cachimbo, boto-amarelo, fransciscana	EN
Poospiza thoracica	Aves	Pinãozinho, tico-tico-da-serra	NT
Procellaria aequinoctialis	Aves	Procelária, pardela-preta	VU
Psilorhamphus guttatus	Aves	Macuquinho-pintado	NT
Puma concolor	Mamíferos	Puma, suçuarana, leãozinho-baio, leãozinho-da-cara-suja, onça-parda	VU
Pyroderus scutatus	Aves	Pavó, pavão, pavão-do-mato	NT
Rachoviscus crassiceps	Peixes	Piabinha	CR
Ramphastos vitellinus	Aves	Tucano-de-bico-preto	NT
Rhamdiopsis moreirai	Peixes	Bagre	VU
Scaptotrigona xanthotricha	Insetos	Mandaguari-amarela, tiuba-amarela	VU
Scaura latitarsis	Insetos	Sem nome popular	VU
Scytalopus iraiensis	Aves	Macuquinho-da-várzea	EN
Sotalia guianensis	Mamíferos	Boto, boto-cinza, golfinho	VU
Spheniscus magellanicus	Aves	Pinguim	NT
Spizaetus tyrannus	Aves	Gavião-pega-macaco	NT
Spizastur melanoleucus	Aves	Gavião-pato	EN
Sporophila falcirostris	Aves	Cigarrinha	VU
Sporophila frontalis	Aves	Pichochó, chá-chá	VU
Stymphalornis acutirostris	Aves	Bicudinho-do-brejo	EN
Tachuris rubrigastra	Aves	Papa-piri	VU
Tapirus terrestris	Mamíferos	Anta	EN
Thalassarche chlororhynchos	Aves	Albatroz-de-nariz-amarelo	VU
Thalassarche melanophris	Aves	Albatroz-de-sobrancelhas	VU
Thalasseus maximus	Aves	Trinta-réis-real	NT
Tigrisoma fasciatum	Aves	Socó-jararaca, socó-boi-escuro	EN
Tinamus solitarius	Aves	Macuco	VU
Tonatia bidens	Mamíferos	Morcego	VU
Triclaria malachitacea	Aves	Cunhataí	VU

(1): CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; NT – Quase Ameaçadas; VU - Vulneráveis.

FONTE: Livro Vermelho – Instituto Ambiental do Paraná - IAP (2004).

2.2.4.3. ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico é um instrumento de política pública, criado pioneiramente no

Paraná, que trata do repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios Unidades de Conservação ou áreas protegidas, ou ainda mananciais para abastecimento de municípios vizinhos (PARANÁ, 2017).

A Lei Estadual Complementar nº 59/91, conhecida como Lei do ICMS Ecológico ou Lei dos Royalties Ecológicos, dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS aos municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, assim como adota outras providências. O Art. 4º da referida lei dispõe a seguinte forma de repartição do ICMS ecológico no Paraná:

> *- Cinquenta por cento (50%) para municípios com mananciais de abastecimento.*
>
> *- Cinquenta por cento (50%) para municípios com unidades de conservação ambiental.*
>
> *Parágrafo único. No caso de municípios com sobreposição de áreas com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, será considerado o critério de maior compensação financeira.*

No caso de municípios com sobreposição de áreas com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, será considerado o critério de maior compensação financeira. O Quadro 2.45 mostra o total do repasse financeiro aos municípios integrantes da bacia litorânea no ano de 2016.

Quadro 2.45 – ICMS Ecológico: repasse financeiro em 2016

Município	Repasse (R$)
Antonina	5.782.679,66
Guaraqueçaba	5.183.054,22
Guaratuba	2.192.593,79
Matinhos	905.906,19
Morretes	729.226,61
Paranaguá	2.231.763,08
Piraquara	856.477,34
Pontal do Paraná	273.592,57
Quatro Barras	341.183,69
São José dos Pinhais	554.475,33
Tijucas do Sul	618.913,86
TOTAL	**19.669.866,34**

FONTE: Instituto Ambiental do Paraná - IAP (2016).

3. FONTES DE POLUIÇÃO

3.1. Resíduos sólidos

A busca por soluções para os resíduos sólidos leva à tona a preocupação com a importância da destinação adequada para que os danos ao meio ambiente, e consequentemente a saúde pública sejam minimizados. No que tange a temática dos recursos hídricos, os resíduos estão diretamente ligados à contaminação de mananciais, cursos de água e aquíferos.

A Lei nº 12.305/10 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõem sobre os princípios, objetivos e instrumentos para gestão dos Resíduos Sólidos (RS).

De acordo com as disposições preliminares da Lei nº 12.305/10, na gestão e gerenciamento dos RS, deve ser observado a seguinte ordem de prioridade:

Figura 3.1 – Fluxograma da ordem de prioridade do gerenciamento dos resíduos sólidos



FONTE: Adaptado da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010).

Conforme o fluxograma apresentado anteriormente, e reforçado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), a gestão dos resíduos sólidos não está apenas atrelada aos três entes federados (União, Estado e Municípios), mas sim, por uma responsabilidade compartilhada pelo governo, cidadãos, setor privado e sociedade civil organizada.

Os Planos Municipais de Resíduos Sólidos são instrumentos para o manejo e disposição dos rejeitos para atingir o menor impacto ambiental possível. De acordo com o Art. 18, da Seção IV da Lei nº 12.305/2010, são condições para elaboração:

> *Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.*

O Quadro 3.1 mostra os municípios do BHL que possuem Planos Municipais de Resíduos Sólidos:

Quadro 3.1 - Existência de plano municipal de resíduos sólidos

Município	Possui Plano Municipal de Resíduos Sólidos
Antonina	
Guaraqueçaba	
Guaratuba	
Matinhos	X
Morretes	
Paranaguá	X
Piraquara	X
Pontal do Paraná	
Quatro Barras	X
São José dos Pinhais	X
Tijucas do Sul	

FONTE: Elaboração própria.

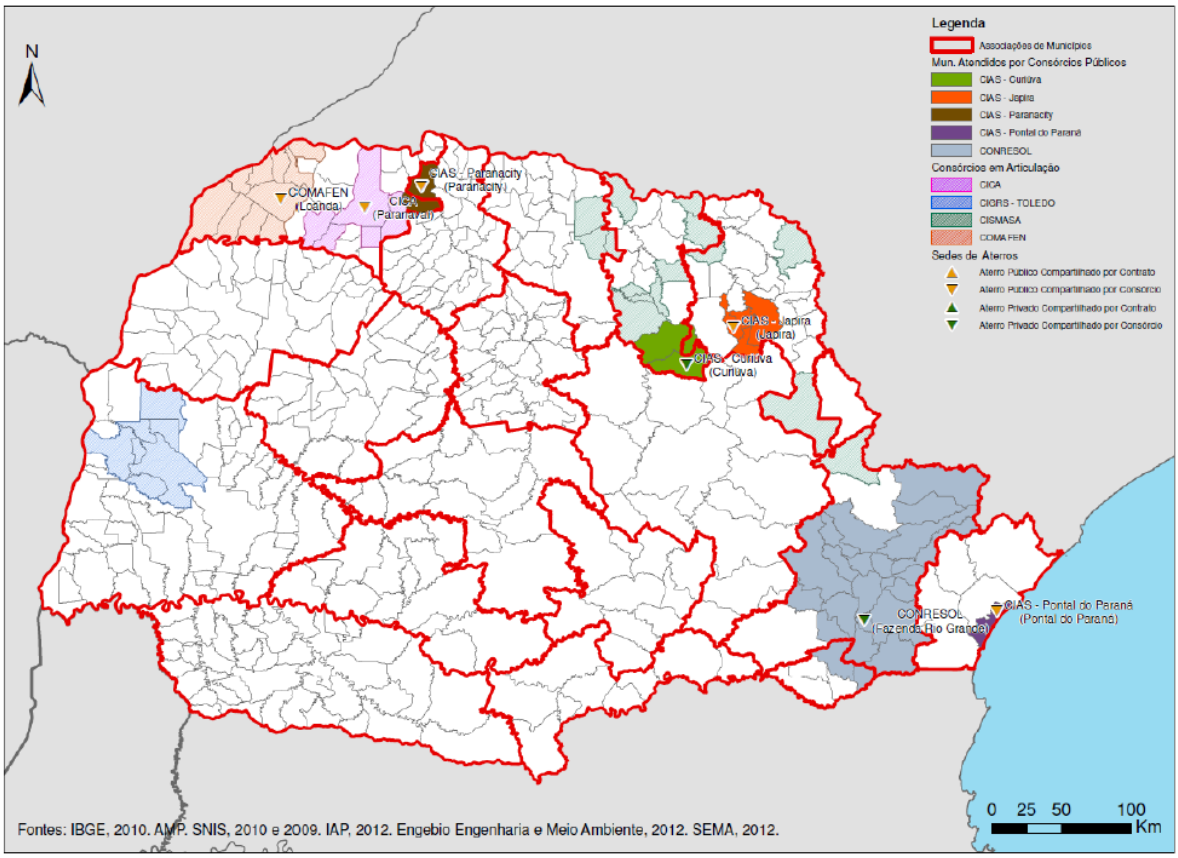
No ano de 2013, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), do Estado do Paraná, publicou o Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná - PEGIRSU-PR.

De acordo com o PEGIRSU-PR (2013, p. 10), o objetivo do estudo é definido pela seguinte citação:

> *"O objetivo geral desse estudo é orientar as intervenções do setor de resíduos sólidos, propor arranjos territoriais no Estado do Paraná e preparar as partes interessadas para a implementação de soluções integradas e consorciadas; objetivo esse alinhado com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei 12.305/2010); deve-se destacar que a PNRS, ainda, se articula com leis de outras áreas e temas de mesma relevância, como por exemplo, a Lei n° 6.938/1981 da Política Nacional de Meio Ambiente, a Lei 11.445/2007 do Saneamento Básico, a Lei 9705/1999 da Educação Ambiental e a Lei 11.107/2005 dos Consórcios Públicos."*

Os consórcios públicos são alternativas comuns para destinação dos resíduos sólidos, os quais consistem em serviços de coleta e disposição final em aterros sanitários compartilhados por mais de um município. Na BHL existem dois consórcios municipais com esse fim, sendo eles, o CIAS-Pontal do Paraná, que abrange os municípios de Pontal do Paraná e Matinhos; e o CONRESOL, que abrange os 23 municípios de Curitiba e Região Metropolitana. Na Bacia em estudo, os municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul fazem parte do CONRESOL. A Figura 3.2, extraída do PEGIRSU-PR, mostra os consórcios municipais do Estado do Paraná.

Figura 3.2 – Consórcios públicos para RSU no Estado do Paraná



FONTE: PEGIRSU-PR (2013).

3.1.1. Quantificação da produção

Para que se possa realizar um diagnóstico dos resíduos sólidos da Bacia Hidrográfica Litorânea, é necessário quantificar o lixo produzido na área da Bacia. De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, de 2015, publicado pela ABRELPE[5], cada habitante do país produz em média 1,071 quilogramas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por dia. Alguns municípios são capazes de estimar uma produção de resíduos de acordo com a quantidade de material recolhido em seus aterros e locais para reciclagem.

O Quadro 3.2 representa a quantidade de RSU gerada na BHL, adotando o *per capita* médio citado acima, e quando disponível, utilizando dados primários extraídos dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos municípios. Foi analisada apenas a população dentro da Bacia, para que não exista distorção dos municípios que estão parcialmente inseridos na BHL.

[5] ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015. Disponível em: < http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

Quadro 3.2 - Resíduos sólidos urbanos gerados

Município	População dentro da Bacia (hab.)	RSU Per capita (kg/hab.dia)	RSU Gerado (ton./mês)
Antonina	18.891	1,071	627,20
Guaraqueçaba	7.871	1,071	261,33
Guaratuba	32.095	1,071	1.065,59
Matinhos	29.428	1,1396[1]	1.039,62
Morretes	15.718	1,071	521,85
Paranaguá	140.469	1,071	4.663,71
Piraquara	104	0,470[2]	1,52
Pontal do Paraná	20.920	1,071	694,56
Quatro Barras	116	1,071	3,84
São José dos Pinhais	1.356	0,671[3]	28,20
Tijucas do Sul	2.560	1,071	85,00
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS NA BACIA (ton/mês)			**8.992,42**

* Informações retiradas nos PMSB.

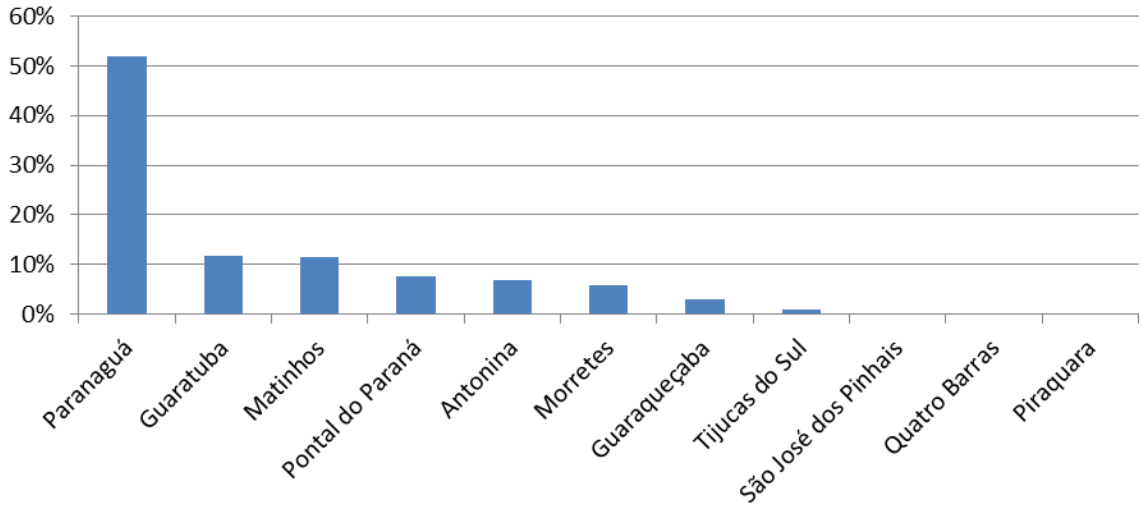
FONTE: ABRELPE, 2015; [1] Plano Municipal de Saneamento Básico de Matinhos, 2013; [2] Plano Municipal de Saneamento Básico de Piraquara, 2015; [3] Plano Municipal de Saneamento de São José dos Pinhais, 2015.

O quadro apresentado mostra que o município de Paranaguá apresenta uma geração de RSU muito superior aos outros, com aproximadamente 52% de todo o resíduo sólido urbano produzido na área da BHL. O valor expressivo de Paranaguá é decorrente de sua população urbana, que é muito maior que os demais municípios. Matinhos e Guaratuba são os outros dois municípios que apresentam números acima de dez pontos percentuais, com aproximadamente 12% da geração de RSU para cada um.

Os municípios que menos geram resíduos na área Bacia são os que estão parcialmente inseridos na BHL, com baixo percentual de população urbana, sendo eles, Quatro Barras, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Piraquara, todos com valores abaixo de 1% do total da geração de resíduos.

A Figura 3.3 mostra o percentual de RSU gerado de cada município na BHL.

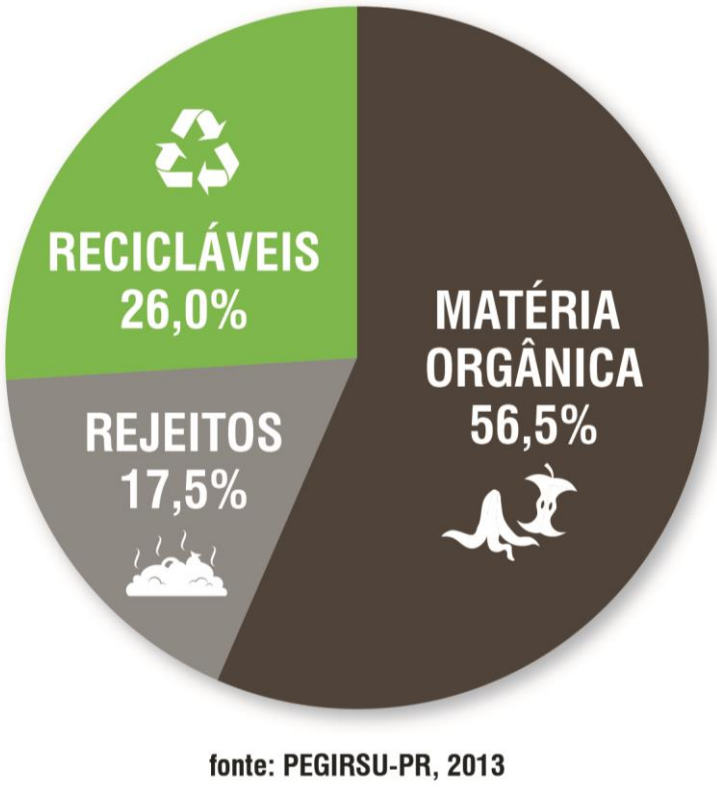
Figura 3.3 – Percentual de RSU gerado por Município



FONTE: Elaboração própria.

A partir de pesquisas realizadas pela SEMA, em 2011, o PEGIRSU-PR divide os RSU coletados no Estado em três tipos, materiais orgânicos, recicláveis e rejeitos, com as proporções demonstradas na Figura 3.4

Figura 3.4 – Composição dos RSU no Estado do Paraná



FONTE: Adaptado do PEGIRSU-PR (2013).

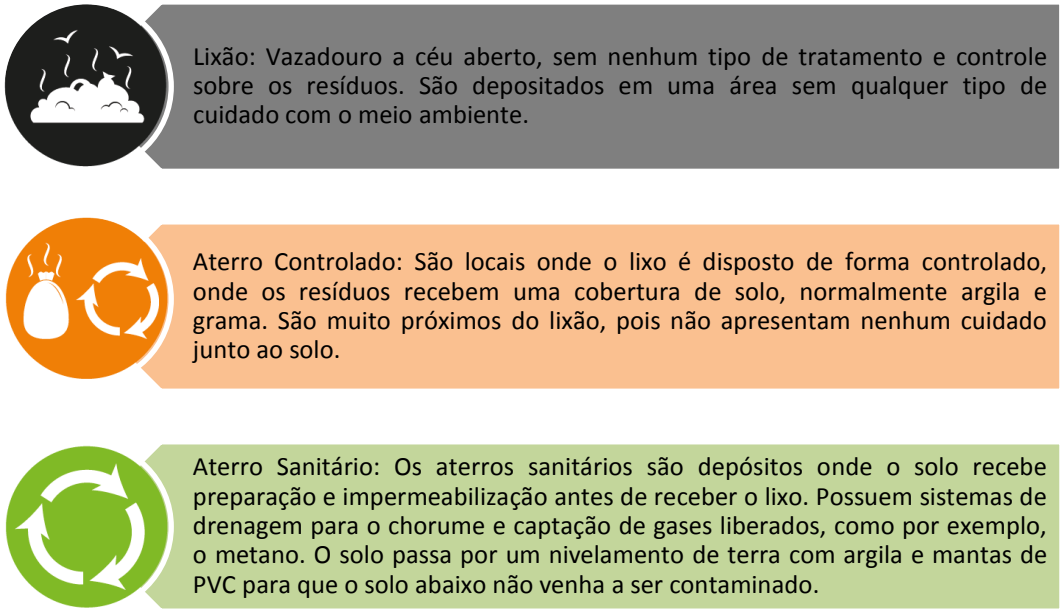
Transferindo os percentuais gerados da composição dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná para a Bacia em estudo, temos que a BHL produz aproximadamente 5.000 toneladas de matéria orgânica, 1.500 toneladas de rejeito e 2.300 toneladas de resíduos recicláveis por mês.

3.1.2. Disposição dos resíduos sólidos urbanos

A disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos está diretamente ligada com a sua capacidade de poluição ao meio ambiente, possibilitando ou não a contaminação direta dos mananciais, corpos d'água ou aquíferos.

Podemos dividir a disposição final dos RSU, aqueles em que não vão passar por processos de reciclagem e reaproveitamento, em três destinos comumente utilizados, o lixão, o aterro controlado e o aterro sanitário, descritos na Figura 3.5.

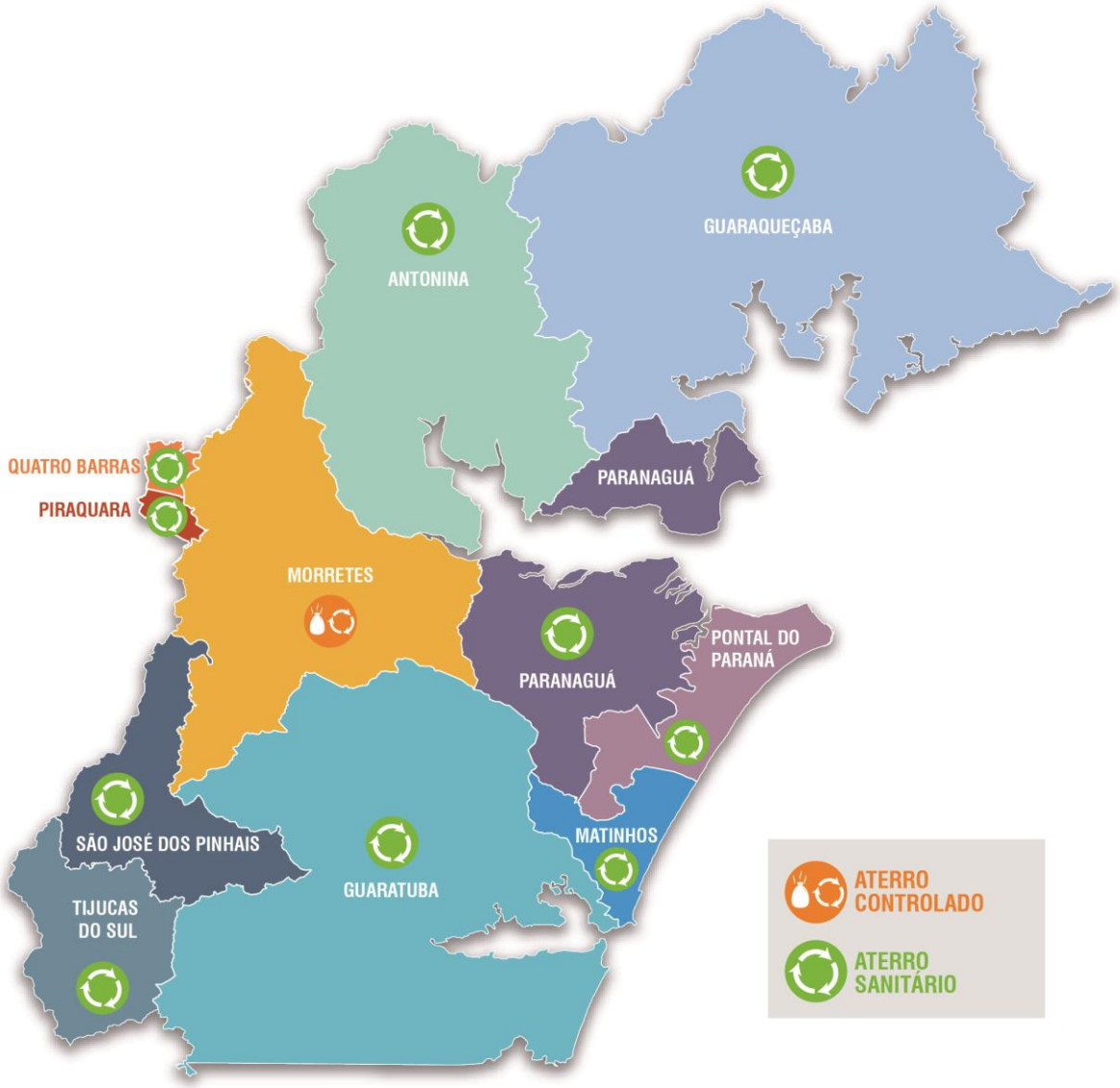
Figura 3.5 – Disposição Final dos RSU



FONTE: Elaboração própria.

Na área de estudo da BHL, grande parte dos municípios já despeja seus rejeitos em aterros sanitários, que é a solução mais adequada dentre as três citadas anteriormente. A Figura 3.6 mostra o tipo de destinação de todos os municípios da Bacia.

Figura 3.6 – Disposição dos RSU

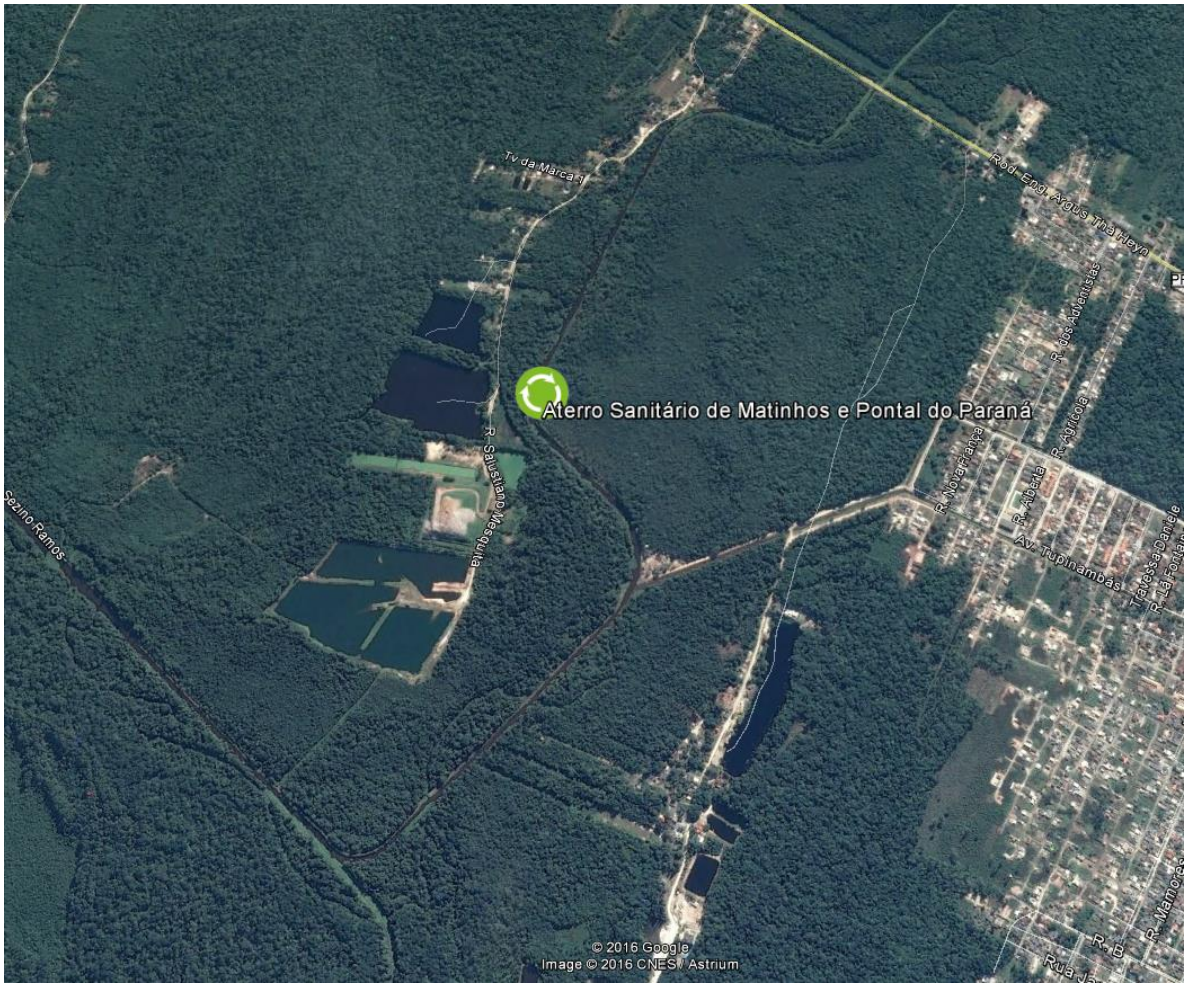


FONTE: Elaboração própria.

3.1.2.1. Matinhos e pontal do Paraná

De acordo com o PMSB de Matinhos, em uma parceria realizada entre Matinhos e Pontal do Paraná no ano de 1999, os municípios optaram por implantar um aterro sanitário intermunicipal, chamado de CIAS - Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário. O aterro está localizado no município de Pontal do Paraná na latitude -25.698° com a longitude -48.502°. A Figura 3.7 mostra a localização do empreendimento.

Figura 3.7 – Localização do Aterro Sanitário de Matinhos e Pontal do Paraná



FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Matinhos, o aterro sanitário conta com um sistema de tratamento de chorume composto por lagoas anaeróbia, facultativa e de polimento. Além do monitoramento do efluente das lagoas, o aterro conta ainda com 8 poços de monitoramento de água subterrânea e 8 queimadores de gases. (RASSOLIN, 2002 apud Figueiredo, 2008).

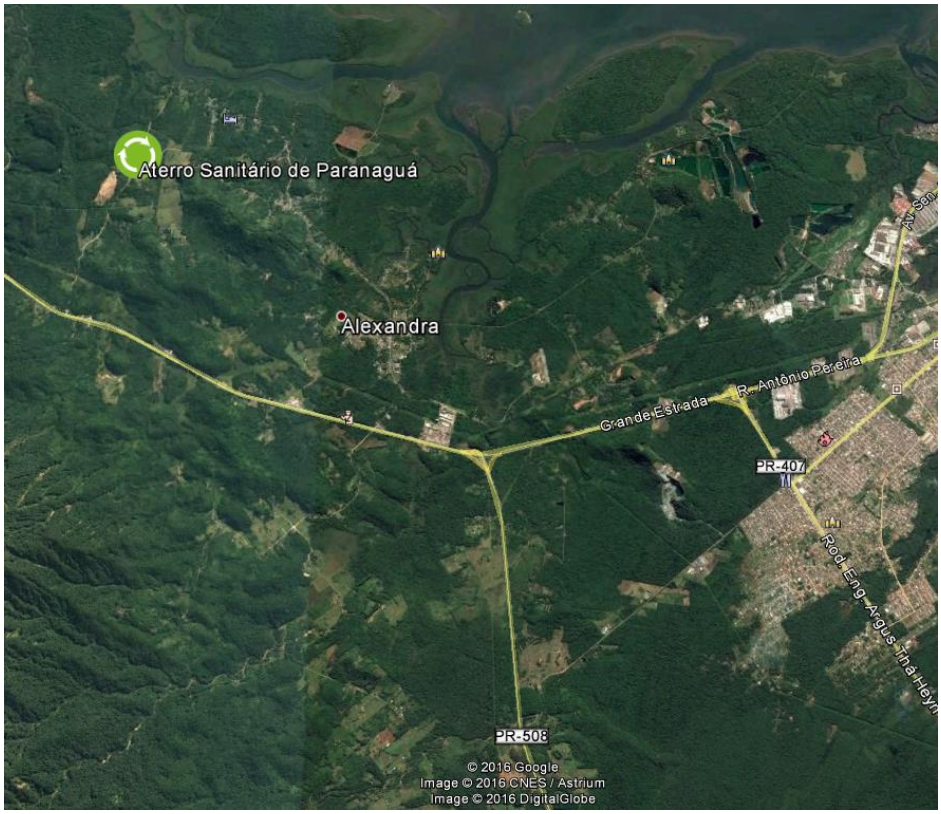
3.1.2.2. Paranaguá e Antonina

O município de Paranaguá recentemente alterou seu local de disposição de rejeitos, anteriormente os RSU eram destinados ao Lixão do Imbocuí, agora para um Aterro Sanitário. De acordo com o site da Prefeitura Municipal, a empresa responsável pelo aterro promoveu uma série de adaptações no local, garantindo que o solo e o conjunto hídrico do município não recebam nenhum tipo de poluição.

O Município de Antonina firmou acordo com a mesma empresa e também destina seus resíduos sólidos urbanos para o aterro de Paranaguá, que fica no distrito de Alexandra.

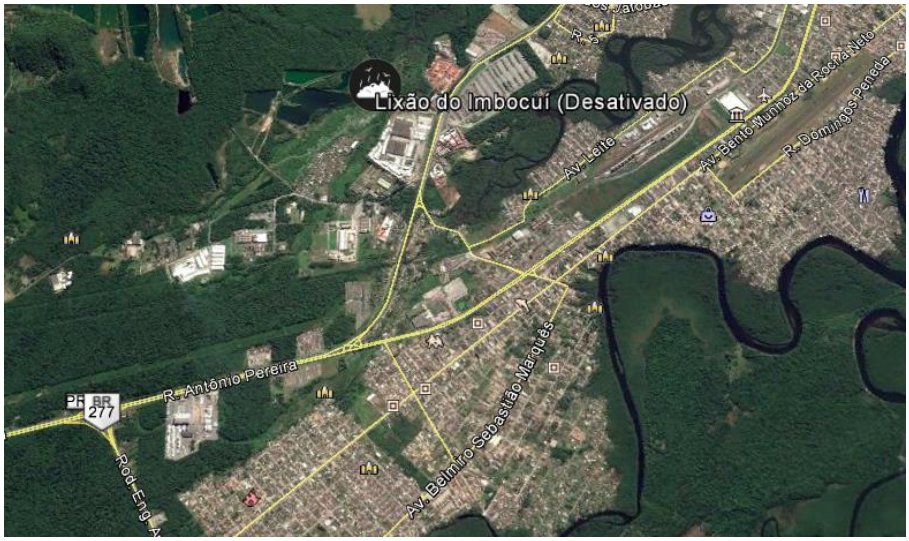
O Aterro está localizado nas coordenadas de Latitude -25.534° e Longitude -48.667°. Já o lixão, que era o depósito de rejeitos de Paranaguá, muito mais próximo da área urbana, estava delimitado pelas coordenadas de Latitude -25.538° e Longitude -48.563°. A Figura 3.8 mostra a localização do novo aterro e do lixão já desativado.

Figura 3.8 – Localização do aterro sanitário de Paranaguá



FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

Figura 3.9 – Localização do lixão Imbocuí desativado



FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

3.1.2.3. Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul

De acordo com os Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais, os RSU destes municípios são enviados para disposição final no aterro sanitário particular, da Estre Ambiental S/A, denominado de Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu, que fica no município de Fazenda Rio Grande a cerca de 45 km do município de Piraquara. De acordo com o PEGIRSU-PR, o município de Tijucas do Sul também dispõe seus rejeitos no aterro da Estre.

O Aterro Sanitário está localizado nas coordenadas de Latitude -25.656º e Longitude -49.340º, conforme mostra a Figura 3.10.

Figura 3.10 – Localização do centro de gerenciamento de resíduos Iguaçu

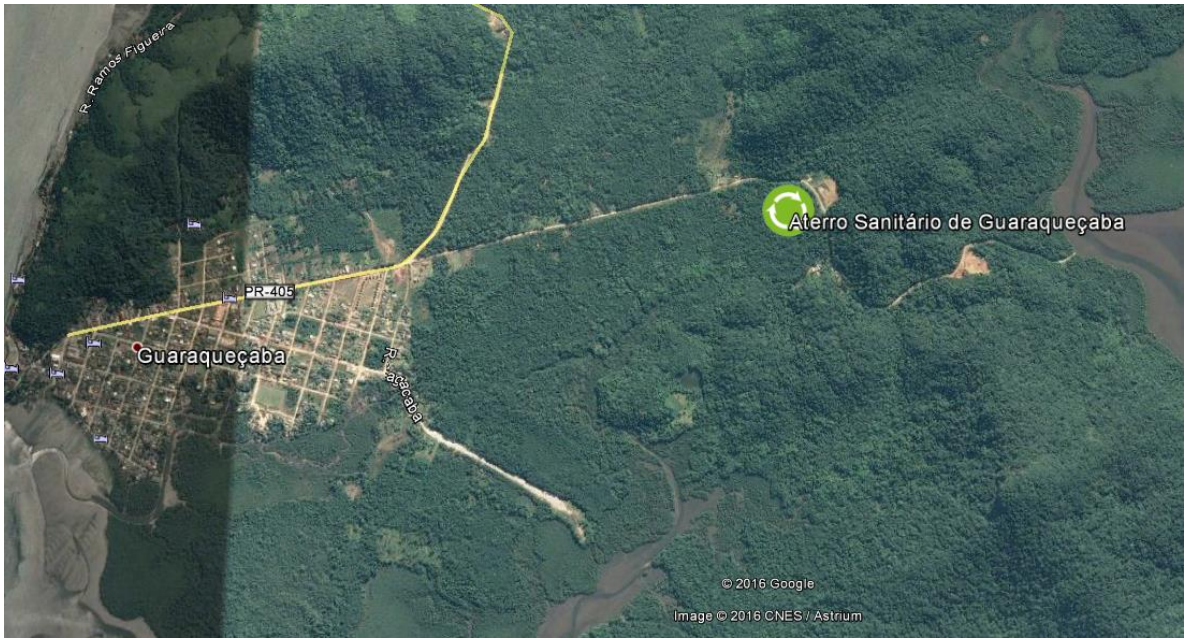


FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

3.1.2.4. Guaraqueçaba

O Município de Guaraqueçaba dispõe de um Aterro Sanitário municipal operado pelo próprio município, que fica nas coordenadas de latitude -25.292º e longitude -48.297º. A Figura 3.11 mostra a localização geográfica do aterro.

Figura 3.11 – Localização do aterro sanitário de Guaraqueçaba



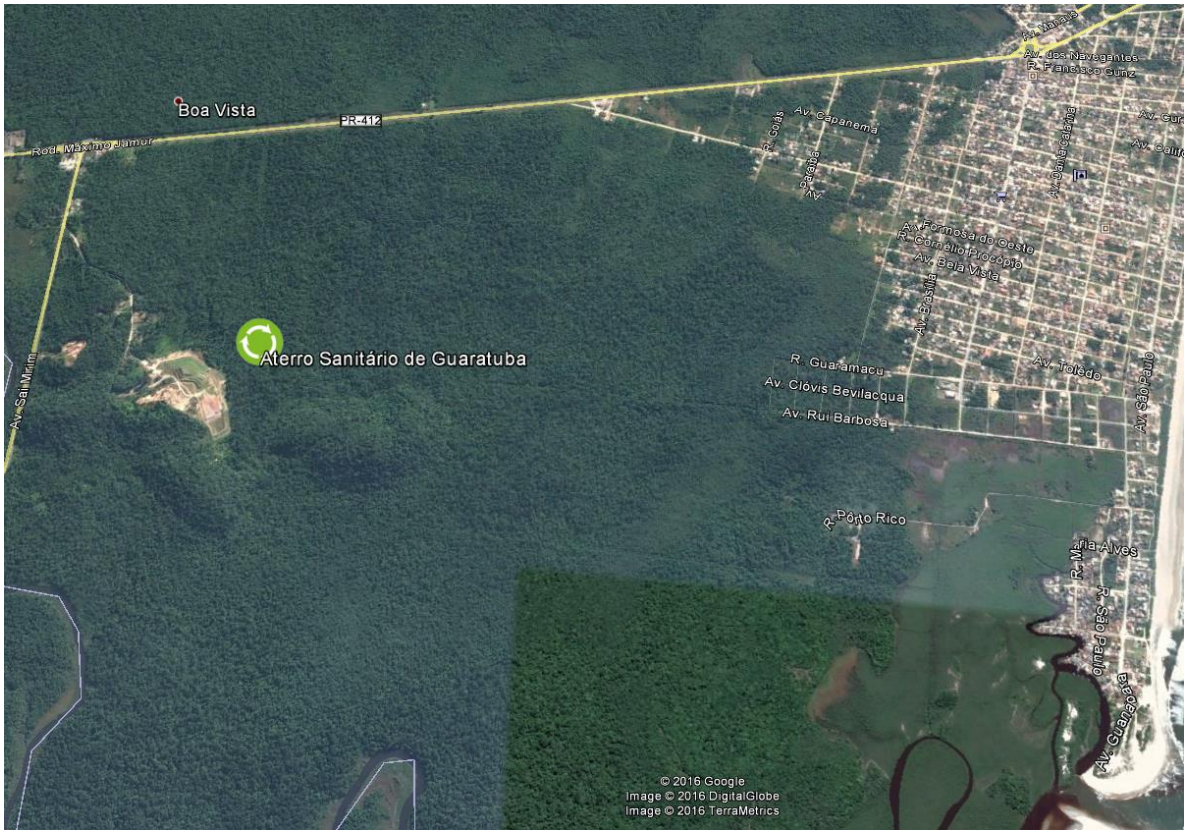
FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

3.1.2.5. Guaratuba

O Aterro Sanitário de Guaratuba recebe todo o resíduo sólido coletado no município, dispondo de tecnologia para coleta e disposição do chorume em lagoas de decantação, além de pontos de análise do material. Localizado próximo ao limite inferior do município, nos arredores da Rodovia Estadual PR-412, no distrito de Boa Vista, o aterro está compreendido pelas coordenadas de Latitude -25.961º e Longitude -48.630º.

A Figura 3.12 mostra a localização geográfica do aterro.

Figura 3.12 – Localização do aterro sanitário de Guaratuba



FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

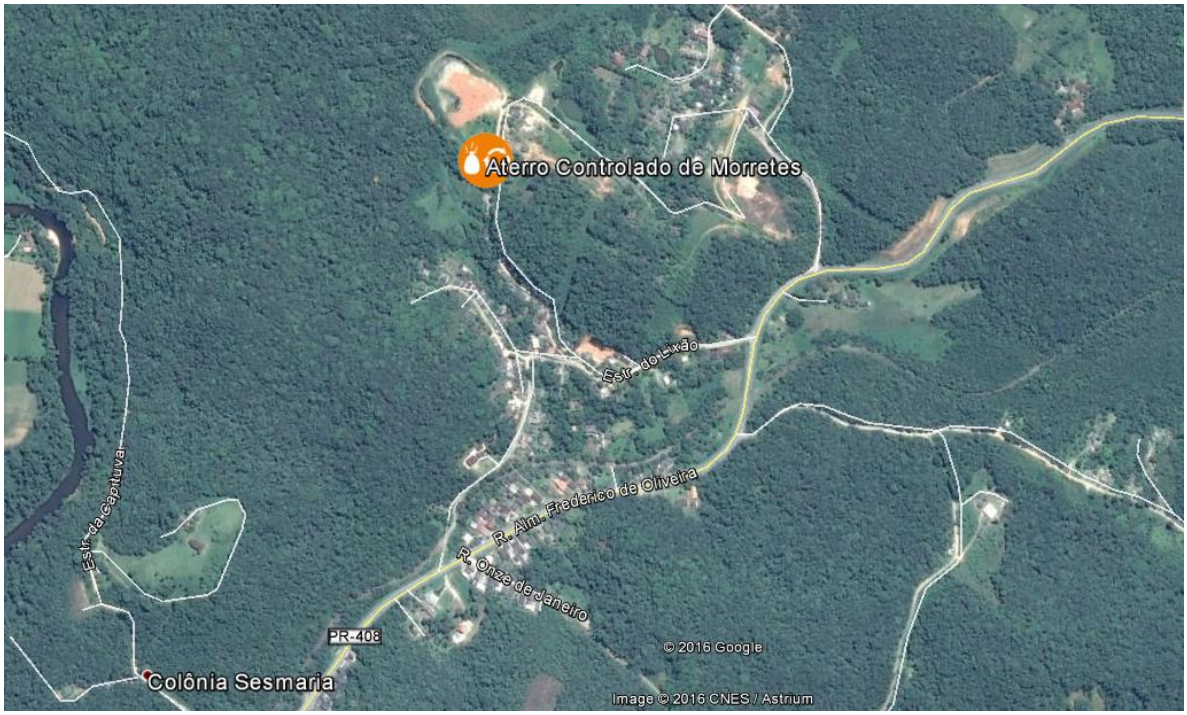
3.1.2.6. Morretes

Morretes é o único município da BHL que não dispõe uma destinação adequada de resíduos sólidos urbanos, enviando seu lixo até um aterro controlado, localizado ao norte da sede municipal e aproximadamente a 600 metros do Rio Nhundiaquara, que após passar ao lado do aterro, corta a área urbana da sede municipal.

Estudos acadêmicos revelam a importância de uma fiscalização e ações da prefeitura para neutralizar a poluição ambiental causada pelo lixo em Morretes. De acordo com França (2007, p. 111), “[...] é inegável que o Aterro Controlado de Morretes, pela sua própria concepção está ocasionando impactos nas áreas próximas.”.

O Aterro Controlado está localizado nas coordenadas de Latitude -25.456º e Longitude -48.823º. A Figura 3.13 mostra a localização espacial do empreendimento.

Figura 3.13 – Localização do aterro controlado de Morretes



FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

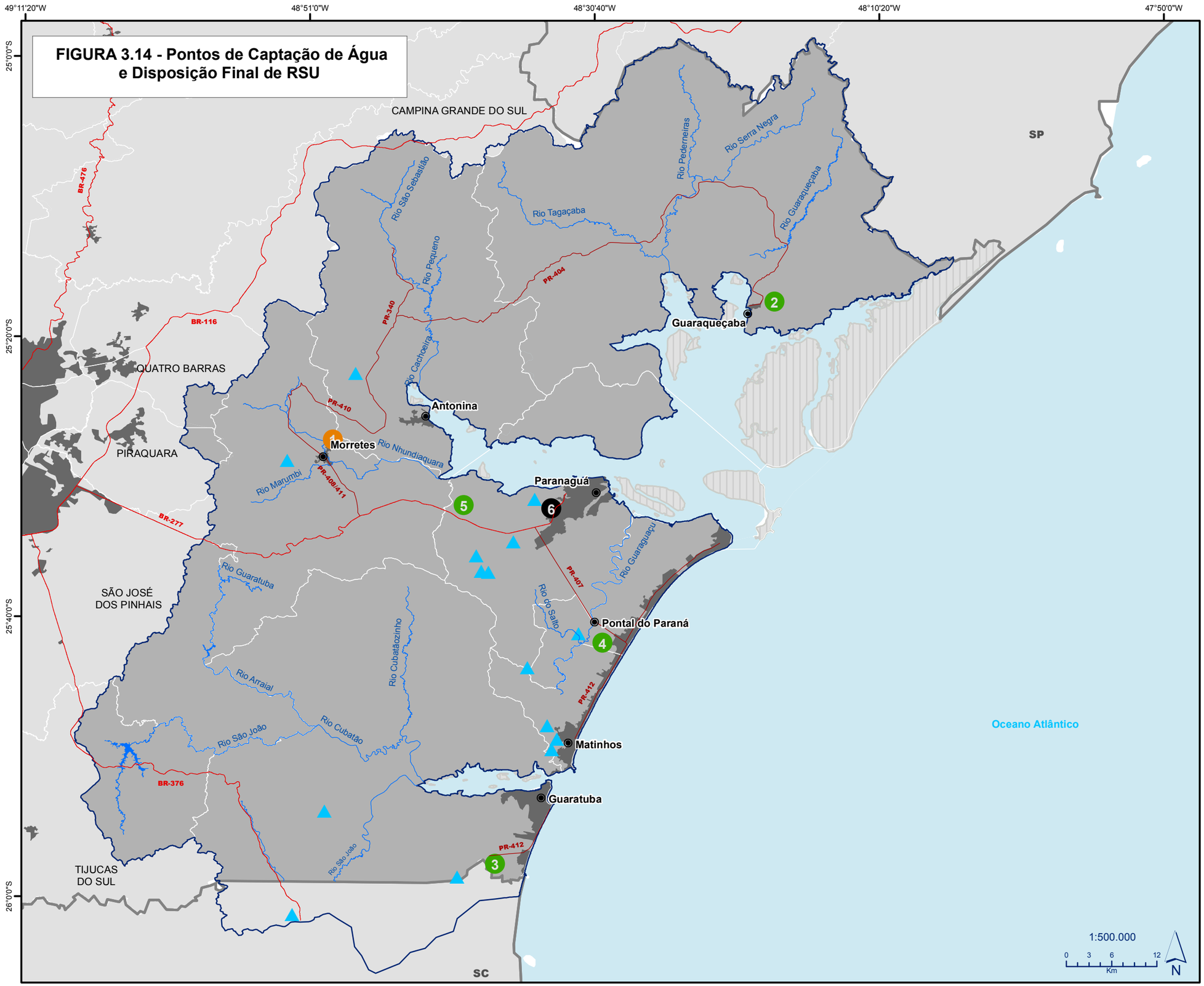
3.1.3. Disposição final de RSU próximos a mananciais

A contaminação dos mananciais através de uma disposição equivocada dos resíduos sólidos é uma constante preocupação para a proteção dos pontos de captação de água, tornando uma potencial área de risco.

A Figura 3.14 mostra a localização dos mananciais disponibilizados no Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, 2010, publicado pela ANA[6], juntamente com os pontos de descarte de resíduos sólidos da Bacia Hidrográfica Litorânea, descritos nos tópicos anteriores.

[6] ANA. Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br>. Acesso em: 20/04/2017.

FIGURA 3.14 - Pontos de Captação de Água e Disposição Final de RSU



Legenda

▲ Mananciais Superficiais

Fonte: Elaboração própria.

Disposição Final de RSU

- Lixão
  - 6. Lixão do Imbocuí (Desativado)
- Aterro Controlado
  - 1. Aterro Controlado de Morretes
- Aterro Sanitário
  - 2. Aterro Sanitário de Guaraqueçaba
  - 3. Aterro Sanitário de Guaratuba
  - 4. Aterro Sanitário de Matinhos e Pontal do Paraná
  - 5. Aterro Sanitário de Paranaguá

Fonte: Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (2010).

Convenções Cartográficas

- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Áreas Urbanas
- Limite da Bacia Hidrográfica Litorânea
- Hidrografia Principal
- Reservatórios
- Rodovias
- Ilhas

Datum: SIRGAS 2000.

O Lixão do Imbocuí, já desativado, é o local de disposição final de resíduos sólidos mais próximo de um manancial na BHL, estando a cerca de dois quilômetros de um ponto de captação e a aproximadamente um quilômetro e meio de um reservatório localizado no município de Paranaguá.

As demais áreas de descarte estão todas a mais de três quilômetros de distância dos mananciais, o que diminui os fatores de risco, mas não isenta a possibilidade de uma eventual contaminação caso não tenha um tratamento adequado do chorume, principalmente em áreas de grande declividade. Todos os pontos de captação estão a montante dos aterros, o que diminui os riscos de uma possível contaminação de outros corpos de água que possam chegar aos mananciais.

3.2. Resíduos de serviço de saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são definidos na Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001, do CONAMA, como sendo resíduos provenientes de unidades que executem atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde, necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal, barreiras sanitárias ou medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados.

Segundo o art. 4º, da Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001, do CONAMA, o gerenciamento dos resíduos, desde a geração até a disposição final, é de responsabilidade dos próprios geradores, e devem respeitar a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981).

É de obrigação das entidades que geram RSS, apresentar um processo detalhado sobre o serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos materiais, denominado de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, que passa por análise e aprovação dos órgãos ambientais e de saúde competentes, assim como a fiscalização da destinação final.

3.2.1. Determinação das áreas de risco, com relevância para os municípios que ainda não estão adequados à legislação

O manejo incorreto dos RSS pode tornar o local de disposição final uma área de risco, visto que com ausência de tratamento adequado esses resíduos apresentam materiais infectantes, podendo comprometer o solo, os corpos d'água, mananciais e aquíferos do entorno, o que acarreta uma série de complicações na qualidade da água e saúde pública.

3.2.1.1. Paranaguá

Segundo o PMSB de Paranaguá, o município está adequado à legislação quanto ao RSS. O serviço de coleta de resíduos da saúde de unidades públicas é executado pela Ponta Grossa Ambiental, contratada para atendimento aos estabelecimentos de saúde de pequeno a grande porte, com frequência semanal. A empresa é responsável pelo tratamento adequado para cada classe de RSS assim como sua disposição final. O PMSB recomenda a implantação de um sistema de cadastramento para a melhoria do serviço de controle e fiscalização de coleta e destinação final dos resíduos de geradores públicos e privados.

De acordo com Neto (2015), os resíduos passam por um processo de inertização e redução de volume, e depois são encaminhados para destino ambientalmente adequados. Segundo o mesmo autor, a quantidade gerada dos resíduos, em fevereiro de 2015, foi de 1.752 kg, sendo que, 1.054 kg foram referentes a resíduos gerados pelo município e 698 kg gerados por empresas privadas.

3.2.1.2. Matinhos

De acordo com o PMSB de Matinhos, a Administração Municipal realiza a coleta, transporte e destinação dos RSS gerados pelo município. Quanto aos resíduos gerados por entidades privadas, é realizada a fiscalização da Vigilância Sanitária através dos contratos com empresas terceirizadas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município prevê a implantação do Programa de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde para a melhoria do serviço de manejo desses resíduos.

De acordo com Neto (2015), o município de Matinhos gerou um montante de 850 kg de RSS no mês de fevereiro do ano de 2015, sendo que destes, 774 kg são referentes a resíduos gerados por empreendimento públicos e 76 kg por empresas privadas.

3.2.1.3. Piraquara

O município de Piraquara terceiriza os serviços de coleta do RSS para a empresa TRANSRESÍDUOS, que é a responsável por encaminhar os resíduos até a AmbServ Sul Serviços, empresa responsável pelo tratamento e disposição final adequada. O município está adequado à legislação, conforme informações disponibilizadas no PMSB.

De acordo com o PMSB, não foram fornecidas as informações relacionadas ao volume de RSS gerados no município.

3.2.1.4. São José dos Pinhais

Assim como Piraquara, São José dos Pinhais também terceiriza o serviço de coleta para a TRANSRESÍDUOS, porém a destinação é feita conforme a classificação dos resíduos. Resíduos do Grupo A e E (materiais infectantes e materiais perfurocortantes ou escarificantes, respectivamente) são destinados à AmbServ Tratamento de Resíduos, e submetidos ao tratamento de autoclavagem. O local de disposição final é o Aterro da Estre Ambiental, em Fazenda Rio Grande. Já os resíduos do Grupo B (resíduos contendo componentes químicos que apresentem risco à saúde ou ao meio ambiente) são encaminhados para a Serquip Tratamento de Resíduos, que realiza o tratamento por incineração e a destinação final também é o Aterro da Estre Ambiental, em Fazenda Rio Grande. O PMSB de São José do Pinhais tem, entre suas metas, aumentar a fiscalização acerca dos geradores.

3.2.1.5. Pontal do Paraná

No município de Pontal do Paraná, o responsável pelo acondicionamento dos resíduos gerados em unidades públicas é a Prefeitura Municipal. O serviço de coleta e transporte fica a cargo da TRANSRESÍDUOS, que os encaminha para a Servioeste Soluções Ambientais, que por fim, realiza o tratamento e disposição final em área própria, no município de Chapecó, Santa Catarina. Segundo o PMSB, o município pretende se adequar à legislação, pois ainda não cumpre efetivamente o recomendado por lei.

De acordo com Neto (2015), o município de Matinhos gerou um montante de 381 kg de RSS no mês de fevereiro do ano de 2015, sendo que destes, 305 kg são referentes a resíduos gerados por empreendimento públicos e 76 kg por empresas privadas.

3.2.1.6. Quatro Barras

O município de Quatro Barras realiza em suas unidades de saúde a separação, de acordo com a classe de cada resíduo, com armazenamento específico até a coleta. A coleta e a disposição final dos RSS são realizadas por contrato com empresa terceirizada.

3.2.1.7. Antonina

De acordo com Neto (2015), o município de Antonina gerou no mês de fevereiro de 2015, um montante de 680 kg de Resíduos Sólidos de Saúde, sendo que, 645 kg são de empresas públicas e 35 kg de fontes particulares.

O município realiza a coleta e a destinação final dos RSS através de empresa terceirizada, que realiza inertização, redução do volume dos resíduos e destinação para local ambientalmente adequado.

3.2.1.8. Guaraqueçaba

Assim como Antonina, o município de Guaraqueçaba tem contrato com empresa terceirizada para coleta e destinação final dos Resíduos Sólidos de Saúde, onde é realizada a inertização, redução do volume e destinação adequada dos resíduos.

Neto (2015) quantifica a produção de RSS em Guaraqueçaba no mês de fevereiro de 2015, com um montante produzido de 136 kg, sendo que 123 provenientes de empresas públicas e 13 kg de empresas particulares.

3.2.1.9. Guaratuba

Segundo Neto (2015), Guaratuba também terceiriza a coleta e destinação dos RSS, sendo enviados para a capital paranaense, onde é realizada a inertização, redução de volume e destinação ambientalmente adequada aos RSS.

De acordo com o autor, o município produziu 966 kg de Resíduos Sólidos de Saúde no mês de fevereiro de 2015, sendo 877 kg vindos de fontes públicas e 89 kg de empresas particulares.

3.2.1.10.Morretes

O município de Morretes, assim como a maioria dos municípios da BHL, têm a coleta e disposição final dos Resíduos Sólidos de Saúde realizados por empresa terceirizada, que realiza a inertização, redução de volume e destinação ambientalmente adequada do material. Neto (2015) quantifica a produção de RSS em Morretes no mês de fevereiro de 2015, com um total produzido de 197 kg, sendo 159 kg de origem pública e 38 kg de origem particular.

3.2.1.11.Tijucas do Sul

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015), o Município de Tijucas do Sul possui coleta exclusiva de Resíduos Sólidos de Saúde através de empresa contratada pelo município, já a prefeitura, controla os executores.

3.3. Resíduos sólidos industriais

Os resíduos sólidos industriais são todos os resíduos provenientes dos diferentes tipos de atividades industriais, desde os resíduos de processos, operação, descontaminação, purificação de matérias primas, dentre outros.

A Resolução Nº 313, de 29 de outubro de 2002, que dispõem sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, define Resíduo Sólido Industrial como:

> *Art. 2 – Para fins dessa Resolução entende-se que:*
>
> *I - resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d`água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.*

No Estado do Paraná, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) elaborou o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais, sendo que a última atualização é referente a junho de 2009, com dados de janeiro de 2004 a maio de 2009.

O inventário de resíduos sólidos não só prevê diagnosticar a presente situação e destinação final dos resíduos sólidos industriais, os estoques existentes nas empresas, mas principalmente embasar uma política de gestão com o intuito de não gerar, minimizar, reciclar, tratar, e definir uma destinação final adequada e segura para os resíduos industriais (IAP, 2009).

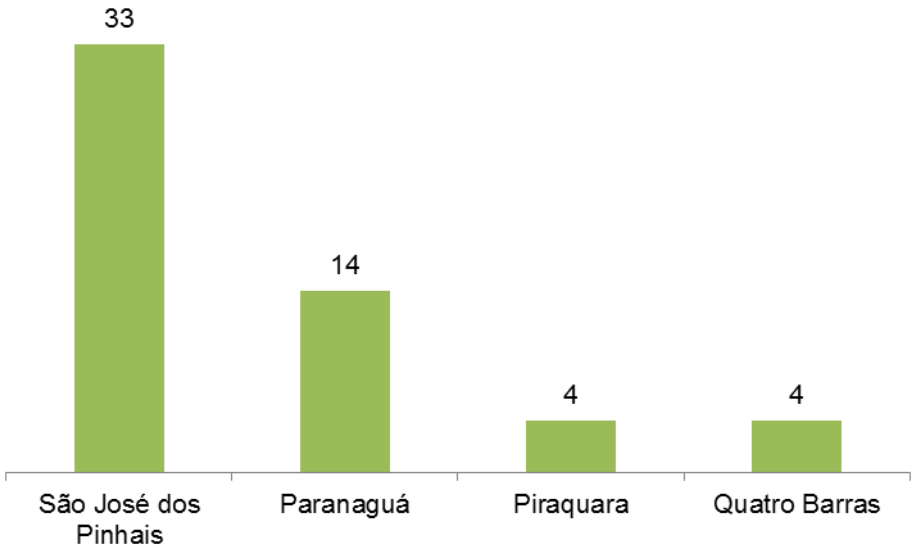
De acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (2009), entre os anos de 2004 a 2009, participaram do inventário, 127 empresas, resultando num total de 265 inventários em

todo o período no estado. O montante dos inventários está dividido temporalmente da seguinte forma:

- 21 inventários no ano de 2004;
- 77 inventários no ano de 2005;
- 56 inventários no ano de 2006;
- 56 inventários no ano de 2007;
- 31 inventários no ano de 2008;
- 24 inventários até maio/2009.

Dos 265 inventários, cerca de 20% foram realizados em empresas que fazem parte da BHL, número considerável, levando em conta que os 11 municípios da Bacia representam aproximadamente 3% do total dos 399 municípios do Estado. Paranaguá, Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais foram às localidades abordadas no inventário. A Figura 3.15 mostra a quantidade de inventários respondidos por município da BHL.

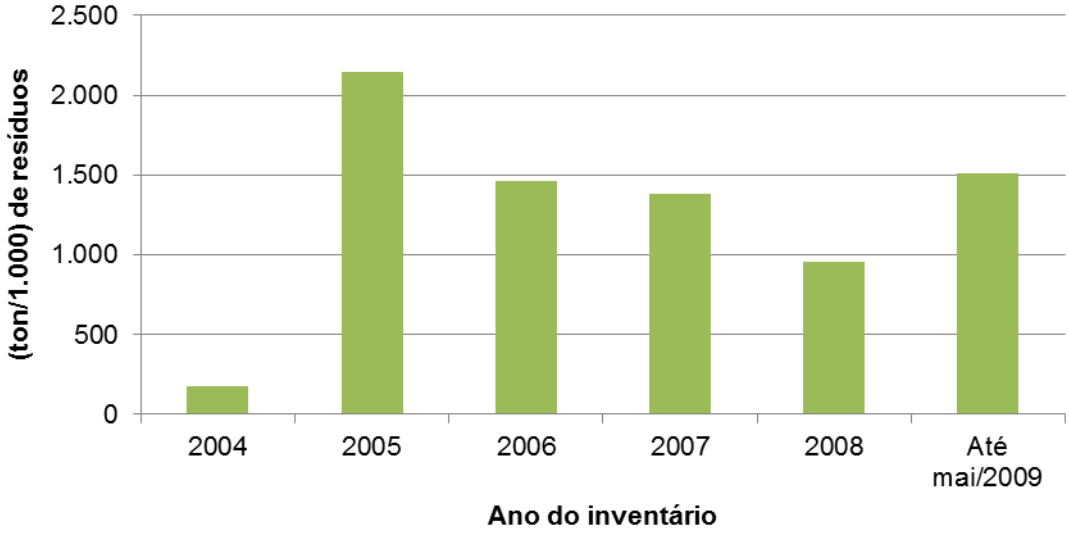
Figura 3.15 – Inventários realizados nos Municípios



FONTE: Adaptado de IAP (2009).

De acordo com a pesquisa, foram gerados aproximadamente 7,6 milhões de toneladas de lixo industrial entre janeiro de 2004 e maio de 2009, distribuídos de acordo com a Figura 3.16.

Figura 3.16 – Produção em toneladas de RSI por ano



FONTE: Adaptado de IAP (2009).

Entre os anos de 2004 a 2009, 71% dos resíduos gerados são considerados como não perigosos e 29% como perigosos.

3.3.1. Caracterização e localização dos locais de disposição

3.3.1.1. Antonina

Os resíduos sólidos industriais de Antonina são coletados pela Prefeitura Municipal e encaminhados ao aterro controlado que atende os resíduos sólidos da região.

3.3.1.2. Guaraqueçaba

O município de Guaraqueçaba não dispõe de indústrias com grande potencial poluidor, o que torna muito baixa a quantidade de RSI da região. Os resíduos gerados são coletados pela Prefeitura e encaminhados ao aterro municipal.

3.3.1.3. Guaratuba

Os resíduos industriais produzidos no município são coletados pela própria Prefeitura Municipal e encaminhados ao aterro que atende os resíduos sólidos da região. O município possui em torno de 70 indústrias, o que torna os resíduos sólidos industriais uma potencial fonte de poluição da região, principalmente nas áreas do entorno do aterro municipal.

3.3.1.4. Matinhos

Com aproximadamente 40 indústrias, o município de Matinhos também apresenta um

fator potencial de poluição por resíduos industriais. A coleta e disposição final dos RSI da região são realizadas pela prefeitura e destinadas ao aterro municipal.

3.3.1.5. Morretes

A Prefeitura de Morretes faz a coleta e a disposição final dos resíduos provenientes da indústria juntamente com a coleta do lixo convencional.

3.3.1.6. Paranaguá

No município de Paranaguá, a Prefeitura só é responsável pelos resíduos sólidos domiciliares. A coleta e a destinação final dos RSI são de responsabilidade dos próprios geradores, como afirma o parágrafo único do Art. 2 da Lei nº 3021, de 07 de dezembro de 2009.

> *Art. 2 - Parágrafo Único - Apenas os resíduos sólidos domiciliares deverão ser coletados pelo Município, sendo que os resíduos provenientes de atividades industriais, comerciais, prestação de serviços, dentre outros é de responsabilidade do gerador dar a destinação final adequada.*

Os resíduos sólidos industriais de Paranaguá são coletados pelos geradores e encaminhados ao aterro industrial, de propriedade privada, que opera no município vizinho, sendo de responsabilidade dos próprios geradores. (Neto, 2015).

3.3.1.7. Piraquara

De acordo com o PMSB de Piraquara, inserido em uma área de mananciais e responsável por abastecimento de água de cerca de 50% de Curitiba, o município não contem grandes empreendimento industriais.

A Lei Municipal N° 907/2007, estabelece que a responsabilidade da destinação final dos resíduos sólidos provenientes das indústrias é dos próprios geradores, que devem apresentar planos para minimizar a quantidade de rejeitos e dar uma destinação final que não comprometa o meio ambiente.

3.3.1.8. Pontal do Paraná

A coleta e destinação final dos resíduos industriais são realizadas pela Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná, que realiza a coleta juntamente com o lixo convencional e direciona ao aterro sanitário utilizado pelo município.

3.3.1.9. São José dos Pinhais

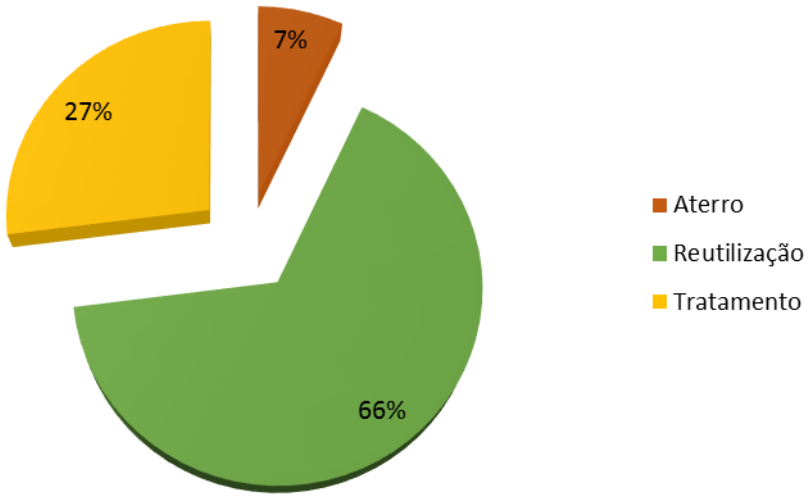
O Município de São José dos Pinhais tem um peso grande quando se refere a indústrias, principalmente do ramo automotivo. O município é o terceiro maior polo industrial automotivo do país e conta com grandes montadoras como Volkswagen, Audi, Nissan e Renault, além de diversas outras indústrias de menor porte ligadas ao ramo, fator importante na geração de resíduos sólidos industriais.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico do município, o setor de Licenciamento Ambiental do IAP informou que não possui um controle sobre a quantidade de RSI gerados e que arquiva os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS durante o processo de licenciamento ambiental.

Com informações obtidas através do Inventário de Resíduos Sólidos do IAP, o PMSB de São José dos Pinhais quantificou os resíduos sólidos perigosos como 9% do total produzido e 91% não perigosos. Os dados foram filtrados e nem todas as informações presentes no inventário foram possíveis utilizar pela inconsistência de alguns dados e preenchimento das indústrias.

Quanto à disposição final das informações coletadas pelo PMSB, foram distribuídos da seguinte forma, como mostra a Figura 3.17.

Figura 3.17 – Disposição final dos RSI de São José dos Pinhais



FONTE: IAP, elaborado por CSPR (2015).

As informações acima mostram que apesar da maioria dos RSI do município de São José dos Pinhais apresentarem soluções de tratamento ou reutilização, o município é uma potencial fonte poluidora pela grande quantidade de indústrias e resíduos produzidos.

3.3.1.10.Quatro Barras e Tijucas do Sul

Não foram encontradas informações suficientes para realizar um diagnóstico preciso dos municípios de Quatro Barras e Tijucas do Sul.

3.4. Uso de agroquímicos

A agricultura utilizada no Brasil está diretamente ligada ao uso de agroquímicos, que tem função de eliminar pragas e doenças, aumentando o retorno econômico da atividade. Em contrapartida, os agroquímicos podem ser extremamente nocivos ao meio ambiente e a saúde pública, quando presente em excesso nos solos e corpos hídricos.

A contaminação através de agroquímicos ocorre normalmente por duas formas, a lixiviação, que afeta principalmente os corpos d'água subterrâneos, como lençóis freáticos e aquíferos, e o escoamento superficial, que atinge diretamente os corpos hídricos, açudes, mananciais e outros corpos d'água superficiais.

No Brasil, a responsabilidade de avaliar e classificar ambientalmente os agroquímicos consumidos no país é de competência do IBAMA. De acordo com o MMA, os agroquímicos são extremamente relevantes no modelo de desenvolvimento de agricultura no país, que é o maior consumidor do produto no mundo. A referência legal mais importante no país, de acordo com o MMA, é a Lei nº 7802/89, que rege o processo de registro de um produto agroquímico, regulamentada pelo Decreto nº 4074/02.

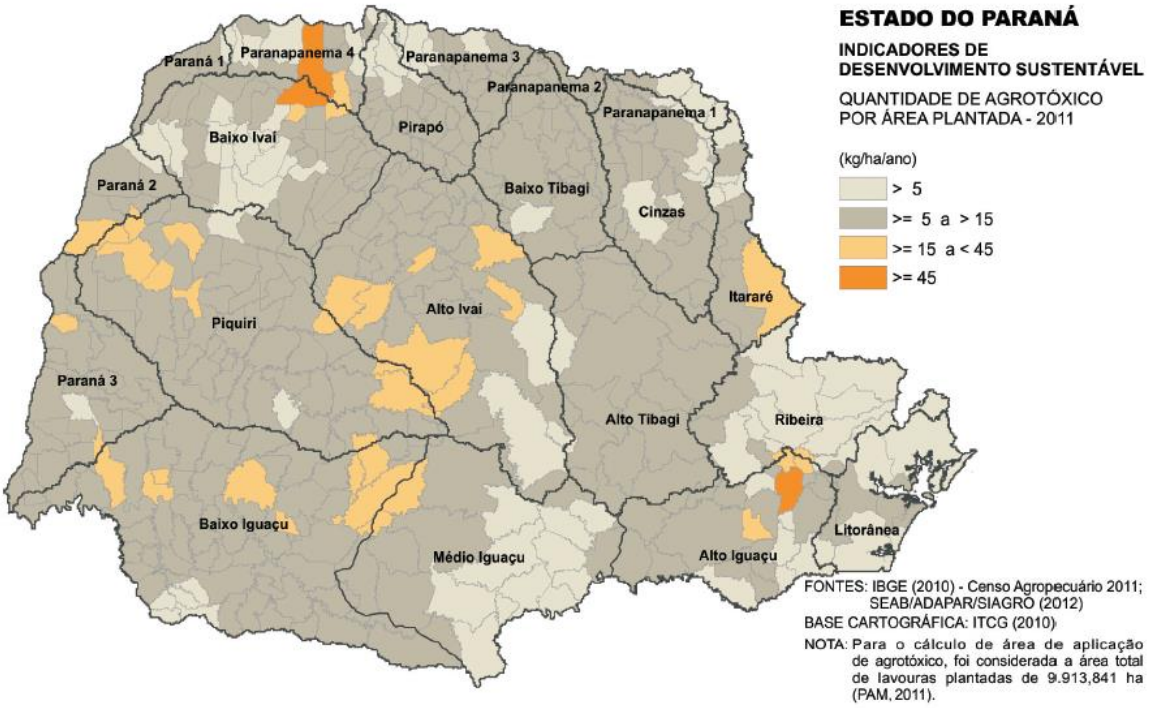
No Paraná, a agricultura é considerada uma das principais atividades econômicas do estado, sendo o maior produtor de grãos do país. O Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) elaborou em 2013, os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável por Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná, abordando também o tema do uso dos agroquímicos.

A redução do consumo de agroquímicos, bem como da toxidade dos produtos usados na agricultura, é um grande desafio para a atividade agrícola no Paraná que tenha como meta o desenvolvimento sustentável do meio rural. (IPARDES, 2013).

A Bacia Hidrográfica Litorânea não está entre as bacias do estado com os maiores

índices de consumo de agroquímicos. A Figura 3.18 mostra a quantidade de agroquímicos por área plantada no estado do Paraná, em 2011.

Figura 3.18 – Quantidade de agroquímico por área plantada (2011)

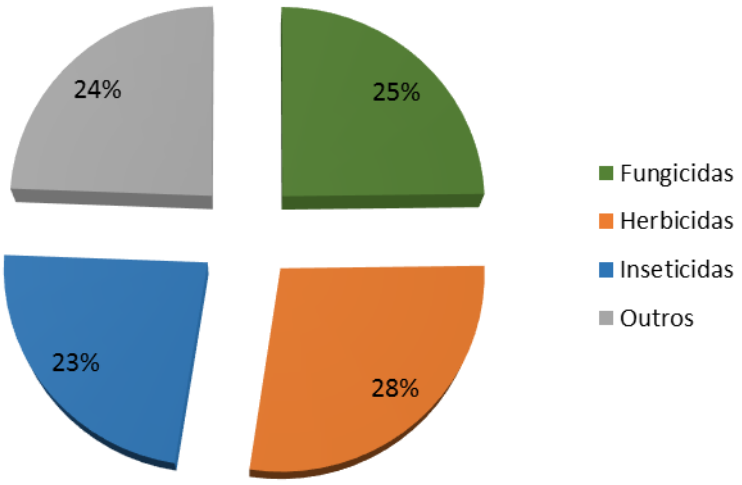


FONTE: IPARDES (2013).

Ao analisarmos a quantidade de agroquímicos por área plantada, a Bacia Hidrográfica Litorânea está entre as que possuem os menores usos em quilograma por hectare de área plantada por ano.

De acordo com IPARDES, 2013, analisando o consumo total de agroquímicos na bacia, a BHL consumiu apenas 27.156 kg dos produtos no ano de 2011, sendo que destes, 6.734 kg são referentes a fungicidas, 7.506 kg de herbicidas, 6.290 kg de inseticidas e 6.626 kg de outros produtos, distribuição bem homogênea, como mostra a Figura 3.19.

Figura 3.19 – Distribuição de agroquímicos na BHL (2011)



FONTE: Adaptado de IPARDES (2013).

3.4.1. Identificação de locais de recolhimento e destinação de embalagens de agroquímicos

O tratamento e a disposição final das embalagens de agroquímicos tem um papel importante para evitar a contaminação dos solos e corpos d'água, mesmo após o uso dos produtos. Para destinação final das embalagens, é necessário passar por algumas etapas como a tríplice lavagem, a incineração em fornos especiais e a reciclagem controlada de embalagens vazias.

No Paraná, o ÁGUASPARANÁ possui um programa específico para essa finalidade, denominado de Programa de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, que tem como objetivo destinar os resíduos sem agredir o meio ambiente, afastando qualquer risco a saúde da população.

De acordo com o ÁGUASPARANÁ, o processo de recolhimento e destinação de embalagens de agroquímicos funciona da seguinte forma:

> *1. O agricultor faz a tríplice lavagem da embalagem com água limpa assim que a embalagem é esvaziada, usando esta água de lavagem para pulverização;*
>
> *2. Entrega a embalagem tríplice lavada nos postos de recebimento dos revendedores de agrotóxicos em até 1 ano após a compra;*

3. As embalagens são armazenadas nos postos em local seco e seguro;

4. O INPEV recolhe as embalagens vazias nos postos e encaminha para as centrais de triagem;

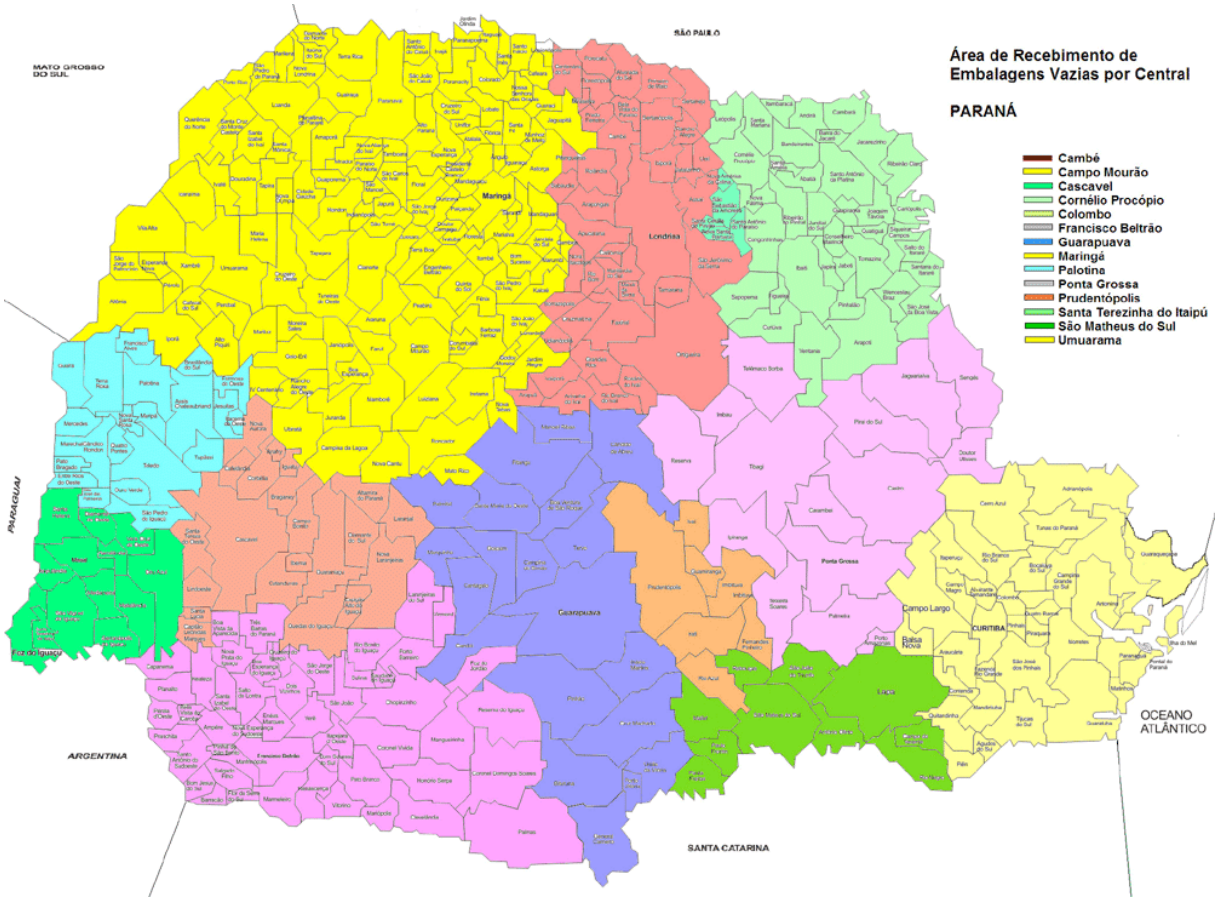
5. Nas centrais de triagem, as embalagens de agrotóxicos de papelão, plástico e metal são prensadas e as de vidro trituradas.

6. O INPEV transporta o material para indústrias recicladoras e para os incineradores licenciados. As embalagens plásticas transformam-se em conduítes (tubulação para instalação elétrica na construção civil), e em outros materiais autorizados.

A responsabilidade do controle do programa é do AGUASPARANÁ, que possui o cadastro de todas as embalagens devolvidas, acumulando também a função de cadastrar os postos de recolhimento.

O recolhimento dos materiais é dividido por áreas de centrais de recolhimento. A Central mais próxima da BHL fica na capital paranaense, no município de Curitiba. A Figura 3.20 mostra as áreas de recolhimento do estado do Paraná.

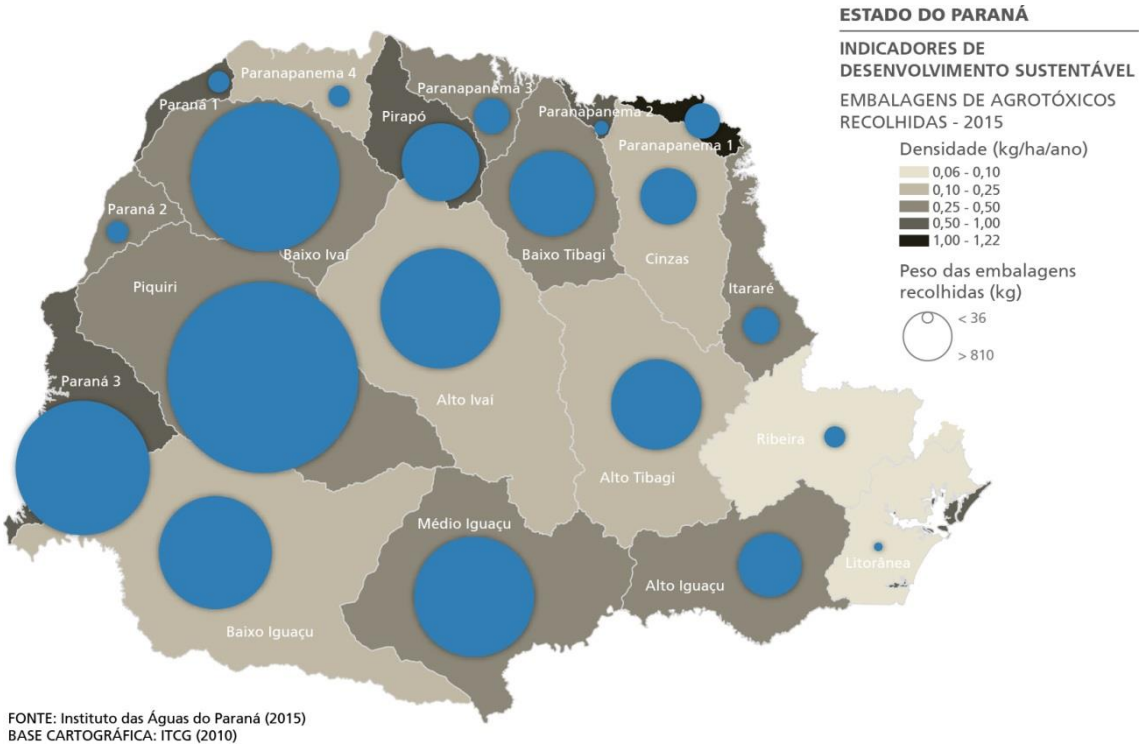
Figura 3.20 – Área de recebimento de embalagens vazias por central



FONTE: ÁGUASPARANÁ (sem ano).

De acordo com os dados do AGUASPARANÁ (2015), a BHL teve uma quantidade de embalagens de agroquímicos recolhidas de 36 toneladas no ano de 2015, menor número comparativamente às outras bacias do estado do Paraná. A Figura 3.21 mostra a quantidade de produtos recolhidos por bacia hidrográfica no estado.

Figura 3.21 – Embalagens de agroquímicos recolhidas em 2015 por bacias hidrográficas no PR



FONTE: AGUASPARANÁ (2015).

3.5. Recursos hídricos e saúde pública

Os recursos hídricos e a saúde pública estão diretamente ligados, principalmente quando se trata das doenças de veiculação hídrica, geralmente ocasionadas quando não existe tratamento adequado da água para o consumo dos seres humanos. As principais doenças usualmente associada à veiculação hídrica são: Amebíase, Giardíase, Gastroenterite, Febre Tifóide e Paratifóide, Hepatite Infecciosa, Cólera, Shigeloses, Esquistossomose, Ascaridíase e Leptospirose.

3.5.1. Levantamento de informações sobre doenças de veiculação hídrica

Para levantamento das informações na escala de bacias hidrográficas, o Banco de Dados do Ministério da Saúde – DATASUS, dispõe de informações em nível municipal sobre as ocorrências de Febre Tifóide, Hepatite, Cólera, Esquistossomose e Leptospirose, o que já pode ser um parâmetro sobre a avaliação da qualidade do serviço de água prestado.

Os municípios de Guaraqueçaba, Matinhos, Pontal do Paraná e Tijucas não apresentaram nenhum caso de doença de veiculação hídrica entre os anos de 2007 a 2015 de acordo com o DATASUS. Os índices que mais preocupam são referentes à

Leptospirose, com 47 casos detectados. Apenas um caso de hepatite infecciosa por alimento ou água foi detectado, no ano de 2015 e um caso de esquistossomose, no ano de 2014 em São José dos Pinhais. O Quadro 3.3 mostra as ocorrências de doenças de veiculação hídrica entre os anos de 2007 a 2015.

Quadro 3.3 - Ocorrências de doenças de veiculação hídrica (2007 a 2015)

Município	Ocorrências (SIM/NÃO)	Número de Ocorrências (2007 a 2015)				
		Febre Tifóide	Hepatite*	Cólera	Esquistossomose	Leptospirose
Antonina	SIM					3
Guaraqueçaba	NÃO					
Guaratuba	SIM					4
Matinhos	NÃO					
Morretes	SIM					2
Paranaguá	SIM		1			9
Piraquara	SIM					7
Pontal do Paraná	NÃO					
Quatro Barras	SIM					2
São José dos Pinhais	SIM				1	20
Tijucas do Sul	NÃO					

* Hepatite Infecciosa por Alimento/Água.

FONTE: DATASUS (2017).

Em relação à Leptospirose, os dados do DATASUS mostram que apenas um caso foi observado no ano de 2014, em Piraquara, e todos os outros no ano de 2015, o que ressalta a importância da preocupação com a morbidade.

3.6. Resíduos decorrentes da atividade portuária

A Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993 do CONAMA, que dispõe sobre o gerenciamento de Resíduos Sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, determina que o gerenciamento dos resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, é de responsabilidade do próprio estabelecimento, e devem atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

São enquadrados como resíduos sólidos decorrentes da atividade portuária, os resíduos gerados por atividades operacionais de portos e os resíduos de embarcações.

O Art. 1 da Lei Estadual nº 18.626, de 20 de novembro de 2015, estabelece que:

> *Art. 1 "Os navios e embarcações comerciais que atracarem na área portuária do litoral paranaense*

deverão realizar a remoção de seus resíduos sólidos (lixo), de modo a prevenir a recorrência de resíduos internacionais nas imediações, atendendo ao serviço essencial e contínuo de saúde pública e preservação do meio ambiente".

Dentro da área compreendida pela BHL existem dois portos, o de Paranaguá e o de Antonina, ambos são administrados de maneira conjunta pela APPA (Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina). Acerca do manejo dos resíduos portuários a APPA estabelece algumas normas:

- Portaria nº 103/2009, regulamenta a realização de serviços de varrição, coleta e transporte de resíduos de qualquer natureza, no interior dos portos organizados e Paranaguá e Antonina, e estabelece os procedimentos necessários para requisição de autorização para prestação de serviços por empresas terceirizadas, assim como a fiscalização dos mesmos.
- A Portaria nº 297/2015, regulamenta as atividades de remoção de resíduos sólidos e líquidos de embarcações e da faixa portuária primária do Porto Organizado de Paranaguá, estabelecendo critérios, procedimentos e meios adequados para a realização dessas atividades.

Atualmente a APPA conta com quatro empresas, devidamente autorizadas, para a realização dos serviços de coleta, armazenamento, transporte e destinação final adequada dos resíduos sólidos e oleosos. Além disso, foi instituído o Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS), que tem como objetivo minimizar a geração de resíduos, diminuindo os riscos ao meio ambiente, além de buscar assegurar o correto manuseio dos resíduos portuários. A APPA conta também com diversos programas ambientais, que buscam a redução de possíveis impactos das atividades portuárias.

3.7. Depósitos de produtos tóxicos e perigosos

De acordo com a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.

Esses resíduos devem ser tratados de maneira especial, a ABNT NBR 12.235/1992 fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de

forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. A norma determina que os resíduos perigosos devam ser armazenados temporariamente, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.

Conforme os dados disponibilizados nos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios da BHL, algumas ações são realizadas a cerca desses resíduos. O município de Piraquara realiza a Feira de Educação Ambiental, na qual são recolhidos resíduos de eletrônicos. Já Pontal do Paraná armazena os resíduos de lâmpadas de iluminação pública em local determinado no pátio da Secretária de Obra. São José dos Pinhais realiza a coleta e destinação final de animais mortos, resíduos de cemitério, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, além de possuir Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de pilhas e baterias.

Algumas metas também são estabelecidas nos respectivos PMSBs. O município de Matinhos pretende melhorar a Logística Reversa de resíduos perigosos. Em Piraquara é prevista a implantação de PEVs para coleta de lixo eletrônico. No município de Pontal do Paraná pretende-se implantar o Plano de Resíduos de Passivos Ambientais, referentes às lâmpadas de iluminação pública. Já em São José dos Pinhais está previsto um programa de monitoramento e remediação de áreas classificadas como Passivos Ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12.235: Armazenamento de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: < http://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-12235-1992-armazenamento-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-perigosos.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015.** Disponível em: < http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

ADAPAR – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Relatório SIAGRO.** Disponível em: <http://www.saude.ufpr.br/portal/observatorio/wp-content/uploads/sites/12/2015/11/dados_siagro2013-2015-1.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

AGUASPARANÁ. **Cadastro de Outorgas 2017**. Instituto das Águas do Paraná. 2017.

_____. Instituto das águas do Paraná. **Mapa área de Recebimento de Embalagens Vazias por Central.** Disponível em: < http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/Image/images/mapa_municipios_central_g.gif>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Instituto das águas do Paraná. **Mapa Postos e Centrais de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos Certificados pela SUDERHSA.** Disponível em: < http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/mapa_municipios.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Instituto das águas do Paraná. **Programa de Embalagens e Agrotóxicos.** Disponível em: < http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=32>. Acesso em: 20/04/2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água,** 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br>. Acesso em: 20/04/2017.

ANEEL. BIG – **Banco de Informações de Geração. ANEEL** - Agência Nacional de Energia Elétrica, 2017. Disponivel em: <http://www.aneel.gov.br//>. Acesso em: Abril 2017.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Leo n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 20/04/2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Agrotóxicos.** Disponível em: < http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro de classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>. Acesso em 20/04/2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http:// http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>. Acesso em 20/04/2017.

_____. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano nacional de recursos hídricos**. FGV, Brasília, 1998. 10 v.

CANATA, Rafael Espinola. **Métodos Elétricos e Eletromagnéticos no Delineamento da Pluma de Contaminação do Aterro Sanitário de Guaratuba-PR**, 2015. 166 f. Tese (Mestrado em Geologia) – Curso de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em: < http://www.cempre.org.br/>. Acesso em: 20/04/2017.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: < http://cnes.datasus.gov.br/>. Acesso em: 20/04/2017.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Caderno de Diagnóstico – Resíduos sólidos Industriais.** Disponível em: < http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/05_CADDIAG_Res_Sol_Industriais.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.º 5, de 5 de agosto de 1993, Publicada na DOU n.º 166, de 31 de agosto de 1993, Seção 1, págs. 12996-12998. **Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.** Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130>. Acesso em:

20/04/2017.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.º 313 de 29 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.** Publicada no DOU n.º 226, de 22 de novembro de 2002, Seção 1, Páginas 85-91, Revoga a Resolução CONAMA n.º 6/88. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001. **Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res28301.html>. Acesso em: 20/04/2017.

DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **Informações de Saúde (TABNET).** Informações Epidemiológicas e Morbidade. Disponível em: < http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6926>. Acesso em: 20/04/2017.

DNPM. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE**. Departamento Nacional de Produção Mineral. [S.l.]. 2015.

FRANÇA, Marcio Luis Sottile. **Estudo dos Impactos Ambientais Gerados pelo Chorume do Aterro Controlado de Morretes – PR**, 2007. 124 f. Tese (Mestrado em Gestão Ambiental) – Mestrado Profissional em Gestão Ambiental, Centro Universitário Positivo (UnicenP), Curitiba.

GUARATUBA. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDI-2002).** Disponível em: < http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/2014_Plano_Diretor_de_Guaratuba/PDDIGuaratubaDiagnostico.PDF>. Acesso em: 27/06/2017.

HENRY-SILVA, Gustavo Gonzaga; CAMARGO, Antonio Fernando Monteiro. Impacto das atividades de aquicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas-relato de caso. Boletim do Instituto de Pesca, v. 34, n. 1, p. 163-173, 2008.

IAP. INSTITUTO AMBENTAL DO PARANÁ. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais do Estado do Paraná.** 2009. Disponível em: < http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Monitoramento/DIAGNOSTICO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_INDUSTRIAIS.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. INSTITUTO AMBENTAL DO PARANÁ. **ICMS Ecológico por**

Biodiversidade. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-418.html>. Acesso em: 28/06/2017.

_____. INSTITUTO AMBENTAL DO PARANÁ. **Memória de Cálculo e Extrato Financeiro.** Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1213>. Acesso em: 28/06/2017.

IBGE. **Censo Populacional 2010**. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponivel em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: Abril 2017.

_____. **CNAE – Cadastro Nacional de Atividades Econômicas 2013**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2013. Disponivel em: <http://www.cnae.ibge.gov.br/>. Acesso em: Abril 2017.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB 2008).** Disponível em: <https:// http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. **Produção Agrícola Municipal - 2015**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2002.

_____. **Produção Pecuária Municipal - 2015**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2002.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Sustentável. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável por Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná/Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.** Curitiba, 2013.

MATINHOS – Prefeitura Municipal. **Plano Municipal de Saneamento Básico Programas, Projetos e Ações (PPA).** Disponível em: < http://www.matinhos.pr.gov.br/prefeitura/pdf/planejamento/ProgramasProjetoseAcoes. pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

MIKICH, S. B. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.** IAP, 2004. 763 p.

MTUR. **Cartilha de Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas**. Ministério do Turismo. 2016.

NETO, Generoso de Angelis. **Gestão de Resíduos Sólidos nas cidades litorâneas do Estado do Paraná,** 2015. 366 f. Relatório de atividades (Pós Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná

(UFPR), Curitiba.

ONS. **Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN**. Operador Nacional do Sistema Elétrico. 2003.

PARANÁ. Governo do Estado. Decreto nº 3.148 de 15 de junho de 2004. Reconhece e atualiza a lista de espécies de mamíferos pertencentes À fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná. Publicado no Diário Oficial nº 8.233 de 1 de junho de 2010.

PARANÁ. Prefeitura Municipal de Antonina. **Departamento de Licitações e Contratos – Errata 5º Termo Aditivo Contrato Nº 21/2012 – ID Nº 1197, Inexigibilidade 03/2012.** Disponível em: < http://www.diariomunicipal.com.br/amp/materia/31DAE238>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Matinhos. **Plano Municipal de Saneamento Básico Programas, Projetos e Ações (PPA).** Disponível em: < http://www.matinhos.pr.gov.br/prefeitura/pdf/planejamento/ProgramasProjetoseAcoes.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Morretes. Lei nº 274 de 2014, Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Morretes. Disponível em: <http://www.morretes.pr.leg.br/camara/proposicao/Lei-ordinaria/2014/4/0/195>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Paranaguá. **Plano Municipal de Saneamento básico, abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto Município de São José dos Pinhais / PR.** Disponível em: <http://www.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/PMSB.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Piraquara. Lei nº 1.616 de 2016, Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Piraquara. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/piraquara/lei-ordinaria/2016/162/1616/lei-ordinaria-n-1616-2016-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-de-piraquara-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Pontal do Paraná/PR**. 2013. Disponível em: < http://site.pontaldoparana.pr.gov.br/pdf/pmsb.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais. **Plano Municipal de Saneamento básico, abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto**

Município de São José dos Pinhais / PR. Disponível em: <http://www.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/PMSB.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Prefeitura Municipal de Quatro Barras. Lei n.º 758, de 5 de Julho de 2012. **Institui o Plano Municipal de Saneamento básico – PSMB de Quatro Barras.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/q/quatro-barras/lei-ordinaria/2012/76/758/lei-ordinaria-n-758-2012-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-de-quatro-barras-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Portaria Nº 297-2015**. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/PORTARIA_297_15_regulamentar_atividade_retirada_residuos_solidos_liquidos.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná.** Convênio 012/2009 – MMA, 2013. Disponível em: < http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/2_2_Sistema_de_Informacoes_221_e_222_ANEXO_03.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **ICMS – ECOLÓGICO no Paraná, 2017.** Disponível em: http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=246>. Acesso em: 28/06/2017.

_____. Lei nº 3.021, de 07 de dezembro de 2009. Institui a Obrigatoriedade da Separação e Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de Paranaguá. **Diário Oficial [da Câmara Municipal da cidade de Paranaguá]**, Paranaguá, PR, 07 de dez. de 2009. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/2009/302/3021/lei-ordinaria-n-3021-2009-institui-a-obrigatoriedade-da-separacao-e-destinacao-final-dos-residuos-solidos-domiciliares-no-municipio-de-paranagua-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Lei nº 18.626, de 20 de novembro de 2015. Dispõe sobre a remoção de resíduos sólidos gerados em navios e embarcações que atracam na área portuária paranaense. **Diário Oficial do Paraná**. Disponível em:

<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/Lei18626remocaoderesiduos.pdf>. Acesso em; 17/03/2017.

_____. Lei nº 907, de 08 de agosto de 2007. Dispõe sobre o Código Municipal do Meio Ambiente do Município de Piraquara. **Diário Oficial [da Câmara Municipal da cidade de Piraquara]**, Piraquara, PR, 08 de ago. de 2007. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/piraquara/lei-ordinaria/2007/90/907/lei-ordinaria-n-907-2007-dispoe-sobre-o-codigo-municipal-do-meio-ambiente-do-municipio-de-piraquara-e-da-outras-providencias.html>. Acesso em: 20/04/2017.

_____. Portaria n.º 103/2009 – **Regulamenta a realização de varrição, coleta e transporte de resíduos de qualquer natureza, no interior dos portos de Paranaguá e Antonina.** Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/2009portaria103.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

RASSOLIN, Patrícia. **Proposta de um modelo de manejo de resíduos sólidos no litoral paranaense: estudo de caso Consórcio Intermunicipal Aterro Sanitário**, 2002. 67 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba.

REBOUÇAS, A C.; BRAGA, B.P.F; TUNDISI, J.G. **Águas Doces do Brasil 2006** (Cap. 10). São Paulo, p. 333-343.

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. Prefeitura Municipal. **Plano Municipal de Saneamento básico, abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto Município de São José dos Pinhais / PR.** Disponível em: <http://www.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/PMSB.pdf>. Acesso em: 20/04/2017.

SALGE, Paula Guimarães. **Análise da Implantação do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos Recicláveis na Vila Das Peças, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil**, 2007. 146 f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) - Universidade Federal do Paraná (UFPR), Pontal do Paraná.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. **Plano Diretor da Região Litorânea do Paraná: Sistemas de Abastecimento de Água dos Municípios de Matinhos, Pontal do Paraná, Guaratuba, Morretes e Guaraqueçaba**. 133 p.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento/Ministério das Cidades. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 20/04/2017.

SUDENE. PLIRHINE – **Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste -1980**. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Recife, 1980.