



ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO MARANHÃO

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO MARANHÃO

**PRODUTO 02: DIAGNÓSTICO,
PROGNÓSTICO, CENÁRIOS**

**Sub-Produto 2.3: Relatório Temático 5 (RT5)
Diagnóstico e Prognóstico das Demandas
e Variabilidades Hídricas**

NOVEMBRO DE 2018

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO MARANHÃO

Produto 02: Diagnóstico, Prognóstico, Cenários

Sub-Produto 2.3: Relatório Temático 5 (RT5) Diagnóstico e Prognóstico das Demandas e Variabilidades Hídricas

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

Flávio Dino de Castro e Costa

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS –
SEMA**

Diego Fernando Mendes Rolim

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais

Presidente do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CONERH

Rafael Ferreira Maciel

Secretário Adjunto de Licenciamento - SAL/SEMA

Vice Presidente CONERH

Ana Cristina Cardoso dos Santos Fontoura

Secretária Executiva do CONSEMA/CONERH/CONGEFEMA

Victor Lamarão de França

Superintendente de Recursos Hídricos - SPR.RH/SAL/SEMA

Hugo Fernando Silva e Silva

Supervisor de Gestão e Planejamento - SPR.RH/SAL/SEMA

Helen Roberta Silva

Supervisora de Outorga, Cobrança e Fiscalização - SPR.RH/SAL/SEMA

Gabriel Silva dos Santos

Supervisora de Gestão Participativa - SPR.RH/SAL/SEMA

© 2020 Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA
Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e de informações contidas
nesta publicação, desde que citada a fonte.

EQUIPE TÉCNICA DA IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

Coordenação Técnica

Hypérides Pereira de Macedo
Maria Vilalba Alves de Macedo
Iuri José Alves de Macedo

Equipe Técnica

Ticiane Marinho de Carvalho Studart
Dorian Ponte Lima
Laurence José Alves de Macedo
Nadja Girlane Pinto Peixoto
Antônio Hiran Alves de Macedo
Francisco Ananias de Paula Coelho
Lara Bastos Pereira
José Ivo Gonçalves Sousa

Luís Evangelista Ramos Neto
Itabaraci Nazareno Cavalcante
Melina Maria Alves de Macedo
Anny Karolyny Oliveira Portela
Francisco Osny Enéas da Silva
Raimundo Eduardo Silveira Fontenele
Brenda Kelly Sousa Nascimento

EQUIPE TÉCNICA DA SEMA

Diego Fernando Mendes Rolim
Rafael Ferreira Maciel
Victor Lamarão de França
Hugo Fernando Silva e Silva
Gabriel Silva Dos Santos
Helen Roberta Silva Ferreira
Breno Ruiz De Lima Verde Da Silva
Daiane Volff Ferreira
Daniel De Lima Nascimento Sírío
Danilo Torquato De Andrade
Jessica Mayara Silveira De Jesus
Jose Jânio de Castro Lima
Kiara Mesquita de Azevedo Sírío
Larissa Coelho Bonesi

Luciara Ibiá Dos Santos Machado
Luiz Alexandre Brenha Raposo
Nathan Abner Diniz Ramires
Paula Suellen Ferreira Dos Anjos
Rebeca Cristina Nascimento Matos
Steffanny Marques Coqueiro Monteiro
Aurizângela Amaral Silva
Emily Nicolly Santos Aguiar
Pedro Eduardo Marques Machado
Roberta Neves Alcântara
Samyra Yanka Almeida Pinheiro
Joanice Rocha Reis
Vinicius Lima Noleto
Letícia Leite Rolim

EQUIPE DE PESQUISADORES SEMA

Audivan Ribeiro Garcês Júnior
Felipe Freitas Costa
Gisselly Poliana Santos Muniz
Itapotiará Vilas Boas
Jacenilde Cristina Braga Soareas

Joelson Caco Pereira da Graça
Karina Coqueiro Mendes
Larissa Rodrigues Marques
Luciana da Silva Bastos
Maria Luiza Torres Pires

PARCEIROS INSTITUCIONAIS

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

SECRETARIA EXECUTIVA

Ana Cristina Cardoso dos Santos Fontoura
Lennise Maria Passos Portela
Vaniérika Cazé Silva de Andrade
Antônia da Silva e Silva

Hadina Bianca Cutrim Silva
Luisa Helena Waquim Moreira
Sabrina De Sousa Matos

REPRESENTANTES DO PODER PÚBLICO

Diego Fernando Mendes Rolim
Rafael Ferreira Maciel
José de Ribamar Rodrigues Pereira
José Sérgio Delmiro Vale
Afonso Henrique de Jesus Lopes
Wendell dos Santos Monteiro
Norberto Melo Brandão
Jorge Luiz Barbosa Carvalho
Marco Aurélio de Sousa Martins
Cristiane Assunção Martins de Oliveira
Edilson Fernandes Carvalho Branco
Sobrinho
Ozenildo José Pereira Correia

Rita de Cássia Neiva Cunha
Marília Franco de Andrade
Claudia Francisca Santos de Sá Brandão
Tainan de Lima Lopes
Adriana Lustosa da Costa
Daniel Martinelli Duarte
Luciano Santos Pinheiro
Ana Rosa Marques
Claudio Rêbello Correa de Alencar
Luís Fernando Cabral Barreto Junior
Luzenice Macedo Martins
Paulo Ryldon Claudino de Oliveira Costa

SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA

Airton Antelmo de Sousa
Isabella Monteiro Pearce
Antônio Francisco Alves Coelho
Francisco Pereira da Silva
Marcelino Silva Farias Filho
Irene Aguiar Santos

Francisco das Chagas Sousa
Josuel Silvestre Silva
Maria Aparecida de Jesus Medeiros
Arlete Alves de Sousa
Ronald Henrique Gomes Chaves

USUÁRIOS DE ÁGUA

Luís Eduardo Rodrigues Reis
Rogério Albino de Sousa
Milton Santos Campelo da Silva
Francisco Magalhães da Rocha
José Carlos Oliveira de Paula

Juliana Arouche Costa
César Rodrigues Viana
Marcelo José Bueno
Ericka Rocha da Cunha
Ricardo Pereira Alves Mamede

CIP - Catalogação na Publicação

S446p Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA

Plano Estadual de Recursos Hídricos do Maranhão. Produto 02: Diagnóstico, Prognóstico, Cenários. Sub-Produto 2.3: Relatório Temático 5 (RT5): Diagnóstico e Prognóstico das Demandas e Variabilidades Hídricas/Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA – São Luís: SEMA, 2020.

127 p.: il.

ISBN 978-65-994287-6-0

1. Recursos Hídricos - Plano. 2. Bases Metodológicas para a Elaboração. Bacia I. Título.

CDU 556:353(812.1)

CDD 551.49812.1

Elaborada por Odivania Sousa Diniz - Bibliotecária - CRB-13/832.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA
Av. dos Holandeses, nº 04, Quadra 06, Edifício Manhattan, Calhau, São Luís
Maranhão - CEP: 65071-380
<https://www.sema.ma.gov.br>

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Valores <i>Per Capita</i> para Abastecimento Humano Urbano	21
Tabela 2.2 - Demandas Hídricas para Abastecimento Humano Urbano e Rural	22
Tabela 2.3 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas de Abastecimento Humano Urbano - 2010	28
Tabela 2.4 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas de Abastecimento Humano Rural - 2010	28
Tabela 2.5 - Demanda Hídrica para Abastecimento Humano Urbano e Rural por Bacia Hidrográfica	29
Tabela 2.6 - Demanda Hídrica Consolidada para Abastecimento Humano	31
Tabela 2.7 - Características dos Sistemas de Abastecimento de Água das Sedes Municipais	34
Tabela 2.8 – Sistemas Integrados de Abastecimento de Água	36
Tabela 3.1 - Valores BEDA por Tipo de Rebanho	39
Tabela 3.2 - Quantitativo de Animais por Porte e Espécie na Bacia	40
Tabela 3.3 - BEDA e Demandas Hídricas para Dessedentação Animal (2015)	41
Tabela 3.4 - Municípios com Maiores BEDA e Demandas Hídricas de Dessedentação Animal (2015)	47
Tabela 3.5 - Demanda Hídrica para Dessedentação Animal por Bacia Hidrográfica	48
Tabela 4.1 - Projetos Públicos de Irrigação Existentes e Projetados	53
Tabela 4.2 - Áreas Irrigadas Outorgadas no Estado do Maranhão	56
Tabela 4.3 - Áreas Irrigadas no Estado do Maranhão (ha)	57
Tabela 4.4 - Demanda Hídrica de Irrigação (l/s)	67
Tabela 4.5 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas de Irrigação	73
Tabela 4.6 - Demanda Hídrica de Irrigação por Bacia	73
Tabela 5.1 - Coeficientes de Demanda Hídrica Industrial	79
Tabela 5.2 - Demanda Hídrica Industrial (ano 2015)	80
Tabela 5.3 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas Industriais	84
Tabela 5.4 - Demanda Hídrica Industrial por Bacias Hidrográficas	85
Tabela 6.1 - Produção da Aquicultura em kg no Estado do Maranhão	90
Tabela 6.2 - Demanda Hídrica da Pesca e Aquicultura no Estado do Maranhão (m ³ /ano) ...	101
Tabela 7.1 - Usinas Hidrelétricas autorizadas / outorgadas pela ANEEL	106
Tabela 8.1 - Resumo das Demandas Hídricas Estimadas	113
Tabela 8.2 - Demandas Hídricas Totais Estimadas por Bacia Hidrográfica	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Demanda Hídrica Urbana e Rural para Abastecimento por Bacia Hidrográfica.....	30
Figura 2.2 - Características dos Sistemas de Abastecimento dos Municípios	35
Figura 3.1 - Distribuição dos Rebanhos na Bacia	40
Figura 3.2 - Demanda Hídrica para a Pecuária por Bacia Hidrográfica.....	49
Figura 4.1 - Distribuição Percentual das Demandas de Irrigação por Bacia.....	74
Figura 4.2 - Demanda Hídrica de Irrigação por Bacia	75
Figura 5.1 - Demanda Hídrica Industrial por Município.....	86
Figura 6.1 – Demanda Hídrica para Aquicultura	102
Figura 8.1 - Distribuição da Demanda Hídrica Estimada por Uso.....	121
Figura 8.2 - Demanda Hídrica Total.....	122
Figura 8.3 – Distribuição das Demandas Hídricas (l/s) por UHP	122
Figura 8.4 - Demanda Hídrica Total por Bacia Hidrográfica.....	123

SUMÁRIO

1. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS E VARIABILIDADES HÍDRICAS	17
1.1. Introdução	17
2. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO HUMANO	21
2.1. Demandas hídricas estimadas segundo os índices de consumo	21
2.2. Demanda Hídrica Consolidada de Abastecimento Humano	29
2.3. Sistema de Abastecimento das Sedes Urbanas	34
3. DEMANDA HÍDRICA PARA DESSEDENTAÇÃO ANIMAL	39
3.1. Demandas hídricas estimadas de acordo com o rebanho	39
4. DEMANDA HÍDRICA PARA IRRIGAÇÃO	53
4.1. Irrigação Pública e Privada	53
4.2. Irrigação Privada Outorgada	55
4.3. Irrigação Segundo os Dados do IBGE	56
4.4. Demanda Hídrica de Irrigação Estimada	66
5. DEMANDA HÍDRICA INDUSTRIAL	79
5.1. Demanda hídrica industrial estimada	79
6. PESCA E AQUICULTURA	89
7. OUTROS USOS DA ÁGUA	105
7.1. Geração de energia hidrelétrica	105
7.2. Mineração	106
7.3. Turismo e Lazer	108
8. SÍNTESE DAS DEMANDAS HÍDRICAS	113
8.1. Demandas Hídricas Estimadas	113
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o **Produto 2: Diagnóstico, Prognóstico, Cenários, Sub-Produto 2.3: Relatório Temático 5 (RT5): Diagnóstico e Prognóstico das Demandas e Variabilidades Hídricas**, elaborado pela IBI Engenharia Consultiva S/S, parte integrante da Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Maranhão, conforme Edital e Termos de Referência do Processo Administrativo nº 11581912015/SEMA e Contrato nº 01/2017.

Conforme especificado nos Termos de Referência (TDR), a elaboração do referido trabalho foi estruturado conforme a seguir:

- ✓ **Produto 01: Bases Metodológicas para a Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos**
 - Sub-Produto 1.1: Plano de Trabalho;
 - Sub-Produto 1.2: Relatório Temático 1 (RT1): Produção de Cartilhas;
 - Sub-Produto 1.3: Relatório Temático 2 (RT2): Plano de Educomunicação.
- ✓ **Produto 02: Diagnóstico, Prognóstico e Cenários dos Recursos Hídricos do Estado**
 - Sub-Produto 2.1: Relatório Temático 3 (RT3): Diagnóstico da Dinâmica Socioeconômico e Ambiental;
 - Sub-Produto 2.2: Relatório Temático 4 (RT4): Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas;
 - Sub-Produto 2.3: Relatório Temático 5 (RT5): Diagnóstico e Prognóstico das Demandas e Variabilidades Hídricas;
 - Sub-Produto 2.4: Relatório Temático 6 (RT6): Balanço Hídrico;
 - Sub-Produto 2.5: Relatório Temático 7 (RT7): Audiências Públicas;
 - Sub-Produto 2.6: Mapas Temáticos.
- ✓ **Produto 03: Diretrizes, Programas e Metas para Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos**
 - Sub-Produto 3.1: Relatório Temático 8 (RT8): Diretrizes, Programas e Metas para o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
 - Sub-Produto 3.2: Relatório Temático 9 (RT9): Oficinas de Trabalho.
- ✓ **Produto 04: Documento Consolidado do Plano Estadual de Recursos Hídricos**
 - Sub-Produto 4.1: Relatório de Coleta de Dados (RCD): Formatação do Banco de Dados.
 - Sub-Produto 4.2: Relatório Comprobatório: Capacitação Técnica do Órgão Gestor.
 - Sub-Produto 4.3: Relatório Síntese, referente ao Plano completo e outro referente ao Resumo Executivo.
 - Sub-Produto 4.4: PERH completo e resumo executivo impressos e em meio digital.

1.

***DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS E
VARIABILIDADES HÍDRICAS***

1. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS E VARIABILIDADES HÍDRICAS

1.1. Introdução

O estudo de demanda hídrica abrange duas considerações conforme os usos: demanda de usos consuntivos, onde grande parte da água utilizada para este fim não retorna ao seu curso original, com redução efetiva da disponibilidade da fonte hídrica, e, a parte que retorna aos mananciais com qualidade inferior a da água que foi captada e sua diluição afetando a qualidade de todo o corpo d'água. Compreendem as demandas para abastecimento humano, animal, irrigação, indústria, piscicultura e turismo. A demanda de usos não consuntivos não implica no consumo efetivo da água, não interfere no volume que pode ser destinado para outros fins como os usos consuntivos, mas cria toda espécie de externalidades, visto que requerem a manutenção de uma vazão média estável e permanente no manancial. Esses usos se referem às atividades de geração de energia, navegação e a demanda ecológica.

Os Termos de Referência (TDR's) para elaboração do PERH-MA definem em seu escopo que o Plano deverá ser baseado na compilação e análise de dados e informações de natureza secundária, portanto, em informações já disponíveis, relativas a estudos, planos e projetos desenvolvidos e aprovados pelo Governo do Estado do Maranhão. Também são elencáveis como fontes fidedignas os documentos produzidos por órgãos federais citando como exemplo o IBGE, ANA, Ministério da Integração Nacional, DNOCS, CODEVASF, etc., com interveniência ou superveniência com o setor de recursos hídricos.

A determinação das demandas hídricas para este Plano foi realizada a partir de dados secundários fornecidos, principalmente, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional de Águas (ANA), Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA), Núcleo Geoambiental – Universidade Estadual do Maranhão (NUGEO/UEMA) entre outras:

- Dados do IBGE: Censo Populacional, Produção Pecuária Municipal e Produção Agrícola Municipal;
- Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNAHR);
- Banco de dados do Relatório Final dos Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos das Atividades Industrial e Agricultura Irrigada (MMA, 2011).

Este diagnóstico abordou demandas hídricas consuntivas e não-consuntivas, agregadas por tipo de uso da água, municípios e Bacias Hidrográficas.

Vale ressaltar que os cálculos das demandas hídricas da bacia foram feitos considerando os municípios que estão inseridos total e parcialmente nas bacias.

A estimativa e avaliação das demandas para os diversos usos foi realizada obedecendo os conceitos convencionais clássicos já estabelecidos na literatura.

2.

DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMIENTO HUMANO

2. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO HUMANO

2.1. Demandas hídricas estimadas segundo os índices de consumo

As demandas hídricas de abastecimento humano no Estado do Maranhão foram divididas basicamente em abastecimento humano urbano e abastecimento humano rural.

A metodologia de cálculo da demanda hídrica para o abastecimento humano urbano adotada é baseada no seguinte cálculo: multiplicação da população urbana dos municípios pertencentes a cada bacia hidrográfica, conforme dados do Censo Populacional (IBGE, 2010), pela demanda hídrica *per capita* (l/hab.dia) daquele município.

Os parâmetros adotados no presente estudo tiveram como base o Atlas de Obras Prioritárias para a Região Semiárida (ANA, 2005), que agrega os municípios em estratos populacionais e o Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010) que considera as perdas físicas dos sistemas de abastecimento como sendo de 40% (**Tabela 2.1**).

Tabela 2.1 - Valores *Per Capita* para Abastecimento Humano Urbano

Estratos da população (nº de habitantes)	<i>Per capita</i> de Captação (l/hab.dia)	Perdas (%)	<i>Per capita</i> de Consumo (l/hab.dia) (*)
0 a 5.000	200	40	120
5.000 a 25.000	217	40	130
25.000 a 100.000	225	40	135
100.000 a 500.000	300	40	180
Acima de 500.000	333	40	200

Fonte: Atlas de Obras Prioritárias para a Região Semiárida (ANA, 2005); Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010).

(*) Valor per capita de consumo = valor per capita de captação – perda.

Para fins de cálculo da demanda hídrica para abastecimento humano urbano foi considerado o mesmo contingente populacional apresentado no capítulo de socioeconomia (Relatório Diagnóstico da Dinâmica Socioeconômica e Ambiental), cuja metodologia contempla as sedes urbanas inclusas nos limites das bacias hidrográficas.

Para a zona rural dos municípios, a demanda hídrica humana foi obtida através da multiplicação da população rural – Censo Populacional do IBGE (2010) – e da demanda rural *per capita* de 100 l/hab.dia (ANA, 2003 apud ONS, 2005).

Para aqueles municípios que não possuem suas áreas políticas totalmente inseridas na área de contribuição de determinada Bacia Hidrográfica, foi feita uma ponderação da população rural

do município, de acordo com o percentual de área inserida na bacia para fins de cálculo da demanda hídrica para abastecimento humano rural.

Os valores das demandas hídricas humanas urbanas, rurais e totais, captadas e consumidas, por Bacia Hidrográfica e município são apresentados na **Tabela 2.2** e **Figura 2.1**.

Tabela 2.2 - Demandas Hídricas para Abastecimento Humano Urbano e Rural

Bacias Hidrográficas/Municípios	População (Hab) 2010		Demanda Hídrica de Abastecimento Humano					
	Urbana	Rural	Urbano		Rural		Total	
			Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba/Municípios	482.575	235.140	1.343,75	268,75	272,15	136,08	1.615,90	404,83
Água Doce do Maranhão	3.133	7.688	7,25	1,45	8,90	4,45	16,15	5,90
Alto Parnaíba	7.028	3.738	17,65	3,53	4,33	2,16	21,98	5,69
Anapurus	-	339	-	-	0,39	0,20	0,39	0,20
Araioses	12.045	18.276	27,88	5,58	21,15	10,58	49,03	16,15
Balsas	72.771	10.757	189,51	37,90	12,45	6,23	201,96	44,13
Barão de Grajaú	10.338	7.503	25,96	5,19	8,68	4,34	34,65	9,53
Barreirinhas	-	329	-	-	0,38	0,19	0,38	0,19
Benedito Leite	2.813	2.656	6,51	1,30	3,07	1,54	9,59	2,84
Brejo	12.340	15.134	30,99	6,20	17,52	8,76	48,51	14,96
Buriti	8.399	8.376	21,09	4,22	9,69	4,85	30,79	9,07
Caxias	-	13.906	-	-	16,10	8,05	16,10	8,05
Coelho Neto	38.729	4.011	100,86	20,17	4,64	2,32	105,50	22,49
Duque Bacelar	5.340	3.185	13,41	2,68	3,69	1,84	17,10	4,53
Feira Nova do Maranhão	-	186	-	-	0,22	0,11	0,22	0,11
Fortaleza dos Nogueiras	7.019	4.627	17,63	3,53	5,36	2,68	22,98	6,20
Lagoa do Mato	-	2.916	-	-	3,38	1,69	3,38	1,69
Loreto	6.360	4.175	15,97	3,19	4,83	2,42	20,81	5,61
Magalhães de Almeida	8.963	8.624	22,51	4,50	9,98	4,99	32,49	9,49
Matões	13.635	6.952	34,25	6,85	8,05	4,02	42,29	10,87
Milagres do Maranhão	1.760	5.913	4,07	0,81	6,84	3,42	10,92	4,24
Nova Colinas	2.210	2.675	5,12	1,02	3,10	1,55	8,21	2,57
Nova Iorque	2.876	1.714	6,66	1,33	1,98	0,99	8,64	2,32
Parnarama	13.530	4.001	33,98	6,80	4,63	2,32	38,61	9,11
Passagem Franca	-	142	-	-	0,16	0,08	0,16	0,08
Pastos Bons	12.307	2.765	30,91	6,18	3,20	1,60	34,11	7,78
Riachão	10.205	3.401	25,63	5,13	3,94	1,97	29,57	7,09
Sambaíba	2.836	2.518	6,56	1,31	2,91	1,46	9,48	2,77
Santa Quitéria do Maranhão	14.141	7.224	35,52	7,10	8,36	4,18	43,88	11,28
Santana do Maranhão	1.842	7.266	4,26	0,85	8,41	4,20	12,67	5,06
São Bernardo	11.800	14.676	29,64	5,93	16,99	8,49	46,62	14,42
São Domingos do Azeitão	-	890	-	-	1,03	0,51	1,03	0,51
São Félix de Balsas	1.628	2.398	3,77	0,75	2,78	1,39	6,54	2,14
São Francisco do Maranhão	4.104	7.479	9,50	1,90	8,66	4,33	18,16	6,23
São João dos Patos	20.567	3.358	51,66	10,33	3,89	1,94	55,54	12,27
São Raimundo das Mangabeiras	12.533	4.052	31,48	6,30	4,69	2,34	36,17	8,64
Sucupira do Riachão	2.862	1.751	6,63	1,33	2,03	1,01	8,65	2,34
Tasso Fragoso	4.648	3.148	10,76	2,15	3,64	1,82	14,40	3,97
Timon	135.133	15.245	469,21	93,84	17,64	8,82	486,86	102,66
Tutóia	18.680	21.147	46,92	9,38	24,48	12,24	71,39	21,62
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins/Municípios	390.141	108.143	1.205,36	241,07	125,17	62,58	1.330,53	303,66
Açailândia	-	3.872	-	-	4,48	2,24	4,48	2,24
Buritirana	-	4.255	-	-	4,93	2,46	4,93	2,46
Campestre do Maranhão	10.621	2.748	26,68	5,34	3,18	1,59	29,86	6,93
Carolina	16.237	7.722	40,78	8,16	8,94	4,47	49,72	12,62
Cidelândia	6.036	7.492	15,16	3,03	8,67	4,34	23,83	7,37
Davinópolis	10.487	2.092	26,34	5,27	2,42	1,21	28,76	6,48
Estreito	25.778	10.057	67,13	13,43	11,64	5,82	78,77	19,25
Feira Nova do Maranhão	1.927	6.013	4,46	0,89	6,96	3,48	11,42	4,37
Governador Edison Lobão	6.957	8.938	17,47	3,49	10,34	5,17	27,82	8,67
Imperatriz	234.547	12.958	814,40	162,88	15,00	7,50	829,40	170,38

Bacias Hidrográficas/Municípios	População (Hab) 2010		Demanda Hídrica de Abastecimento Humano					
	Urbana	Rural	Urbano		Rural		Total	
			Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
João Lisboa	15.336	1.059	38,52	7,70	1,23	0,61	39,74	8,32
Lajeado Novo	3.194	3.729	7,39	1,48	4,32	2,16	11,71	3,64
Montes Altos	5.126	3.172	12,87	2,57	3,67	1,84	16,55	4,41
Porto Franco	16.866	4.664	42,36	8,47	5,40	2,70	47,76	11,17
Riachão	-	6.603	-	-	7,64	3,82	7,64	3,82
Ribamar Fiquene	3.677	3.641	8,51	1,70	4,21	2,11	12,73	3,81
São Francisco do Brejão	-	271	-	-	0,31	0,16	0,31	0,16
São João do Paraíso	5.276	5.538	13,25	2,65	6,41	3,20	19,66	5,86
São Pedro da Água Branca	10.712	1.316	26,90	5,38	1,52	0,76	28,43	6,14
São Pedro dos Crentes	2.437	1.988	5,64	1,13	2,30	1,15	7,94	2,28
Senador La Rocque	8.739	4.352	21,95	4,39	5,04	2,52	26,99	6,91
Sítio Novo	-	593	-	-	0,69	0,34	0,69	0,34
Vila Nova dos Martírios	6.188	5.070	15,54	3,11	5,87	2,93	21,41	6,04
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi/Municípios	137.969	40.386	352,26	70,45	46,74	23,37	399,00	93,82
Açailândia	78.237	9.034	203,74	40,75	10,46	5,23	214,20	45,98
Amapá do Maranhão	-	159	-	-	0,18	0,09	0,18	0,09
Boa Vista do Gurupi	5.619	2.330	14,11	2,82	2,70	1,35	16,81	4,17
Carutapera	16.224	2.891	40,75	8,15	3,35	1,67	44,09	9,82
Centro do Guilherme	7.072	1.099	17,76	3,55	1,27	0,64	19,03	4,19
Centro Novo do Maranhão	5.522	10.890	13,87	2,77	12,60	6,30	26,47	9,08
Cidelândia	-	153	-	-	0,18	0,09	0,18	0,09
Itinga do Maranhão	17.640	7.223	44,30	8,86	8,36	4,18	52,66	13,04
João Lisboa	-	101	-	-	0,12	0,06	0,12	0,06
Junco do Maranhão	2.819	937	6,53	1,31	1,08	0,54	7,61	1,85
Maracaçumé	-	333	-	-	0,38	0,19	0,38	0,19
São Francisco do Brejão	4.836	4.340	11,19	2,24	5,02	2,51	16,22	4,75
São João do Carú	-	898	-	-	1,04	0,52	1,04	0,52
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental/Municípios	167.824	175.221	422,37	84,47	202,80	101,40	625,18	185,88
Alcântara	6.399	14.679	16,07	3,21	16,99	8,50	33,06	11,71
Apicum-Açu	9.162	3.014	23,01	4,60	3,49	1,74	26,50	6,35
Bacuri	8.686	4.751	21,82	4,36	5,50	2,75	27,31	7,11
Bacurituba	1.424	3.869	3,30	0,66	4,48	2,24	7,77	2,90
Bequimão	6.606	13.738	16,59	3,32	15,90	7,95	32,49	11,27
Cajapió	-	1.677	-	-	1,94	0,97	1,94	0,97
Cedral	2.397	7.505	5,55	1,11	8,69	4,34	14,23	5,45
Central do Maranhão	4.086	3.801	9,46	1,89	4,40	2,20	13,86	4,09
Cururupu	22.270	8.306	55,93	11,19	9,61	4,81	65,55	15,99
Guimarães	6.909	5.069	17,35	3,47	5,87	2,93	23,22	6,40
Matinha	-	1.040	-	-	1,20	0,60	1,20	0,60
Mirinzal	9.031	4.046	22,68	4,54	4,68	2,34	27,36	6,88
Olinda Nova do Maranhão	-	2.304	-	-	2,67	1,33	2,67	1,33
Palmeirândia	3.459	15.305	8,01	1,60	17,71	8,86	25,72	10,46
Pedro do Rosário	5.890	5.053	14,79	2,96	5,85	2,92	20,64	5,88
Peri Mirim	3.668	10.135	8,49	1,70	11,73	5,87	20,22	7,56
Pinheiro	46.487	29.775	121,06	24,21	34,46	17,23	155,52	41,44
Porto Rico do Maranhão	2.411	2.968	5,58	1,12	3,43	1,72	9,02	2,83
Presidente Sarney	-	515	-	-	0,60	0,30	0,60	0,30
São Bento	23.508	17.228	59,04	11,81	19,94	9,97	78,98	21,78
São Vicente Ferrer	5.431	12.346	13,64	2,73	14,29	7,14	27,93	9,87
Serrano do Maranhão	-	3.357	-	-	3,88	1,94	3,88	1,94
Viana	-	4.742	-	-	5,49	2,74	5,49	2,74
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses/Municípios	1.091.717	261.089	4.039,62	807,92	302,19	151,09	4.341,81	959,02
Água Doce do Maranhão	-	760	-	-	0,88	0,44	0,88	0,44
Alcântara	-	773	-	-	0,89	0,45	0,89	0,45
Apicum-Açu	-	2.783	-	-	3,22	1,61	3,22	1,61
Araioses	-	12.184	-	-	14,10	7,05	14,10	7,05
Bacuri	-	3.167	-	-	3,67	1,83	3,67	1,83
Cajapió	-	4.025	-	-	4,66	2,33	4,66	2,33
Cândido Mendes	-	1.319	-	-	1,53	0,76	1,53	0,76
Carutapera	-	867	-	-	1,00	0,50	1,00	0,50
Cedral	-	395	-	-	0,46	0,23	0,46	0,23

Bacias Hidrográficas/Municípios	População (Hab) 2010		Demanda Hídrica de Abastecimento Humano					
	Urbana	Rural	Urbano		Rural		Total	
			Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Cururupu	-	2.076	-	-	2,40	1,20	2,40	1,20
Godofredo Viana	-	626	-	-	0,72	0,36	0,72	0,36
Guimarães	-	103	-	-	0,12	0,06	0,12	0,06
Humberto de Campos	-	3.137	-	-	3,63	1,82	3,63	1,82
Icatu	-	2.946	-	-	3,41	1,70	3,41	1,70
Luís Domingues	-	121	-	-	0,14	0,07	0,14	0,07
Paço do Lumiar	78.811	26.310	205,24	41,05	30,45	15,23	235,69	56,27
Porto Rico do Maranhão	-	651	-	-	0,75	0,38	0,75	0,38
Raposa	16.675	9.652	41,88	8,38	11,17	5,59	53,05	13,96
São José de Ribamar	37.709	125.336	98,20	19,64	145,06	72,53	243,27	92,17
São Luís	958.522	56.315	3694,30	738,86	65,18	32,59	3.759,48	771,45
Turiação	-	3.450	-	-	3,99	2,00	3,99	2,00
Tutóia	-	4.093	-	-	4,74	2,37	4,74	2,37
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim/Municípios	872.040	809.680	2.219,96	443,99	937,13	468,56	3.157,09	912,56
Açailândia	-	12.905	-	-	14,94	7,47	14,94	7,47
Altamira do Maranhão	3.154	7.909	7,30	1,46	9,15	4,58	16,45	6,04
Alto Alegre do Pindaré	9.829	21.228	24,69	4,94	24,57	12,28	49,26	17,22
Amarante do Maranhão	15.004	22.928	37,68	7,54	26,54	13,27	64,22	20,81
Anajatuba	7.015	18.276	17,62	3,52	21,15	10,58	38,77	14,10
Araguanã	-	2.579	-	-	2,98	1,49	2,98	1,49
Arame	12.551	19.151	31,52	6,30	22,17	11,08	53,69	17,39
Arari	17.483	10.785	43,91	8,78	12,48	6,24	56,39	15,02
Bacabal	77.860	19.939	202,76	40,55	23,08	11,54	225,84	52,09
Bacabeira	3.324	8.701	7,69	1,54	10,07	5,04	17,76	6,57
Barra do Corda	51.648	31.182	134,50	26,90	36,09	18,05	170,59	44,95
Bela Vista do Maranhão	5.170	6.879	12,98	2,60	7,96	3,98	20,95	6,58
Bernardo do Mearim	2.324	3.672	5,38	1,08	4,25	2,13	9,63	3,20
Bom Jardim	16.386	22.663	41,15	8,23	26,23	13,12	67,38	21,35
Bom Jesus das Selvas	13.431	15.028	33,73	6,75	17,39	8,70	51,13	15,44
Bom Lugar	4.181	10.637	9,68	1,94	12,31	6,16	21,99	8,09
Brejo de Areia	2.853	2.724	6,60	1,32	3,15	1,58	9,76	2,90
Buritcupu	35.789	29.448	93,20	18,64	34,08	17,04	127,28	35,68
Buritirana	4.146	6.383	9,60	1,92	7,39	3,69	16,98	5,61
Cajapió	3.885	1.006	8,99	1,80	1,16	0,58	10,16	2,38
Cajari	4.284	14.054	9,92	1,98	16,27	8,13	26,18	10,12
Capinzal do Norte	-	1.526	-	-	1,77	0,88	1,77	0,88
Centro Novo do Maranhão	-	363	-	-	0,42	0,21	0,42	0,21
Conceição do Lago-Açu	6.869	7.567	17,25	3,45	8,76	4,38	26,01	7,83
Dom Pedro	-	1.113	-	-	1,29	0,64	1,29	0,64
Esperantinópolis	10.035	8.417	25,20	5,04	9,74	4,87	34,95	9,91
Fernando Falcão	-	3.713	-	-	4,30	2,15	4,30	2,15
Formosa da Serra Negra	5.915	10.066	14,86	2,97	11,65	5,83	26,51	8,80
Governador Newton Bello	4.291	7.630	9,93	1,99	8,83	4,42	18,76	6,40
Grajaú	37.041	25.052	96,46	19,29	29,00	14,50	125,46	33,79
Igarapé do Meio	6.207	6.343	15,59	3,12	7,34	3,67	22,93	6,79
Igarapé Grande	6.664	4.377	16,74	3,35	5,07	2,53	21,80	5,88
Itaipava do Grajaú	4.296	10.001	9,94	1,99	11,58	5,79	21,52	7,78
Jenipapo dos Vieiras	2.519	12.921	5,83	1,17	14,95	7,48	20,79	8,64
João Lisboa	-	3.885	-	-	4,50	2,25	4,50	2,25
Joselândia	5.960	9.473	14,97	2,99	10,96	5,48	25,93	8,48
Lago da Pedra	30.046	16.037	78,24	15,65	18,56	9,28	96,81	24,93
Lago do Junco	3.913	6.816	9,06	1,81	7,89	3,94	16,95	5,76
Lago dos Rodrigues	4.849	2.945	11,22	2,24	3,41	1,70	14,63	3,95
Lago Verde	5.052	10.360	12,69	2,54	11,99	6,00	24,68	8,53
Lagoa Grande do Maranhão	5.499	5.018	13,81	2,76	5,81	2,90	19,62	5,67
Lima Campos	6.793	4.537	17,06	3,41	5,25	2,63	22,31	6,04
Marajá do Sena	1.158	6.893	2,68	0,54	7,98	3,99	10,66	4,53
Matinha	8.883	11.962	22,31	4,46	13,84	6,92	36,16	11,38
Matões do Norte	-	1.641	-	-	1,90	0,95	1,90	0,95
Miranda do Norte	-	1.718	-	-	1,99	0,99	1,99	0,99
Monção	11.759	19.979	29,53	5,91	23,12	11,56	52,66	17,47
Montes Altos	-	1.115	-	-	1,29	0,65	1,29	0,65
Olho d'Água das Cunhãs	9.592	9.009	24,09	4,82	10,43	5,21	34,52	10,03

Bacias Hidrográficas/Municípios	População (Hab) 2010		Demanda Hídrica de Abastecimento Humano					
	Urbana	Rural	Urbano		Rural		Total	
			Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Olinda Nova do Maranhão	5.981	4.896	15,02	3,00	5,67	2,83	20,69	5,84
Paulo Ramos	10.825	9.254	27,19	5,44	10,71	5,36	37,90	10,79
Pedreiras	32.937	6.511	85,77	17,15	7,54	3,77	93,31	20,92
Pedro do Rosário	-	4.716	-	-	5,46	2,73	5,46	2,73
Penalva	16.593	17.674	41,67	8,33	20,46	10,23	62,13	18,56
Peritoró	-	134	-	-	0,16	0,08	0,16	0,08
Pindaré-Mirim	22.417	8.735	56,30	11,26	10,11	5,05	66,41	16,32
Pio XII	12.459	9.557	31,29	6,26	11,06	5,53	42,35	11,79
Poção de Pedras	8.378	11.330	21,04	4,21	13,11	6,56	34,16	10,77
Presidente Dutra	32.000	12.731	83,33	16,67	14,73	7,37	98,07	24,03
Santa Filomena do Maranhão	2.293	4.768	5,31	1,06	5,52	2,76	10,83	3,82
Santa Inês	73.197	4.085	190,62	38,12	4,73	2,36	195,35	40,49
Santa Luzia	25.789	48.254	67,16	13,43	55,85	27,92	123,01	41,36
Santa Rita	-	6.282	-	-	7,27	3,64	7,27	3,64
Santo Antônio dos Lopes	-	7.187	-	-	8,32	4,16	8,32	4,16
São Francisco do Brejão	-	814	-	-	0,94	0,47	0,94	0,47
São João Batista	5.344	14.576	13,42	2,68	16,87	8,44	30,29	11,12
São João do Carú	6.323	5.088	15,88	3,18	5,89	2,94	21,77	6,12
São José dos Basílios	3.006	4.490	7,55	1,51	5,20	2,60	12,75	4,11
São Luís Gonzaga do Maranhão	7.896	7.722	19,83	3,97	8,94	4,47	28,77	8,43
São Mateus do Maranhão	-	5.606	-	-	6,49	3,24	6,49	3,24
São Raimundo do Doca Bezerra	1.731	4.359	4,01	0,80	5,05	2,52	9,05	3,32
São Roberto	2.845	3.112	6,59	1,32	3,60	1,80	10,19	3,12
São Vicente Ferrer	-	3.086	-	-	3,57	1,79	3,57	1,79
Satubinha	3.634	8.356	8,41	1,68	9,67	4,84	18,08	6,52
Senador La Rocque	-	4.907	-	-	5,68	2,84	5,68	2,84
Sítio Novo	5.139	11.270	12,91	2,58	13,04	6,52	25,95	9,10
Trizidela do Vale	16.170	2.783	40,61	8,12	3,22	1,61	43,83	9,73
Tufilândia	2.732	2.864	6,32	1,26	3,31	1,66	9,64	2,92
Tuntum	17.927	16.792	45,02	9,00	19,44	9,72	64,46	18,72
Viana	26.915	17.839	70,09	14,02	20,65	10,32	90,74	24,34
Vitória do Mearim	14.811	16.406	37,20	7,44	18,99	9,49	56,19	16,93
Vitorino Freire	16.176	15.482	40,63	8,13	17,92	8,96	58,55	17,08
Zé Doca	30.864	9.461	80,38	16,08	10,95	5,48	91,33	21,55
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru/Municípios	641.912	378.596	1.739,53	347,91	438,19	219,09	2.177,72	567,00
Aldeias Altas	13.634	7.016	34,24	6,85	8,12	4,06	42,36	10,91
Alto Alegre do Maranhão	19.374	5.225	48,66	9,73	6,05	3,02	54,71	12,76
Arari	-	220	-	-	0,25	0,13	0,25	0,13
Axixá	-	335	-	-	0,39	0,19	0,39	0,19
Bacabal	-	2.215	-	-	2,56	1,28	2,56	1,28
Bacabeira	-	2.900	-	-	3,36	1,68	3,36	1,68
Buriti Bravo	17.014	5.885	42,73	8,55	6,81	3,41	49,54	11,95
Cantanhede	12.959	7.489	32,55	6,51	8,67	4,33	41,22	10,84
Capinzal do Norte	5.610	3.562	14,09	2,82	4,12	2,06	18,21	4,88
Caxias	118.534	21.591	411,58	82,32	24,99	12,49	436,57	94,81
Codó	81.045	31.444	211,05	42,21	36,39	18,20	247,45	60,41
Colinas	25.575	13.557	66,60	13,32	15,69	7,85	82,29	21,17
Coroatá	43.057	18.668	112,13	22,43	21,61	10,80	133,73	33,23
Dom Pedro	15.261	6.307	38,33	7,67	7,30	3,65	45,63	11,32
Fernando Falcão	1.506	4.022	3,49	0,70	4,66	2,33	8,14	3,02
Formosa da Serra Negra	-	1.776	-	-	2,06	1,03	2,06	1,03
Fortuna	9.504	5.594	23,87	4,77	6,47	3,24	30,34	8,01
Gonçalves Dias	7.770	9.712	19,51	3,90	11,24	5,62	30,76	9,52
Governador Archer	6.630	3.575	16,65	3,33	4,14	2,07	20,79	5,40
Governador Eugênio Barros	4.690	11.301	10,86	2,17	13,08	6,54	23,94	8,71
Governador Luiz Rocha	5.187	2.150	13,03	2,61	2,49	1,24	15,52	3,85
Graça Aranha	2.912	3.228	6,74	1,35	3,74	1,87	10,48	3,22
Itapecuru Mirim	34.668	20.307	90,28	18,06	23,50	11,75	113,78	29,81
Jatobá	3.740	4.786	8,66	1,73	5,54	2,77	14,20	4,50
Lagoa do Mato	4.453	3.565	10,31	2,06	4,13	2,06	14,43	4,12
Lima Campos	-	93	-	-	0,11	0,05	0,11	0,05
Loreto	-	855	-	-	0,99	0,49	0,99	0,49
Matões	-	10.428	-	-	12,07	6,03	12,07	6,03

Bacias Hidrográficas/Municípios	População (Hab) 2010		Demanda Hídrica de Abastecimento Humano					
	Urbana	Rural	Urbano		Rural		Total	
			Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Matões do Norte	4.679	7.474	10,83	2,17	8,65	4,33	19,48	6,49
Mirador	9.373	11.079	23,54	4,71	12,82	6,41	36,36	11,12
Miranda do Norte	19.519	3.190	49,02	9,80	3,69	1,85	52,72	11,65
Paraibano	15.746	4.357	39,55	7,91	5,04	2,52	44,59	10,43
Parnarama	-	17.055	-	-	19,74	9,87	19,74	9,87
Passagem Franca	10.464	6.956	26,28	5,26	8,05	4,03	34,33	9,28
Pastos Bons	-	2.995	-	-	3,47	1,73	3,47	1,73
Peritoró	7.752	13.315	19,47	3,89	15,41	7,71	34,88	11,60
Pirapemas	11.146	6.235	27,99	5,60	7,22	3,61	35,21	9,21
Presidente Juscelino	-	148	-	-	0,17	0,09	0,17	0,09
Rosário	23.252	16.324	58,40	11,68	18,89	9,45	77,29	21,13
Sambaíba	-	133	-	-	0,15	0,08	0,15	0,08
Santa Rita	14.915	10.820	37,46	7,49	12,52	6,26	49,98	13,75
Santo Antônio dos Lopes	5.732	1.369	14,40	2,88	1,58	0,79	15,98	3,67
São Domingos do Azeitão	4.961	1.132	11,48	2,30	1,31	0,66	12,79	2,95
São Domingos do Maranhão	17.313	16.294	43,48	8,70	18,86	9,43	62,34	18,13
São Félix de Balsas	-	676	-	-	0,78	0,39	0,78	0,39
São Francisco do Maranhão	-	563	-	-	0,65	0,33	0,65	0,33
São João do Soter	6.646	10.592	16,69	3,34	12,26	6,13	28,95	9,47
São João dos Patos	-	1.003	-	-	1,16	0,58	1,16	0,58
São Luís Gonzaga do Maranhão	-	4.535	-	-	5,25	2,62	5,25	2,62
São Mateus do Maranhão	28.712	4.775	74,77	14,95	5,53	2,76	80,30	17,72
São Raimundo das Mangabeiras	-	889	-	-	1,03	0,51	1,03	0,51
Senador Alexandre Costa	6.164	4.092	15,48	3,10	4,74	2,37	20,22	5,46
Sucupira do Norte	4.944	5.500	11,44	2,29	6,37	3,18	17,81	5,47
Timbiras	17.471	6.105	43,88	8,78	7,07	3,53	50,95	12,31
Timon	-	5.082	-	-	5,88	2,94	5,88	2,94
Tuntum	-	4.464	-	-	5,17	2,58	5,17	2,58
Vargem Grande	-	3.636	-	-	4,21	2,10	4,21	2,10
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim/Municípios	164.956	155.073	416,13	83,23	179,48	89,74	595,61	172,97
Afonso Cunha	3.234	2.671	7,49	1,50	3,09	1,55	10,58	3,04
Aldeias Altas	-	3.302	-	-	3,82	1,91	3,82	1,91
Anapurus	7.164	6.098	17,99	3,60	7,06	3,53	25,05	7,13
Axixá	4.703	6.369	10,89	2,18	7,37	3,69	18,26	5,86
Belágua	3.263	2.283	7,55	1,51	2,64	1,32	10,20	2,83
Brejo	-	5.885	-	-	6,81	3,41	6,81	3,41
Buriti	-	10.238	-	-	11,85	5,92	11,85	5,92
Cachoeira Grande	3.792	4.654	8,78	1,76	5,39	2,69	14,16	4,45
Caxias	-	1.098	-	-	1,27	0,64	1,27	0,64
Chapadinha	52.882	20.468	137,71	27,54	23,69	11,84	161,40	39,39
Codó	-	5.549	-	-	6,42	3,21	6,42	3,21
Coelho Neto	-	4.011	-	-	4,64	2,32	4,64	2,32
Duque Bacelar	-	2.124	-	-	2,46	1,23	2,46	1,23
Icatu	7.816	866	19,63	3,93	1,00	0,50	20,63	4,43
Itapecuru Mirim	-	7.135	-	-	8,26	4,13	8,26	4,13
Mata Roma	7.132	8.018	17,91	3,58	9,28	4,64	27,19	8,22
Milagres do Maranhão	-	445	-	-	0,52	0,26	0,52	0,26
Morros	6.720	5.974	16,88	3,38	6,91	3,46	23,79	6,83
Nina Rodrigues	4.439	8.025	10,28	2,06	9,29	4,64	19,56	6,70
Presidente Juscelino	4.120	7.273	9,54	1,91	8,42	4,21	17,95	6,12
Presidente Vargas	4.581	6.136	10,60	2,12	7,10	3,55	17,71	5,67
Santa Quitéria do Maranhão	-	301	-	-	0,35	0,17	0,35	0,17
Santa Rita	-	349	-	-	0,40	0,20	0,40	0,20
São Benedito do Rio Preto	11.049	6.750	27,75	5,55	7,81	3,91	35,56	9,46
Timbiras	-	4.421	-	-	5,12	2,56	5,12	2,56
Urbano Santos	17.374	5.543	43,64	8,73	6,42	3,21	50,05	11,94
Vargem Grande	26.687	19.089	69,50	13,90	22,09	11,05	91,59	24,95
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu/Municípios	77.734	101.565	192,79	38,56	117,55	58,78	310,34	97,33
Cândido Mendes	-	330	-	-	0,38	0,19	0,38	0,19
Centro Novo do Maranhão	-	605	-	-	0,70	0,35	0,70	0,35
Governador Nunes Freire	-	1.418	-	-	1,64	0,82	1,64	0,82
Maranhãozinho	-	252	-	-	0,29	0,15	0,29	0,15

Bacias Hidrográficas/Municípios	População (Hab) 2010		Demanda Hídrica de Abastecimento Humano					
	Urbana	Rural	Urbano		Rural		Total	
			Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Mirinzal	-	1.141	-	-	1,32	0,66	1,32	0,66
Nova Olinda do Maranhão	11.862	6.981	29,79	5,96	8,08	4,04	37,87	10,00
Pedro do Rosário	-	7.074	-	-	8,19	4,09	8,19	4,09
Pinheiro	-	1.901	-	-	2,20	1,10	2,20	1,10
Presidente Médici	3.904	2.100	9,04	1,81	2,43	1,21	11,47	3,02
Presidente Sarney	4.288	12.362	9,93	1,99	14,31	7,15	24,23	9,14
Santa Helena	19.578	19.532	49,17	9,83	22,61	11,30	71,78	21,14
Santa Luzia do Paruá	12.591	9.751	31,62	6,32	11,29	5,64	42,91	11,97
Serrano do Maranhão	4.227	3.357	9,78	1,96	3,88	1,94	13,67	3,90
Turiação	10.931	12.421	27,45	5,49	14,38	7,19	41,83	12,68
Turilândia	10.353	12.493	26,00	5,20	14,46	7,23	40,46	12,43
Zé Doca	-	9.848	-	-	11,40	5,70	11,40	5,70
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé/Municípios	75.149	47.408	187,79	37,56	54,87	27,43	242,66	64,99
Amapá do Maranhão	4.841	1.431	11,21	2,24	1,66	0,83	12,86	3,07
Araguanã	5.377	6.017	13,50	2,70	6,96	3,48	20,47	6,18
Cândido Mendes	11.911	4.946	29,92	5,98	5,72	2,86	35,64	8,85
Carutapera	-	2.024	-	-	2,34	1,17	2,34	1,17
Centro do Guilherme	-	4.394	-	-	5,09	2,54	5,09	2,54
Centro Novo do Maranhão	-	242	-	-	0,28	0,14	0,28	0,14
Godofredo Viana	6.723	3.286	16,89	3,38	3,80	1,90	20,69	5,28
Governador Nunes Freire	15.945	8.038	40,05	8,01	9,30	4,65	49,35	12,66
Junco do Maranhão	-	264	-	-	0,31	0,15	0,31	0,15
Luís Domingues	5.503	886	13,82	2,76	1,03	0,51	14,85	3,28
Maracaçumé	15.829	2.993	39,76	7,95	3,46	1,73	43,22	9,68
Maranhãozinho	9.020	4.793	22,65	4,53	5,55	2,77	28,20	7,30
Nova Olinda do Maranhão	-	291	-	-	0,34	0,17	0,34	0,17
Presidente Médici	-	371	-	-	0,43	0,21	0,43	0,21
Santa Luzia do Paruá	-	302	-	-	0,35	0,17	0,35	0,17
Turiação	-	7.131	-	-	8,25	4,13	8,25	4,13
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças/Municípios	26.707	69.678	66,16	13,23	80,65	40,32	146,81	53,56
Anapurus	-	339	-	-	0,39	0,20	0,39	0,20
Barreirinhas	22.053	32.548	55,39	11,08	37,67	18,84	93,06	29,91
Belágua	-	326	-	-	0,38	0,19	0,38	0,19
Paulino Neves	4.654	9.865	10,77	2,15	11,42	5,71	22,19	7,86
Primeira Cruz	-	2.126	-	-	2,46	1,23	2,46	1,23
Santa Quitéria do Maranhão	-	7.525	-	-	8,71	4,35	8,71	4,35
Santana do Maranhão	-	2.553	-	-	2,95	1,48	2,95	1,48
Santo Amaro do Maranhão	-	3.872	-	-	4,48	2,24	4,48	2,24
Tutóia	-	8.868	-	-	10,26	5,13	10,26	5,13
Urbano Santos	-	1.656	-	-	1,92	0,96	1,92	0,96
XII – Bacia Hidrográfica do Periá/Municípios	18.425	45.661	44,72	8,94	52,85	26,42	97,57	35,37
Belágua	-	652	-	-	0,75	0,38	0,75	0,38
Humberto de Campos	10.506	12.546	26,39	5,28	14,52	7,26	40,91	12,54
Icatu	-	13.517	-	-	15,64	7,82	15,64	7,82
Morros	-	5.089	-	-	5,89	2,95	5,89	2,95
Primeira Cruz	4.289	7.539	9,93	1,99	8,73	4,36	18,65	6,35
Santo Amaro do Maranhão	3.630	6.318	8,40	1,68	7,31	3,66	15,72	5,34
Estado do Maranhão	4.147.149	2.427.640	12.230,45	2.446,09	2.809,77	1.404,88	15.040,21	3.850,97

Fonte: IBI, Relatório Diagnóstico da Dinâmica Socioeconômica e Ambiental, 2018; Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Tendo por base os dados apresentados na **Tabela 2.2** apresentado anteriormente, foram elencados os municípios com maiores demandas hídricas humanas urbanas e rurais no Estado, os quais podem ser visualizados nas **Tabelas 2.3 e 2.4**, respectivamente.

Tabela 2.3 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas de Abastecimento Humano Urbano - 2010

Municípios	Demanda Hídrica de Abastecimento Humano Urbano	
	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
São Luís	3.694,30	738,86
Imperatriz	814,40	162,88
Timon	469,21	93,84
Caxias	411,58	82,32
Codó	211,05	42,21
Paço do Lumiar	205,24	41,05
Açailândia	203,74	40,75
Bacabal	202,76	40,55
Santa Inês	190,62	38,12
Balsas	189,51	37,90

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

O município com maior demanda hídrica de abastecimento humano urbano foi São Luís que apresentou demanda hídrica de retirada de 3.694,30 l/s, chegando a representar 30,21% da demanda urbana total do Estado.

Tabela 2.4 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas de Abastecimento Humano Rural - 2010

Municípios	Demanda Hídrica de Abastecimento Humano Rural	
	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
São José de Ribamar	145,06	72,53
São Luís	65,18	32,59
Santa Luzia	55,85	27,92
Codó	42,82	21,41
Caxias	42,36	21,18
Tutóia	39,48	19,74
Barreirinhas	38,05	19,03
Pinheiro	36,66	18,33
Barra do Corda	36,09	18,05
Araioes	35,25	17,63

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Em relação aos municípios com maiores demandas hídricas de abastecimento humano rural, destaca-se o município de São José de Ribamar com uma demanda hídrica de retirada de 145,06 l/s, seguindo-se o município de São Luís com demanda de retirada de 65,18 l/s.

Ao agregar as demandas hídricas municipais nas Bacias Hidrográficas, obtêm-se os valores apresentados na **Tabela 2.5**. Observa-se que a região do Sistema Hidrográfico Ilhas

Maranhenses aparece com a maior demanda hídrica humana total de retirada (4.341,81 l/s) e de consumo (959,02 l/s), seguida pelas Bacias Hidrográficas do Mearim e do Itapecuru. A demanda para abastecimento humano total (urbana e rural) do Estado do Maranhão é de 15.040,21 l/s e 3.850,97 l/s, respectivamente, para demanda retirada e consumida de água.

Tabela 2.5 - Demanda Hídrica para Abastecimento Humano Urbano e Rural por Bacia Hidrográfica

Bacias Hidrográficas	População (Hab)		Demanda Hídrica de Abastecimento Humano					
	2010		Urbano		Rural		Total	
	Urbana	Rural	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)	Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	482.575	235.140	1.343,75	268,75	272,15	136,08	1.615,90	404,83
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	390.141	108.143	1.205,36	241,07	125,17	62,58	1.330,53	303,66
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	137.969	40.386	352,26	70,45	46,74	23,37	399,00	93,82
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	167.824	175.221	422,37	84,47	202,80	101,40	625,18	185,88
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	1.091.717	261.089	4.039,62	807,92	302,19	151,09	4.341,81	959,02
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	872.040	809.680	2.219,96	443,99	937,13	468,56	3.157,09	912,56
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	641.912	378.596	1.739,53	347,91	438,19	219,09	2.177,72	567,00
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	164.956	155.073	416,13	83,23	179,48	89,74	595,61	172,97
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	77.734	101.565	192,79	38,56	117,55	58,78	310,34	97,33
X – Bacia Hidrográfica do Maracáçumé	75.149	47.408	187,79	37,56	54,87	27,43	242,66	64,99
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	26.707	69.678	66,16	13,23	80,65	40,32	146,81	53,56
XII – Bacia Hidrográfica do Periaá	18.425	45.661	44,72	8,94	52,85	26,42	97,57	35,37
Estado do Maranhão	4.147.149	2.427.640	12.230,45	2.446,09	2.809,77	1.404,88	15.040,21	3.850,97

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

As informações de demanda hídrica para abastecimento humano urbano e rural por Bacia Hidrográfica, constante na **Tabela 2.5** foram espacializadas e podem ser visualizadas na **Figura 2.1**.

2.2. Demanda Hídrica Consolidada de Abastecimento Humano

As informações de usuários de abastecimento humano público constantes no banco de dados de outorgas da SEMA e do CNARH foram consolidadas e apresentadas na **Tabela 2.6** totalizando demanda de 440,28 l/s. Tais dados correspondem a empreendimentos em operação que entraram com requerimento de outorga entre os anos de 2012 a 2017, estando excluídos dados de empreendimentos projetados.

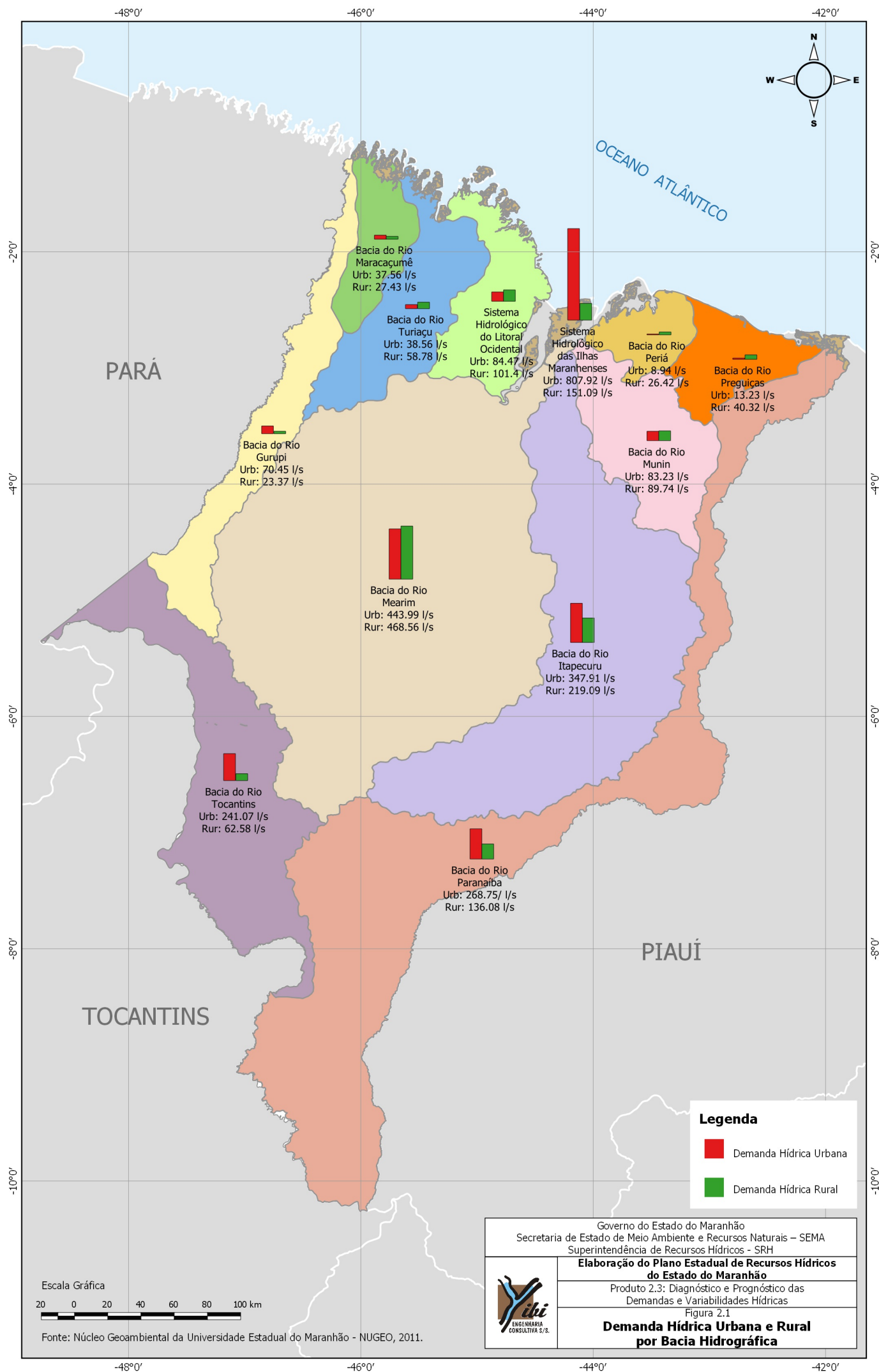


Tabela 2.6 - Demanda Hídrica Consolidada para Abastecimento Humano

Município	Ano do Processo	Tipo de Captação	Vazão Requerida	
			(m ³ /dia)	(l/s)
Açailândia	2016	Subterrânea	32,00	0,37
Afonso Cunha	2016	Subterrânea	15,00	0,17
Água Doce do Maranhão	2016	Subterrânea	15,00	0,17
Aldeias Altas	2017	Subterrânea	16,00	0,19
Alto Parnaíba	2012	Subterrânea	3,00	0,03
Amapá do Maranhão	2016	Subterrânea	8,00	0,09
Araguanã	2015	Subterrânea	10,00	0,12
Balsas	2014	Subterrânea	5,00	0,06
Barra do Corda	2016	Subterrânea	5,00	0,06
Bom Jardim	2015	Subterrânea	40,00	0,46
Caxias	2016	Subterrânea	30,00	0,35
	2016	Subterrânea	30,00	0,35
	2016	Subterrânea	6,00	
	2016	Subterrânea	30,00	
	2016	Subterrânea	30,00	0,35
	2016	Subterrânea	30,00	0,35
Codó	2015	Subterrânea	25,00	0,29
Conceição do Lago-Açu	2016	Subterrânea	40,00	0,46
Duque Bacelar	2016	Subterrânea	5,00	0,06
Governador Archer	2016	Subterrânea	10,00	0,12
Igarapé do Meio	2015	Subterrânea	12,00	0,14
Imperatriz	2016	Subterrânea	30,00	0,35
	2016	Subterrânea	40,00	0,46
	2016	Subterrânea	40,00	0,46
	2015	Subterrânea	80,00	0,93
Lagoa Grande do Maranhão	2017	Subterrânea	40,00	0,46
Montes Altos	2015	Subterrânea	80,00	0,93
Paço do Lumiar	2016	Subterrânea	39,00	0,45
	2016	Subterrânea	27,00	0,31
	2016	Subterrânea	41,00	0,47
	2016	Subterrânea	61,00	0,71
	2015	Subterrânea	5,00	0,06
	2016	Subterrânea	30,00	0,35
	2016	Subterrânea	20,00	0,23
	2016	Subterrânea	143,00	1,66
	2016	Subterrânea	6,00	0,07
	2016	Subterrânea	36,00	0,42
	2016	Subterrânea	31,00	0,36
	2016	Subterrânea	11,00	0,13
	2016	Subterrânea	31,00	0,36
	2016	Subterrânea	22,00	0,25
	2013	Subterrânea	150,00	1,74
	2016	Subterrânea	10,00	0,12
	2016	Subterrânea	22,00	0,25
	2016	Subterrânea	29,00	0,34
	2015	Subterrânea	100,00	1,16
	2016	Subterrânea	30,00	0,35
	2016	Subterrânea	39,00	0,45
	2016	Subterrânea	10,00	0,12
	2016	Subterrânea	18,00	0,21
	2015	Subterrânea	212,00	2,45
	2015	Subterrânea	225,00	2,60
	2016	Subterrânea	11,00	0,13
	2015	Subterrânea	240,00	2,78

Município	Ano do Processo	Tipo de Captação	Vazão Requerida	
			(m³/dia)	(l/s)
	2016	Subterrânea	16,00	0,19
	2015	Subterrânea	5,00	0,06
	2016	Subterrânea	39,00	0,45
	2015	Subterrânea	88,00	1,02
	2016	Subterrânea	35,00	0,41
	2016	Subterrânea	16,00	0,19
	2016	Subterrânea	47,00	0,54
Pinheiro	2014	Subterrânea	11,00	0,13
Pio XII	2015	Subterrânea	10,00	0,12
Primeira Cruz	2016	Subterrânea	60,00	0,69
	2016	Subterrânea	60,00	0,69
Raposa	2014	Subterrânea	25,00	0,29
Rosário	2017	Subterrânea	4,00	0,05
Sambaíba	2014	Subterrânea	5,00	0,06
Santa Inês	2016	Subterrânea	199,00	2,30
	2014	Subterrânea	11,00	0,13
Santana do Maranhão	2017	Subterrânea	7,00	0,08
São Bento	2015	Subterrânea	22,00	0,25
São Bernardo	2017	Subterrânea	7,00	0,08
	2017	Subterrânea	12,00	0,14
São Francisco do Brejão	2017	Subterrânea	50,00	0,58
São José de Ribamar	2016	Subterrânea	25,00	0,29
	2017	Subterrânea	50,00	0,58
	2016	Subterrânea	33,00	0,38
	2016	Subterrânea	34,00	0,39
	2016	Subterrânea	26,00	0,30
	2016	Subterrânea	7,00	0,08
	2016	Subterrânea	10,00	0,12
	2016	Subterrânea	14,00	0,16
	2016	Subterrânea	29,00	0,34
	2016	Subterrânea	36,00	0,42
	2016	Subterrânea	12,00	0,14
	2016	Subterrânea	40,00	0,46
	2015	Subterrânea	40,00	0,46
	2016	Subterrânea	40,00	0,46
	2016	Subterrânea	50,00	0,58
	2016	Subterrânea	19,00	0,22
	2016	Subterrânea	19,00	0,22
	2016	Subterrânea	10,00	0,12
	2017	Subterrânea	45,00	0,52
	2016	Subterrânea	41,00	0,47
	2016	Subterrânea	17,00	0,20
	2015	Subterrânea	12,00	0,14
	2016	Subterrânea	7,00	0,08
	2016	Subterrânea	86,00	1,00
	2016	Subterrânea	34,00	0,39
	2016	Subterrânea	22,00	0,25
	2016	Subterrânea	8,00	0,09
	2016	Subterrânea	20,00	0,23
	2016	Subterrânea	36,00	0,42
	2016	Subterrânea	21,00	0,24
	2015	Subterrânea	40,00	0,46
	2017	Subterrânea	16,00	0,19
	2016	Subterrânea	17,00	0,20
	2015	Subterrânea	220,00	2,55
	2015	Subterrânea	10,00	0,12

Município	Ano do Processo	Tipo de Captação	Vazão Requerida	
			(m³/dia)	(l/s)
	2016	Subterrânea	40,00	0,46
	2015	Subterrânea	100,00	1,16
	2016	Subterrânea	17,00	0,20
	2016	Subterrânea	7,00	0,08
	2015	Subterrânea	120,00	1,39
	2015	Subterrânea	150,00	1,74
	2016	Subterrânea	7,00	0,08
	2016	Subterrânea	22,00	0,25
	2016	Subterrânea	7,00	0,08
	2015	Subterrânea	32.000,00	370,37
	2015	Subterrânea	240,00	2,78
	2016	Subterrânea	11,00	0,13
	2016	Subterrânea	16,00	0,19
	2016	Subterrânea	18,00	0,21
	2016	Subterrânea	22,00	0,25
	2016	Subterrânea	86,00	1,00
	2016	Subterrânea	37,00	0,43
	2016	Subterrânea	37,00	0,43
	2016	Subterrânea	14,00	0,16
	2016	Subterrânea	9,00	0,10
	2015	Subterrânea	90,00	1,04
São Luís	2014	Subterrânea	10,00	0,12
	2016	Subterrânea	10,00	0,12
	2016	Subterrânea	35,00	0,41
	2013	Subterrânea	150,00	1,74
	2013	Subterrânea	150,00	1,74
	2015	Subterrânea	50,00	0,58
	2015	Subterrânea	40,00	0,46
	2013	Subterrânea	90,00	1,04
	2016	Subterrânea	6,00	0,07
	2016	Subterrânea	60,00	0,69
	2014	Subterrânea	1,00	0,01
	2016	Subterrânea	28,00	0,32
	2015	Subterrânea	20,00	0,23
Satubinha	2015	Subterrânea	10,00	0,12
Timon	2014	Subterrânea	11,00	0,13
	2017	Subterrânea	22,00	0,25
Tutóia	2016	Superficial	200,00	2,31
Total 2012			3,00	0,03
Total 2013			456,00	5,28
Total 2014			79,00	0,91
Total 2015			34.296,00	396,94
Total 2016			2.937,00	33,58
Total 2017			269,00	3,11

Fonte: ANA, Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH, 2018.

O levantamento efetuado indica que 36 municípios apresentaram junto ao órgão gestor e ao CNARH pedidos de outorgas para abastecimento público de cidades e pequenas comunidades a partir, principalmente, de fontes hídricas subterrâneas. O maior volume de vazão requerida foi verificado no ano de 2015, com destaque para o município de São José de Ribamar.

É importante comentar que a agregação destas demandas por município pode remeter a uma falsa interpretação dos dados, uma vez que a vazão apresentada não é apenas para abastecimento humano do referido município, mas pode ser a vazão captada num determinado município que é aduzida para abastecer outro município. Logo não se pode concluir que estas são as vazões demandadas pelos referidos municípios, mas que são as localizações das captações (bombeamentos, aduções) nos municípios para uso do abastecimento humano de suas ou outras localidades. Esses dados são apresentados neste estudo como informação complementar.

2.3. Sistema de Abastecimento das Sedes Urbanas

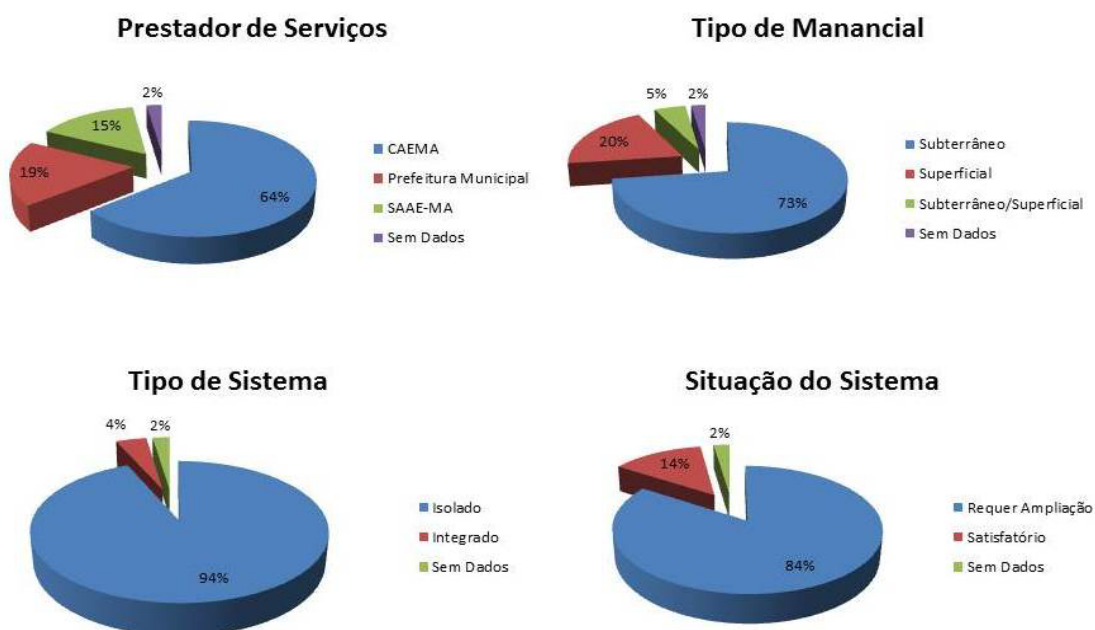
A situação de abastecimento de água das sedes urbanas dos municípios maranhenses encontra-se analisada no Relatório Temático Diagnóstico da Dinâmica Socioeconômica e Ambiental. Tendo por base o citado relatório, o qual apropriou dados do Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), que trata da situação vigente dos sistemas de abastecimento de água das sedes urbanas dos municípios, foi elaborado a **Tabela 2.7** que apresenta o resumo das principais características dos sistemas de abastecimento de água dos municípios do Maranhão.

Tabela 2.7 - Características dos Sistemas de Abastecimento de Água das Sedes Municipais

Principais Características dos Sistemas de Abastecimento		Nº de Municípios	%
Prestador de Serviços	CAEMA	139	64,06
	Prefeitura Municipal	40	18,43
	SAAE-MA	33	15,21
	Sem Dados	5	2,30
Tipo de Manancial	Subterrâneo	158	72,81
	Superficial	43	19,82
	Subterrâneo/Superficial	11	5,07
	Sem Dados	5	2,30
Tipo de Sistema	Isolado	203	93,55
	Integrado	9	4,15
	Sem Dados	5	2,30
Situação do Sistema	Requer Ampliação	183	84,33
	Satisfatório	29	13,36
	Sem Dados	5	2,30

Fonte: SEMA/IBI, Relatório Temático Diagnóstico da Dinâmica Socioeconômica e Ambiental, 2018.

Constata-se que a grande maioria dos municípios apresenta como concessionária de água a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA) (64,06%); 72,81% dos municípios apresentam como fonte hídrica do sistema, mananciais subterrâneos; 93,55% possuem sistema de abastecimento isolado; 84,33% dos municípios requerem ampliação do sistema, enquanto 13,36% possuem abastecimento urbano de água satisfatório (**Figura 2.2**).



Fonte: ANA, Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, 2010.

Figura 2.2 - Características dos Sistemas de Abastecimento dos Municípios

Os municípios sem dados relacionados a abastecimento de água no Atlas Brasil de Abastecimento Humano são: Arame, Cachoeira Grande, Pedro do Rosário, Santo Amaro do Maranhão e Turilândia.

O sistema adutor do Estado é composto por 203 sistemas de abastecimento de água isolados (SAA) compostos por pequenas adutoras, atendendo, geralmente, uma cidade e alguma localidade, e nove referentes a sistemas integrados (SIAA) compostos por adutoras que atendem maior número de cidades e localidades. A **Tabela 2.8** apresenta a relação dos sistemas integrados de abastecimento de água.

Tabela 2.8 – Sistemas Integrados de Abastecimento de Água

Sistema Adutor	Fonte Hídrica	Cidades Beneficiadas
SIAA Cantanhede - Matões do Norte - Miranda do Norte	Rio Itapecuru e Açude Miranda do Norte	Cantanhede, Matões do Norte e Miranda do Norte
SIAA Vargem Grande - Nina Rodrigues	Rio Mearim	Vargem Grande, Nina Rodrigues
SIAA Pedreiras - Trizidela do Vale	Rio Mearim	Pedreiras, Trizidela do Vale
SIAA Italuís	Poços de São Luís, Rio Itapecuru, Riacho Mãe Isabel e Poços de Bacabeira	São Luís e Bacabeira

Fonte: ANA, Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, 2010.

3.

DEMANDA HÍDRICA PARA DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

3. DEMANDA HÍDRICA PARA DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

3.1. Demandas hídricas estimadas de acordo com o rebanho

A estimativa de demanda hídrica para dessedentação animal foi realizada considerando o número efetivo de rebanhos por município e a demanda unitária para cada espécie de animal (bovinos, bubalinos, equinos, suínos, caprinos, ovinos e aves).

A informação relativa ao rebanho foi obtida através da Produção Pecuária Municipal do IBGE (2015). Um levantamento do efetivo total dos rebanhos nas doze bacias existentes no Estado do Maranhão, realizado para este ano, contabilizou 19.126.821 cabeças, dentre as quais 7.191.647,73 encontravam-se apenas na Bacia Hidrográfica do Mearim, representando 37,59% daquele.

O consumo hídrico animal para o Estado foi estimado através da variável BEDA (Bovino-Equivalente para Demanda de Água), que estabelece a equivalência do consumo de água entre as diversas espécies de animais, sendo descrita na Equação a seguir:

$$BEDA = \text{Bovinos} + \text{Bubalinos} + \left(\frac{\text{Equinos} + \text{Muas} + \text{Asininos}}{1,11} \right) + \frac{\text{Suíno}}{3,33} + \left(\frac{\text{Caprino} + \text{Ovino}}{6,25} \right) + \frac{\text{Avinos}}{250}$$

Os valores das demandas hídricas unitárias para cada tipo de rebanho foram adaptados conforme Rebouças (et al., 2006) (**Tabela 3.1**).

Tabela 3.1 - Valores BEDA por Tipo de Rebanho

Tipo de Rebanho	Consumo (l/dia)	Relação BEDA
Bovinos	50	BEDA/1
Bubalinos	50	BEDA/1
Equinos, muas e asininos	45	BEDA/1,11
Suínos	15	BEDA/3,33
Ovinos e Caprinos	8	BEDA/6,25
Aves	0,2	BEDA/250

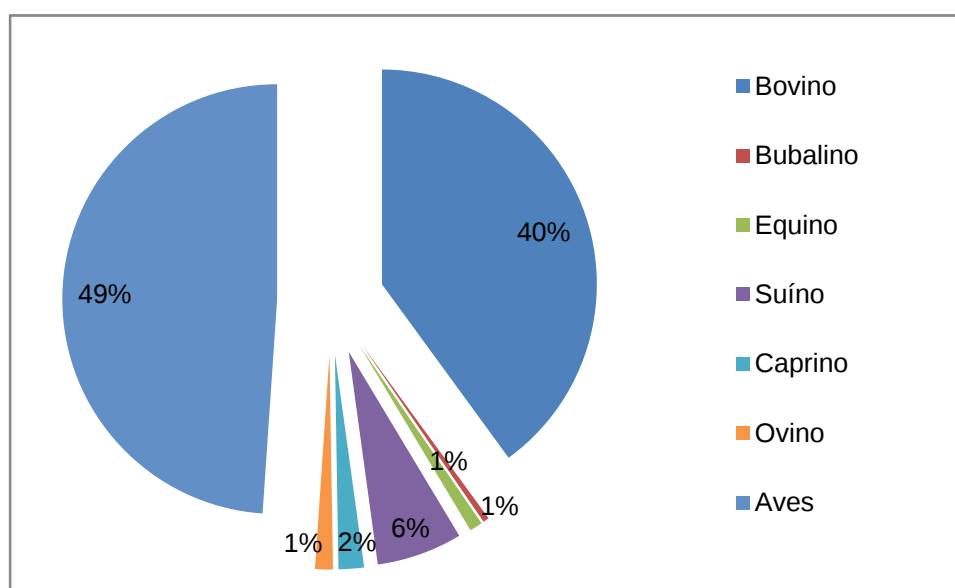
Fonte: Rebouças *et al.*, 2006.

De posse dos dados do IBGE (2015) foram agrupados os rebanhos segundo os portes e espécies animais, cujos quantitativos podem ser visualizados na **Tabela 3.2**. Há uma predominância da criação de aves e bovinos (**Figura 3.1**).

Tabela 3.2 - Quantitativo de Animais por Porte e Espécie na Bacia

Porte	Espécie	Quantidade de Animais (cabeças)
Grande Porte	Bovino	7.643.128
	Bubalino	87.896
	Equino	185.722
Médio Porte	Suíno	1.231.823
	Caprino	365.973
Médio Porte	Ovino	255.062
Pequeno Porte	Aves	9.357.217
Total		19.126.821

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2015.



Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Figura 3.1 - Distribuição dos Rebanhos na Bacia

Os valores de BEDA foram calculados segundo a equação apresentada anteriormente e a demanda hídrica foi calculada utilizando uma demanda unitária do bovino igual a 50 l/dia (REBOUÇAS et al., 2006). O coeficiente de consumo adotado foi de 20%, o que significa que os outros 80% retornam para o meio ambiente. Fez-se também uma correção em relação à porcentagem da área do município na bacia. Os valores de BEDA e da demanda hídrica para dessedentação animal por Municípios em Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão podem ser visualizados na **Tabela 3.3**.

Tabela 3.3 - BEDA e Demandas Hídricas para Dessedentação Animal (2015)

Bacias Hidrográficas/Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	650.945	376,70	75,34
Água Doce do Maranhão	8.607	4,98	1,00
Alto Parnaíba	36.962	21,39	4,28
Anapurus	196	0,11	0,02
Araioses	25.398	14,70	2,94
Balsas	63.816	36,93	7,39
Barão de Grajaú	14.490	8,39	1,68
Barreirinhas	163	0,09	0,02
Benedito Leite	12.768	7,39	1,48
Brejo	11.605	6,72	1,34
Buriti	6.596	3,82	0,76
Caxias	16.523	9,56	1,91
Coelho Neto	3.155	1,83	0,37
Duque Bacelar	3.347	1,94	0,39
Feira Nova do Maranhão	1.275	0,74	0,15
Fortaleza dos Nogueiras	67.339	38,97	7,79
Lagoa do Mato	10.539	6,10	1,22
Loreto	21.543	12,47	2,49
Magalhães de Almeida	28.788	16,66	3,33
Matões	6.603	3,82	0,76
Milagres do Maranhão	5.354	3,10	0,62
Nova Colinas	29.822	17,26	3,45
Nova Iorque	8.065	4,67	0,93
Parnarama	15.238	8,82	1,76
Passagem Franca	433	0,25	0,05
Pastos Bons	10.442	6,04	1,21
Riachão	34.530	19,98	4,00
Sambaíba	21.677	12,54	2,51
Santa Quitéria do Maranhão	11.828	6,84	1,37
Santana do Maranhão	11.426	6,61	1,32
São Bernardo	31.107	18,00	3,60
São Domingos do Azeitão	3.911	2,26	0,45
São Félix de Balsas	13.994	8,10	1,62
São Francisco do Maranhão	15.609	9,03	1,81
São João dos Patos	17.720	10,25	2,05
São Raimundo das Mangabeiras	25.262	14,62	2,92
Sucupira do Riachão	8.113	4,70	0,94
Tasso Fragoso	16.359	9,47	1,89
Timon	18.566	10,74	2,15
Tutóia	11.778	6,82	1,36
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	1.337.035	773,75	154,75
Açailândia	68.307	39,53	7,91
Buritirana	25.580	14,80	2,96
Campestre do Maranhão	50.186	29,04	5,81
Carolina	79.397	45,95	9,19
Cidelândia	99.764	57,73	11,55
Davinópolis	18.214	10,54	2,11
Estreito	141.690	82,00	16,40
Feira Nova do Maranhão	41.226	23,86	4,77
Governador Edison Lobão	37.416	21,65	4,33
Imperatriz	90.468	52,35	10,47
João Lisboa	20.458	11,84	2,37
Lajeado Novo	51.977	30,08	6,02

Bacias Hidrográficas/Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Montes Altos	35.689	20,65	4,13
Porto Franco	106.340	61,54	12,31
Riachão	67.028	38,79	7,76
Ribamar Fiquene	54.105	31,31	6,26
São Francisco do Brejão	4.280	2,48	0,50
São João do Paraíso	108.584	62,84	12,57
São Pedro da Água Branca	26.933	15,59	3,12
São Pedro dos Crentes	49.628	28,72	5,74
Senador La Rocque	66.943	38,74	7,75
Sítio Novo	6.374	3,69	0,74
Vila Nova dos Martírios	86.446	50,03	10,01
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	504.340	291,86	58,37
Açailândia	159.383	92,24	18,45
Amapá do Maranhão	1.112	0,64	0,13
Boa Vista do Gurupi	8.076	4,67	0,93
Carutapera	6.232	3,61	0,72
Centro do Guilherme	4.489	2,60	0,52
Centro Novo do Maranhão	82.047	47,48	9,50
Cidelândia	2.036	1,18	0,24
Itinga do Maranhão	139.011	80,45	16,09
João Lisboa	1.948	1,13	0,23
Junco do Maranhão	23.127	13,38	2,68
Maracaçumé	3.460	2,00	0,40
São Francisco do Brejão	68.480	39,63	7,93
São João do Carú	4.937	2,86	0,57
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	200.955	116,29	23,26
Alcântara	6.959	4,03	0,81
Apicum-Açu	1.447	0,84	0,17
Bacuri	5.182	3,00	0,60
Bacurituba	12.013	6,95	1,39
Bequimão	22.509	13,03	2,61
Cajapió	2.309	1,34	0,27
Cedral	1.593	0,92	0,18
Central do Maranhão	4.633	2,68	0,54
Cururupu	2.452	1,42	0,28
Guimarães	3.688	2,13	0,43
Matinha	1.988	1,15	0,23
Mirinzal	4.506	2,61	0,52
Olinda Nova do Maranhão	4.266	2,47	0,49
Palmeirândia	15.905	9,20	1,84
Pedro do Rosário	7.394	4,28	0,86
Peri Mirim	15.020	8,69	1,74
Pinheiro	45.572	26,37	5,27
Porto Rico do Maranhão	2.895	1,68	0,34
Presidente Sarney	555	0,32	0,06
São Bento	18.074	10,46	2,09
São Vicente Ferrer	8.397	4,86	0,97
Serrano do Maranhão	4.865	2,82	0,56
Viana	8.733	5,05	1,01
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	50.347	29,14	5,83
Água Doce do Maranhão	851	0,49	0,10
Alcântara	366	0,21	0,04
Apicum-Açu	1.336	0,77	0,15
Araioses	16.932	9,80	1,96
Bacuri	3.454	2,00	0,40

Bacias Hidrográficas/Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Cajapió	5.541	3,21	0,64
Cândido Mendes	1.161	0,67	0,13
Carutapera	1.870	1,08	0,22
Cedral	84	0,05	0,01
Cururupu	613	0,35	0,07
Godofredo Viana	518	0,30	0,06
Guimarães	75	0,04	0,01
Humberto de Campos	2.437	1,41	0,28
Icatu	464	0,27	0,05
Luís Domingues	668	0,39	0,08
Paço do Lumiar	1.433	0,83	0,17
Porto Rico do Maranhão	635	0,37	0,07
Raposa	572	0,33	0,07
São José de Ribamar	1.448	0,84	0,17
São Luís	5.010	2,90	0,58
Turiaçu	2.598	1,50	0,30
Tutóia	2.280	1,32	0,26
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	3.944.432	2.282,66	456,53
Açailândia	227.691	131,77	26,35
Altamira do Maranhão	43.309	25,06	5,01
Alto Alegre do Pindaré	44.984	26,03	5,21
Amarante do Maranhão	259.570	150,21	30,04
Anajatuba	56.118	32,48	6,50
Araguanã	6.609	3,82	0,76
Arame	110.461	63,92	12,78
Arari	46.287	26,79	5,36
Bacabal	111.523	64,54	12,91
Bacabeira	7.317	4,23	0,85
Barra do Corda	130.357	75,44	15,09
Bela Vista do Maranhão	8.520	4,93	0,99
Bernardo do Mearim	28.998	16,78	3,36
Bom Jardim	172.467	99,81	19,96
Bom Jesus das Selvas	143.073	82,80	16,56
Bom Lugar	50.150	29,02	5,80
Brejo de Areia	20.184	11,68	2,34
Buritcupu	117.576	68,04	13,61
Buritirana	38.369	22,20	4,44
Cajapió	1.385	0,80	0,16
Cajari	25.753	14,90	2,98
Capinzal do Norte	11.750	6,80	1,36
Centro Novo do Maranhão	2.735	1,58	0,32
Conceição do Lago-Açu	19.606	11,35	2,27
Dom Pedro	2.631	1,52	0,30
Esperantinópolis	18.019	10,43	2,09
Fernando Falcão	9.837	5,69	1,14
Formosa da Serra Negra	87.833	50,83	10,17
Governador Newton Bello	42.070	24,35	4,87
Grajaú	169.835	98,28	19,66
Igarapé do Meio	20.533	11,88	2,38
Igarapé Grande	17.517	10,14	2,03
Itaipava do Grajaú	37.073	21,45	4,29
Jenipapo dos Vieiras	72.650	42,04	8,41
João Lisboa	75.013	43,41	8,68
Joselândia	20.886	12,09	2,42
Lago da Pedra	94.321	54,58	10,92

Bacias Hidrográficas/Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Lago do Junco	11.331	6,56	1,31
Lago dos Rodrigues	15.420	8,92	1,78
Lago Verde	45.383	26,26	5,25
Lagoa Grande do Maranhão	32.454	18,78	3,76
Lima Campos	8.390	4,86	0,97
Marajá do Sena	33.108	19,16	3,83
Matinha	22.863	13,23	2,65
Matões do Norte	5.276	3,05	0,61
Miranda do Norte	5.621	3,25	0,65
Monção	36.865	21,33	4,27
Montes Altos	12.539	7,26	1,45
Olho d'Água das Cunhãs	71.146	41,17	8,23
Olinda Nova do Maranhão	9.065	5,25	1,05
Paulo Ramos	48.667	28,16	5,63
Pedreiras	21.833	12,64	2,53
Pedro do Rosário	6.901	3,99	0,80
Penalva	19.381	11,22	2,24
Peritoró	281	0,16	0,03
Pindaré-Mirim	11.578	6,70	1,34
Pio XII	34.577	20,01	4,00
Poção de Pedras	55.663	32,21	6,44
Presidente Dutra	57.881	33,50	6,70
Santa Filomena do Maranhão	22.114	12,80	2,56
Santa Inês	49.101	28,42	5,68
Santa Luzia	206.886	119,73	23,95
Santa Rita	7.930	4,59	0,92
Santo Antônio dos Lopes	18.379	10,64	2,13
São Francisco do Brejão	12.840	7,43	1,49
São João Batista	24.185	14,00	2,80
São João do Carú	27.977	16,19	3,24
São José dos Basílios	12.680	7,34	1,47
São Luís Gonzaga do Maranhão	44.105	25,52	5,10
São Mateus do Maranhão	22.410	12,97	2,59
São Raimundo do Doca Bezerra	8.467	4,90	0,98
São Roberto	7.519	4,35	0,87
São Vicente Ferrer	2.099	1,21	0,24
Satubinha	18.410	10,65	2,13
Senador La Rocque	75.489	43,69	8,74
Sítio Novo	121.115	70,09	14,02
Trizidela do Vale	12.948	7,49	1,50
Tufilândia	17.977	10,40	2,08
Tuntum	92.321	53,43	10,69
Viana	32.853	19,01	3,80
Vitória do Mearim	31.449	18,20	3,64
Vitorino Freire	92.916	53,77	10,75
Zé Doca	63.028	36,47	7,29
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	1.030.101	596,12	119,22
Aldeias Altas	4.078	2,36	0,47
Alto Alegre do Maranhão	24.504	14,18	2,84
Arari	945	0,55	0,11
Axixá	73	0,04	0,01
Bacabal	12.391	7,17	1,43
Bacabeira	2.439	1,41	0,28
Buriti Bravo	33.331	19,29	3,86
Cantanhede	12.285	7,11	1,42

Bacias Hidrográficas/Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Capinzal do Norte	27.417	15,87	3,17
Caxias	25.653	14,85	2,97
Codó	82.030	47,47	9,49
Colinas	53.787	31,13	6,23
Coroatá	35.433	20,51	4,10
Dom Pedro	14.907	8,63	1,73
Fernando Falcão	10.657	6,17	1,23
Formosa da Serra Negra	15.500	8,97	1,79
Fortuna	33.825	19,57	3,91
Gonçalves Dias	23.875	13,82	2,76
Governador Archer	24.338	14,08	2,82
Governador Eugênio Barros	21.209	12,27	2,45
Governador Luiz Rocha	9.968	5,77	1,15
Graça Aranha	7.501	4,34	0,87
Itapecuru Mirim	23.827	13,79	2,76
Jatobá	14.882	8,61	1,72
Lagoa do Mato	12.880	7,45	1,49
Lima Campos	171	0,10	0,02
Loreto	4.412	2,55	0,51
Matões	9.905	5,73	1,15
Matões do Norte	24.036	13,91	2,78
Mirador	44.861	25,96	5,19
Miranda do Norte	10.438	6,04	1,21
Paraibano	15.386	8,90	1,78
Parnarama	64.961	37,59	7,52
Passagem Franca	21.212	12,28	2,46
Pastos Bons	11.312	6,55	1,31
Peritoró	27.830	16,11	3,22
Pirapemas	30.211	17,48	3,50
Presidente Juscelino	67	0,04	0,01
Rosário	5.275	3,05	0,61
Sambaíba	1.141	0,66	0,13
Santa Rita	13.657	7,90	1,58
Santo Antônio dos Lopes	3.501	2,03	0,41
São Domingos do Azeitão	4.977	2,88	0,58
São Domingos do Maranhão	69.794	40,39	8,08
São Félix de Balsas	3.947	2,28	0,46
São Francisco do Maranhão	1.175	0,68	0,14
São João do Soter	8.332	4,82	0,96
São João dos Patos	5.293	3,06	0,61
São Luís Gonzaga do Maranhão	25.903	14,99	3,00
São Mateus do Maranhão	19.090	11,05	2,21
São Raimundo das Mangabeiras	5.545	3,21	0,64
Senador Alexandre Costa	14.046	8,13	1,63
Sucupira do Norte	13.332	7,72	1,54
Timbiras	5.910	3,42	0,68
Timon	6.189	3,58	0,72
Tuntum	24.541	14,20	2,84
Vargem Grande	5.914	3,42	0,68
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	141.065	81,63	16,33
Afonso Cunha	1.733	1,00	0,20
Aldeias Altas	1.919	1,11	0,22
Anapurus	3.528	2,04	0,41
Axixá	1.390	0,80	0,16
Belágua	773	0,45	0,09

Bacias Hidrográficas/Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Brejo	4.513	2,61	0,52
Buriti	8.061	4,67	0,93
Cachoeira Grande	2.886	1,67	0,33
Caxias	1.304	0,75	0,15
Chapadinha	23.793	13,77	2,75
Codó	14.476	8,38	1,68
Coelho Neto	3.155	1,83	0,37
Duque Bacelar	2.232	1,29	0,26
Icatu	136	0,08	0,02
Itapecuru Mirim	8.372	4,84	0,97
Mata Roma	3.367	1,95	0,39
Milagres do Maranhão	403	0,23	0,05
Morros	2.339	1,35	0,27
Nina Rodrigues	7.657	4,43	0,89
Presidente Juscelino	3.283	1,90	0,38
Presidente Vargas	4.537	2,63	0,53
Santa Quitéria do Maranhão	493	0,29	0,06
Santa Rita	441	0,25	0,05
São Benedito do Rio Preto	3.094	1,79	0,36
Timbiras	4.280	2,48	0,50
Urbano Santos	1.852	1,07	0,21
Vargem Grande	31.047	17,97	3,59
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	298.206	172,57	34,51
Cândido Mendes	290	0,17	0,03
Centro Novo do Maranhão	4.558	2,64	0,53
Governador Nunes Freire	3.547	2,05	0,41
Maranhãozinho	1.612	0,93	0,19
Mirinzal	1.271	0,74	0,15
Nova Olinda do Maranhão	30.884	17,87	3,57
Pedro do Rosário	10.352	5,99	1,20
Pinheiro	2.909	1,68	0,34
Presidente Médici	22.818	13,21	2,64
Presidente Sarney	13.320	7,71	1,54
Santa Helena	30.177	17,46	3,49
Santa Luzia do Paruá	61.830	35,78	7,16
Serrano do Maranhão	4.865	2,82	0,56
Turialva	9.354	5,41	1,08
Turilândia	34.819	20,15	4,03
Zé Doca	65.601	37,96	7,59
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	162.531	94,06	18,81
Amapá do Maranhão	10.009	5,79	1,16
Araguanã	15.422	8,92	1,78
Cândido Mendes	4.355	2,52	0,50
Carutapera	4.363	2,52	0,50
Centro do Guilherme	17.957	10,39	2,08
Centro Novo do Maranhão	1.823	1,06	0,21
Godofredo Viana	2.721	1,57	0,31
Governador Nunes Freire	20.099	11,63	2,33
Junco do Maranhão	6.523	3,77	0,75
Luís Domingues	4.896	2,83	0,57
Maracaçumé	31.142	18,02	3,60
Maranhãozinho	30.625	17,72	3,54
Nova Olinda do Maranhão	1.287	0,74	0,15
Presidente Médici	4.027	2,33	0,47
Santa Luzia do Paruá	1.912	1,11	0,22

Bacias Hidrográficas/Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Turiação	5.370	3,11	0,62
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	59.195	34,26	6,85
Anapurus	196	0,11	0,02
Barreirinhas	16.172	9,36	1,87
Belágua	110	0,06	0,01
Paulino Neves	16.066	9,30	1,86
Primeira Cruz	2.060	1,19	0,24
Santa Quitéria do Maranhão	12.320	7,13	1,43
Santana do Maranhão	4.015	2,32	0,46
Santo Amaro do Maranhão	2.764	1,60	0,32
Tutóia	4.939	2,86	0,57
Urbano Santos	553	0,32	0,06
XII – Bacia Hidrográfica do Peria	25.901	14,99	3,00
Belágua	221	0,13	0,03
Humberto de Campos	9.747	5,64	1,13
Icatu	2.129	1,23	0,25
Morros	1.992	1,15	0,23
Primeira Cruz	7.302	4,23	0,85
Santo Amaro do Maranhão	4.509	2,61	0,52
Estado do Maranhão	8.405.052	4.864,03	972,81

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2015; Cálculos IBI Engenharia S.S.

Como informação complementar, foram elencados os municípios com maiores demandas hídricas de dessedentação animal, os quais podem ser visualizados na **Tabela 3.4** e **Figura 3.2**.

Tabela 3.4 - Municípios com Maiores BEDA e Demandas Hídricas de Dessedentação Animal (2015)

Municípios	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
Açailândia (MA)	455.381	263,53	52,71
Amarante do Maranhão (MA)	259.570	150,21	30,04
Barra do Corda (MA)	130.357	75,44	15,09
Bom Jardim (MA)	172.467	99,81	19,96
Bom Jesus das Selvas (MA)	143.073	82,80	16,56
Estreito (MA)	141.690	82,00	16,40
Grajaú (MA)	169.835	98,28	19,66
Itinga do Maranhão (MA)	139.011	80,45	16,09
Santa Luzia (MA)	206.886	119,73	23,95
Senador La Rocque (MA)	142.433	82,43	16,49

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Observa-se que o município de Açailândia apresentou o maior BEDA, totalizando 455.381 bovino-equivalentes, e conseqüentemente, maiores demandas hídricas de retirada e consumo. O rebanho de bovinos nesse município concentra 444.815 cabeças (IBGE, 2015).

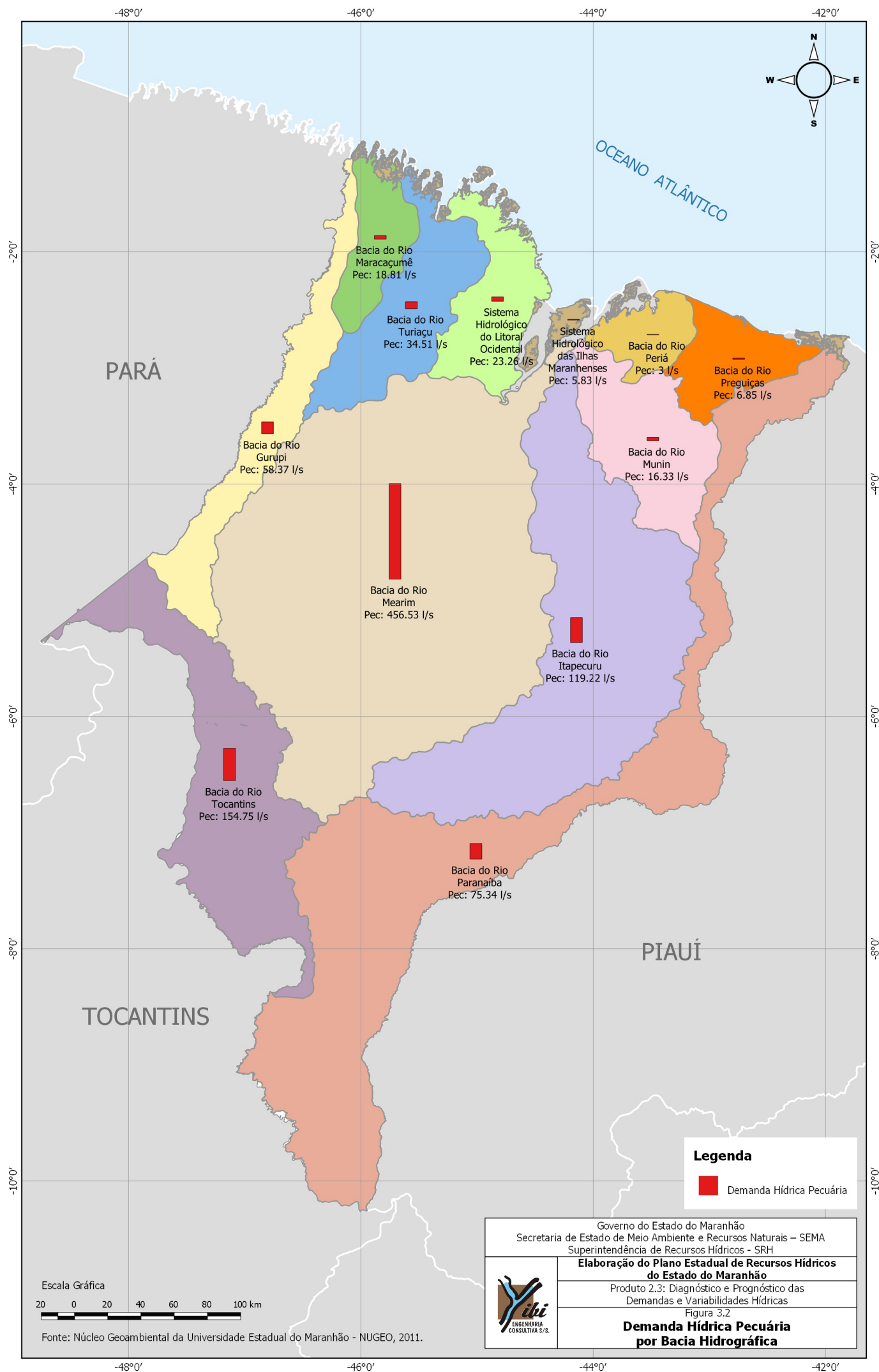
Ao agregarem-se os valores de demandas hídricas municipais nas Bacias Hidrográficas, obtêm-se os valores apresentados na **Tabela 3.5**.

Tabela 3.5 - Demanda Hídrica para Dessedentação Animal por Bacia Hidrográfica

Bacias Hidrográficas	BEDA	Demanda Hídrica para Dessedentação Animal	
		Retirada (l/s)	Consumo (l/s)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	650.945	376,70	75,34
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	1.337.035	773,75	154,75
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	504.340	291,86	58,37
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	200.955	116,29	23,26
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	50.347	29,14	5,83
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	3.944.432	2.282,66	456,53
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	1.030.101	596,12	119,22
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	141.065	81,63	16,33
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	298.206	172,57	34,51
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	162.531	94,06	18,81
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	59.195	34,26	6,85
XII – Bacia Hidrográfica do Periaá	25.901	14,99	3,00
Estado do Maranhão	8.405.052	4.864,03	972,81

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

A Bacia Hidrográfica do Mearim apresenta-se com as maiores demandas hídricas para a pecuária, com 2.282,66 l/s para captação e 456,53 l/s para consumo, devido à grande concentração de rebanho bovino. Na **Figura 3.2** podem-se visualizar as informações da **Tabela 3.5** espacializadas por Bacias Hidrográficas.



4.

DEMANDA HÍDRICA PARA IRRIGAÇÃO

4. DEMANDA HÍDRICA PARA IRRIGAÇÃO

4.1. Irrigação Pública e Privada

A agricultura irrigada vem sendo desenvolvida no Estado do Maranhão, principalmente, por grupos de produtores rurais de pequeno e médio porte.

A irrigação pública encontra-se representada por três perímetros públicos gerenciados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e por outros dois gerenciados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), perfazendo aproximadamente 21.514 ha irrigados, distribuídos pelos territórios das bacias do Parnaíba, do Mearim, do Itapecuru e SH Litoral Ocidental (**Tabela 4.1**).

Tabela 4.1 - Projetos Públicos de Irrigação Existentes e Projetados

Bacias Hidrográficas/ Municípios	Perímetro de Irrigação	Fonte Hídrica	Órgão Responsável	Situação Atual	Área (ha)	Área (ha)	
						Irrigada	Irrigável
Bacia Hidrográfica do Parnaíba							
Araíóses e Magalhães de Almeida	Tabuleiros de São Bernardo	Rio Parnaíba	DNOCS	Operação	6.140	542	5.598
Bacia Hidrográfica do Mearim							
São Mateus do Maranhão	Salangô	Rio Mearim	CODEVASF	Operação	3.654	-	-
Joselândia e São Antônio dos Lopes	Várzea do Flores	Rio Flores	DNOCS	Operação	1.720	500	1.220
Bacia Hidrográfica do Itapecuru							
-	Boa Esperança/Rio Balseiro	-	DNOCS	Estudo	5.000	-	-
Sistema Hidrográfico Litotal Ocidental							
Pinheiro e Palmeirândia	Baixada Maranhense	-	CODEVASF	Estudo	5.000	-	-
Estado do Maranhão					21.514		

Fonte: SAGRIMA, 2018 e CODEVASF, 2018.

O Governo do Estado do Maranhão através da SAGRIMA firmou acordo com o Governo Federal para inclusão do estado no Programa Mais Irrigação, do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento, com objetivo de revitalização e estudos de grandes projetos de irrigação em operação e a serem implantados. Os perímetros irrigados a serem contemplados são:

Tabuleiros de São Bernardo

O Perímetro Irrigado Tabuleiros de São Bernardo, situado nos municípios de Araisos e Magalhães de Almeida, extremo leste do estado, possui uma área total irrigável de 6.140 ha, dos quais 542 ha foram implantados e entregues a 78 produtores familiares. A inclusão no PAC irá viabilizar a implantação dos 5.598 ha restantes, permitindo que seja alcançada a produção potencial do perímetro. As obras de ampliação e modernização do perímetro irrigado proporcionarão desenvolvimento econômico da região, aumento da renda familiar, geração de empregos diretos e indiretos, bem como a atração de empreendimentos agroindustriais.

Em 2002 foram implantados os serviços de administração, operação e manutenção da infraestrutura de uso comum no perímetro Tabuleiros de São Bernardo, irrigado por sistema de microaspersão e gotejamento.

A infraestrutura conta com canal de aproximação de 210 m, duas adutoras de 3.200 m cada uma, dois canais principais de 5.300 e 15.131 m, e dois canais secundários, de 1.100 e 1.915m de expansão. A fonte hídrica do perímetro é o rio Parnaíba.

Projeto Salangô

As obras de recuperação e revitalização do Perímetro Irrigado Salangô, localizado no município de São Mateus do Maranhão, foram retomadas em 2015 mediante recursos oriundos do PAC e do Governo do Estado. Além das obras de infraestrutura, o governo estadual investiu no aumento da produção do perímetro, mediante fornecimento de insumos, assistência técnica, regularização fundiária e apoio na comercialização da produção.

O perímetro conta com uma área total de 3.600 ha, sendo 600 ha para o plantio do arroz irrigado e 2.000 ha para arroz de sequeiro, além de outras culturas. A área do projeto de irrigação já se encontra ocupados por 437 agricultores reunidos em nove associações. A área é dotada de infraestrutura básica: estrada, energia elétrica, canais, adutoras, sistemas de bombeamento e galpão. Os novos investimentos irão permitir, além de revitalizar a estrutura já existente, construir uma rede de distribuição de água para a maior parte dos lotes, viabilizando o uso intensivo da irrigação. O empreendimento foi concebido para operar com vários sistemas de irrigação.

A SAGRIMA prevê, ainda, estudos para a implantação de mais dois perímetros públicos no estado: os estudos de viabilidade para implantação dos projetos de irrigação Boa Esperança/Rio Balseiro e revitalização do Perímetro Irrigado da Baixada Maranhense, ambos

com área irrigável de 5.000 hectares. O Perímetro Baixada Ocidental foi implantado pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), na década de 80, e se encontrava funcionando de modo precário. As 806 famílias que integram o projeto e residem em 13 comunidades, serão beneficiadas com fornecimento de crédito para que possam retomar as atividades produtivas.

4.2. Irrigação Privada Outorgada

Inicialmente, fez-se a estimativa da área de irrigação difusa no Estado do Maranhão com base no cadastro do CNARH - Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos. O conteúdo do CNARH - inclui informações sobre a vazão utilizada, local de captação, denominação e localização do curso d'água, empreendimento do usuário, sua atividade ou a intervenção que pretende realizar, como derivação, captação e lançamento de efluentes. O preenchimento do cadastro é obrigatório para pessoas físicas e jurídicas, de direito público e privado, que sejam usuárias de recursos hídricos, sujeitas ou não a outorga (Resolução ANA nº. 317, de 26 de agosto de 2003, que instituiu o CNARH).

Segundo os dados do CNARH, no Estado do Maranhão a irrigação difusa é representada, principalmente, por pequenas e médias áreas irrigadas privadas situadas ao longo de cursos d'água e reservatórios. Os métodos de irrigação mais utilizados são sulcos interligados, aspersão convencional, microaspersão e gotejamento. Do total de 2.699.874,26 ha, 86,7% é representado pela irrigação por sulcos, 10,5% pela irrigação por aspersão, 2,6% por inundação e os restantes 0,3% pelos sistemas de micro-aspersão, gotejamento e outros.

As áreas irrigadas outorgadas no Estado do Maranhão por bacia hidrográfica são apresentadas na **Tabela 4.2**.

Tabela 4.2 - Áreas Irrigadas Outorgadas no Estado do Maranhão

Bacia Hidrográfica	Área (ha)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	4.281,59
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	1.119.115,27
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	1.037.894,39
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	-
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	69.000,00
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	423.935,66
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	39.593,26
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	5.510,09
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	-
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	-
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	-
XII – Bacia Hidrográfica do Peria	544,00
Estado do Maranhão	2.699.874,26

Fonte: SEMA/MA.

A área total outorgada irrigada no Estado do Maranhão corresponde a 2.699.744,26 ha, sendo quase a totalidade representada pelas áreas de irrigação difusa e um percentual pouco expressivo para perímetros públicos de irrigação. Observa-se a predominância da irrigação outorgada nas bacias do Tocantins e Gurupi. Destacam-se ainda, porém com valores de demandas mais modestos, as bacias do Mearim, Ilhas Maranhenses e Itapecuru.

4.3. Irrigação Segundo os Dados do IBGE

Os dados do CNARH não podem ser considerados como válidos para o cálculo da demanda de água para irrigação, visto que diferenciam representativamente em relação aos dados do último censo agropecuário de 2017. Com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017 o estado do Maranhão possui uma área irrigada de 44.397,04 ha.

As áreas irrigadas no Estado do Maranhão por município e por bacia hidrográfica são apresentadas na **Tabela 4.3**.

Bacias Hidrográficas/ Municípios	Métodos de Irrigação											Total
	Irrig. localizada gotejamento	Irrigação localizada microaspersão	Irrigação localizada outros métodos	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Irrigação por aspersão - autopolé/c enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por aspersão - convencional	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Outros métodos de irrigação - molhação	
Tasso Fragoso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00	3,00
Timon	48,75	31,50	-	-	-	-	-	-	135,00	-	197,25	412,50
Tutóia	8,68	-	-	-	-	-	-	-	2,48	0,62	9,30	21,08
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	2.179,27	489,24	8,00	-	-	-	-	869,22	1.146,57	-	526,31	5.218,61
Açailândia	1.534,20	0,15	-	-	-	-	-	-	9,45	-	138,45	1.682,25
Buritirana	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,00	20,00
Campestre do Maranhão	57,00	25,00	-	-	-	-	-	-	108,00	-	-	190,00
Carolina	29,00	11,00	-	-	-	-	-	-	-	-	182,00	222,00
Cidelândia	11,76	-	-	-	-	-	-	-	43,12	-	1,96	56,84
Davinópolis	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,00	20,00
Estreito	30,00	12,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	6,00	50,00
Feira Nova do Maranhão	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,94	5,82
Governador Edison Lobão	34,00	-	-	-	-	-	-	-	21,00	-	20,00	75,00
Imperatriz	14,00	26,00	-	-	-	-	-	-	20,00	-	55,00	115,00
João Lisboa	1,89	10,29	-	-	-	-	-	-	1,68	-	8,40	22,26
Lajeado Novo	96,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96,00
Montes Altos	47,36	14,80	-	-	-	-	-	-	-	-	7,40	69,56
Porto Franco	108,00	154,00	6,00	-	-	-	-	-	209,00	-	-	477,00
Riachão	12,54	-	-	-	-	-	-	869,22	4,62	-	6,60	892,98
Ribamar Fiquene	98,00	236,00	-	-	-	-	-	-	120,00	-	20,00	474,00
São Francisco do Brejão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,95	1,95
São João do Paraíso	53,00	-	-	-	-	-	-	-	605,00	-	-	658,00
São Pedro da Água Branca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Pedro dos Crentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,00	7,00
Senador La Rocque	3,29	-	-	-	-	-	-	-	4,70	-	17,86	25,85
Sítio Novo	6,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,75	22,10
Vila Nova dos Martírios	19,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,00	35,00
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	3.580,22	1,33	-	-	-	-	-	-	23,09	-	374,32	3.978,96
Açailândia	3.579,80	0,35	-	-	-	-	-	-	22,05	-	323,05	3.925,25
Amapá do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,20
Boa Vista do Gurupi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carutapera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,00	6,00
Centro do Guilherme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centro Novo do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	0,90
Cidelândia	0,24	-	-	-	-	-	-	-	0,88	-	0,04	1,16
Itinga do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	10,00
João Lisboa	0,18	0,98	-	-	-	-	-	-	0,16	-	0,80	2,12
Junco do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,78	0,78
Maracáçumé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bacias Hidrográficas/ Municípios	Métodos de Irrigação											Total
	Irrig. localizada gotejamento	Irrigação localizada microaspersão	Irrigação localizada outros métodos	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Irrigação por aspersão - autopropelido/ enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por aspersão - convencional	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Outros métodos de irrigação - de molhação	
Humberto de Campos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Icatu	-	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02
Luís Domingues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paço do Lumiar	3,00	98,00	2,00	-	-	-	-	-	195,00	-	119,00	417,00
Porto Rico do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raposa	-	14,00	-	-	-	-	-	-	41,00	-	34,00	89,00
São José de Ribamar	-	156,00	46,00	-	-	-	-	-	-	-	100,00	302,00
São Luís	20,00	70,00	1,00	-	-	-	-	-	33,00	-	60,00	184,00
Turiacu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tutóia	1,68	-	-	-	-	-	-	-	0,48	0,12	1,80	4,08
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	5.849,36	140,45	-	1.225,36	212,00	-	-	-	581,28	5.252,00	7.638,97	20.899,42
Açailândia	5.114,00	0,50	-	-	-	-	-	-	31,50	-	461,50	5.607,50
Altamira do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alto Alegre do Pindaré	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,00	46,00
Amarante do Maranhão	60,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,00
Anajatuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Araguanã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arame	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arari	1,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,62	1.178,94
Bacabal	4,50	5,40	-	-	-	-	-	-	41,40	-	109,80	161,10
Bacabeira	0,75	-	-	-	-	-	-	-	35,25	-	9,00	45,00
Barra do Corda	32,00	-	-	-	-	-	-	-	127,00	-	20,00	179,00
Bela Vista do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bernardo do Mearim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bom Jardim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00	3,00
Bom Jesus das Selvas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bom Lugar	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00
Brejo de Areia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,00	17,00
Buritcupu	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,00	22,00
Buritirana	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,00	30,00
Cajapió	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cajari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capinzal do Norte	-	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	1,20
Centro Novo do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conceição do Lago-Açu	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	5.252,00	5.252,00	10.511,00
Dom Pedro	-	4,80	-	-	-	-	-	-	2,85	-	17,70	25,35
Esperantinópolis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	189,00	189,00
Fernando Falcão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Formosa da Serra Negra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[illegible]

Bacias Hidrográficas/ Municípios	Métodos de Irrigação											Total
	Irrig. localizada gotejamento	Irrigação localizada microaspersão	Irrigação localizada outros métodos	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Irrigação por aspersão - autopolpido/c enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por aspersão - convencional	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Outros métodos de irrigação - molhação	
São José dos Basílios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,00	81,00
São Luís Gonzaga do Maranhão	1,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,52	4,41
São Mateus do Maranhão	1,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,16	3,24
São Raimundo do Doca Bezerra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Roberto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00
São Vicente Ferrer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Satubinha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Senador La Rocque	3,71	-	-	-	-	-	-	-	5,30	-	20,14	29,15
Sítio Novo	120,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	299,25	419,90
Trizidela do Vale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00	5,00
Tuflândia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tuntum	43,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,27	53,72
Viana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,48	9,48
Vitória do Mearim	-	-	-	-	-	-	-	-	11,00	-	484,00	495,00
Vitorino Freire	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	11,00
Ze Doca	4,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,82	13,72
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	331,23	96,45	6,18	23,64	-	27,00	-	-	2,344,84	731,00	1,595,42	5.155,76
Aldeias Altas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alto Alegre do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,00	27,00
Arari	0,04	-	-	23,64	-	-	-	-	-	-	0,38	24,06
Axixá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,35
Bacabal	0,50	0,60	-	-	-	-	-	-	4,60	-	12,20	17,90
Bacabeira	0,25	-	-	-	-	-	-	-	11,75	-	3,00	15,00
Buriti Bravo	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00	6,00
Cantanhede	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	-	-	10,00
Capinzal do Norte	-	2,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70	2,80
Caxias	149,86	12,98	1,18	-	-	-	-	-	2,083,29	-	149,86	2.397,17
Codó	11,05	5,95	-	-	-	-	-	-	30,60	-	12,75	60,35
Colinas	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,00	95,00
Coroatá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109,00	109,00
Dom Pedro	-	27,20	-	-	-	-	-	-	16,15	-	100,30	143,65
Fernando Falcão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	731,00	731,00	1.462,00
Formosa da Serra Negra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fortuna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gonçalves Dias	16,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,00	52,00
Governador Archer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Governador Eugênio Barros	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,00	58,00
Governador Luiz Rocha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Graça Aranha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bacias Hidrográficas/ Municípios	Métodos de Irrigação											Total
	Irrig. localizada gotejamento	Irrigação localizada microaspersão	Irrigação localizada outros métodos	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Irrigação por aspersão - autopolpelido/ enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por aspersão - convencional	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Outros métodos de irrigação - de molhação	
Itapecuru Mirim	2,96	-	-	-	-	-	-	-	-	20,72	23,68	
Jatobá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lagoa do Mato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,15	7,15	
Lima Campos	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,12	0,22	
Loreto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02	1,02	
Matões	6,60	-	-	-	-	-	-	-	46,80	-	53,40	
Matões do Norte	-	-	-	-	-	27,00	-	-	-	6,56	6,56	
Mirador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,95	1,95	
Miranda do Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,00	
Paraibano	8,00	-	-	-	-	-	-	-	7,29	-	7,29	
Parnarama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Passagem Franca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pastos Bons	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Peritoró	13,86	-	-	-	-	-	-	-	-	43,68	43,68	
Pirapemas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Presidente Juscelino	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,40	
Rosário	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	33,00	37,00	
Sambaíba	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	
Santa Rita	9,92	4,96	-	-	-	-	-	-	-	9,30	24,18	
Santo Antônio dos Lopes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
São Domingos do Azeitão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
São Domingos do Maranhão	48,00	17,00	5,00	-	-	-	-	-	84,00	13,00	167,00	
São Félix de Balsas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,98	1,98	
São Francisco do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	-	1,26	
São João do Soter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
São João dos Patos	6,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,44	
São Luís Gonzaga do Maranhão	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	1,48	2,59	
São Mateus do Maranhão	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	1,84	2,76	
São Raimundo das Mangabeiras	2,34	14,94	-	-	-	-	-	-	-	2,88	20,16	
Senador Alexandre Costa	4,00	-	-	-	-	-	-	-	4,00	-	8,00	
Sucupira do Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,00	42,00	
Timbiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,64	4,64	
Timon	16,25	10,50	-	-	-	-	-	-	45,00	-	65,75	
Tuntum	11,55	-	-	-	-	-	-	-	-	2,73	14,28	
Vargem Grande	1,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,28	
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	47,45	15,91	0,06	4,82	-	-	-	5,88	151,89	1,68	135,79	363,48
Afonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aldeias Altas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Anapurus	12,60	-	-	-	-	-	-	-	8,10	-	20,70	

Bacias Hidrográficas/ Municípios	Métodos de Irrigação												Total
	Irrig.localizada gotejamento	Irrigação localizada microaspersão	Irrigação localizada outros métodos	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Irrigação por aspersão - autopropelido/c enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por aspersão - convencional	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Outros métodos de irrigação - molhação		
Axixá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,65	6,65	
Belágua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,40	1,40	
Brejo	3,92	1,96	-	-	-	-	-	5,88	5,32	1,68	13,44	32,20	
Buriti	-	-	-	4,40	-	-	-	-	-	-	3,85	8,25	
Cachoeira Grande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	
Caxias	7,62	0,66	0,06	-	-	-	-	-	105,93	-	7,62	121,89	
Chapadinha	11,00	-	-	-	-	-	-	-	12,00	-	53,00	76,00	
Codó	1,95	1,05	-	-	-	-	-	-	5,40	-	2,25	10,65	
Coelho Neto	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	17,00	18,00	
Duque Bacelar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,20	1,20	
Icatu	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	
Itapecuru Mirim	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,28	8,32	
Mata Roma	2,00	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-	17,00	
Milagres do Maranhão	0,28	-	-	0,42	-	-	-	-	0,14	-	-	0,84	
Morros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nina Rodrigues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00	4,00	
Presidente Juscelino	-	10,78	-	-	-	-	-	-	-	-	8,82	19,60	
Presidente Vargas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Santa Quitéria do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Santa Rita	0,32	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,78	
São Benedito do Rio Preto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Timbiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,36	3,36	
Urbano Santos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,62	4,62	
Vargem Grande	6,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,72	
IX – Bacia Hidrográfica do Turiacu	7,19	-	-	0,15	-	-	-	-	1,32	-	154,81	163,47	
Cândido Mendes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Centro Novo do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	
Governador Nunes Freire	1,65	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	4,05	5,85	
Maranhãozinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mirinzal	0,44	-	-	-	-	-	-	-	1,32	-	0,66	2,42	
Nova Olinda do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,24	18,24	
Pedro do Rosário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pinheiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,66	21,66	
Presidente Médici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,25	21,25	
Presidente Sarney	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,72	6,72	
Santa Helena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,00	73,00	
Santa Luzia do Parauá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Serrano do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Turiacu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Bacias Hidrográficas/ Municípios	Métodos de Irrigação											Total
	Irrig. localizada gotejamento	Irrigação localizada microaspersão	Irrigação localizada outros métodos	Irrigação localizada - outros métodos	Irrigação por superfície - sulcos	Irrigação por superfície - outros métodos	Irrigação por aspersão - autopoliv. / enrolador	Irrigação por aspersão - pivô central	Irrigação por aspersão - convencional	Outros métodos de irrigação - subsuperficial	Outros métodos de irrigação - de molhação	
Turilândia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zé Doca	5,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,18	14,28
X – Bacia Hidrográfica do Maracáçumé	9,74	-	-	0,85	-	-	-	-	-	-	37,42	48,01
Amapá do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,80	1,80
Araguanã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cândido Mendes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carutapera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,20	4,20
Centro do Guilherme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centro Novo do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02
Godofredo Viana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,52	2,52
Governador Nunes Freire	9,35	-	-	0,85	-	-	-	-	-	-	22,95	33,15
Junco do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,22
Luis Domingues	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maracáçumé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maranhãozinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nova Olinda do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,76	0,76
Presidente Médici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,75	3,75
Santa Luzia do Pará	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,20	1,59
Turiaçu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	41,98	24,78	-	-	-	-	-	-	1,49	0,26	31,26	99,77
Anapurus	0,70	-	-	-	-	-	-	-	0,45	-	-	1,15
Barreirinhas	35,64	21,78	-	-	-	-	-	-	-	-	17,82	75,24
Belágua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,20
Paulino Neves	2,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00	9,00
Primeira Cruz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,96	3,96
Santa Quitéria do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santana do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santo Amaro do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tutóia	3,64	-	-	-	-	-	-	-	1,04	0,26	3,90	8,84
Urbano Santos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,38	1,38
XII – Bacia Hidrográfica do Perá	-	4,68	-	-	-	-	-	-	-	-	14,44	19,12
Belágua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,40
Humberto de Campos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Icatu	-	4,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,68
Mortos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Primeira Cruz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santo Amaro do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,04	14,04
Estado do Maranhão	13.362,39	1.532,04	70,00	1.563,00	212,00	27,00	-	2.750,00	6.909,92	5.990,00	11.980,69	44.397,04

FONTE: IBGE, Censo Agropecuário, 2017. Cálculos da IBI Engenharia Consultiva.

Em 30,1% das áreas irrigadas são utilizados sistemas de irrigação localizada, seguido por outros métodos ou molhação (27,0%) que não se enquadram dentro dos principais métodos. A irrigação por aspersão convencional contribui por 13,5% da área irrigada. A bacia hidrográfica do Mearim é a que possui a maior área irrigada, com 47,1%, seguido pelas bacias do Parnaíba, Itapecuru e Tocantins, com, respectivamente, 15,1%, 11,8% e 11,6%. A concentração das áreas irrigadas em regiões que possuem problemas históricos de uso da terra, a utilização significativa de sistemas de irrigação que possuem baixa eficiência e a insatisfatória assistência técnica para a maioria dos produtores são fatores que indicam a necessidade de um maior monitoramento do crescimento da agricultura irrigada e da utilização dos recursos hídricos.

4.4. Demanda Hídrica de Irrigação Estimada

Para a avaliação da demanda hídrica de irrigação optou-se em assumir neste plano uma demanda específica de 0,40 l/s/ha, que corresponde a um valor de 12.614 m³/ha/ano, valor adotado no estudo Atlas de Obras Prioritárias para a Região Semiárida (ANA, 2005).

Outro estudo que corrobora este valor é o Projeto de Transposição do São Francisco para a Região Semiárida do Estado da Bahia, integrante dos Estudos Hidrológicos Complementares das Bacias Hidrográficas dos Tributários da Margem Direita do Rio São Francisco entre Sobradinho e Paulo Afonso, Vaza Barris, Itapicuru e Médio e Baixo Paraguaçu nos Estados da Bahia e Sergipe (MI/INPE/FUNCATE, 2003), o qual apresenta um valor médio de 0,46 l/s/ha calculados para vários projetos de irrigação, com a maioria dos projetos apresentando o valor de 0,40 l/s/ha. A **Tabela 4.4** mostra a área de agricultura irrigada por bacia hidrográfica e município e as respectivas demandas.

As maiores demandas são observadas nos municípios de Açaílândia (4.486,00 l/s) e Conceição do Lago-Açu (4.204,4 l/s) que compõem a área de irrigação mais expressiva do Estado. Além destes se destacam os municípios de Caxias (1.625,2 l/s) e Balsas (1.257,6 l/s).

A **Tabela 4.5** mostra as áreas irrigadas dos municípios com maiores demandas hídricas de irrigação.

Tabela 4.4 - Demanda Hídrica de Irrigação (l/s)

Bacias Hidrográficas/Município	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	7.142,82	2.857,13
Água Doce do Maranhão	32,76	13,10
Alto Parnaíba	-	-
Anapurus	1,15	0,46
Araioses	375,60	150,24
Balsas	3.144,00	1.257,60
Barão de Grajaú	78,00	31,20
Barreirinhas	0,76	0,30
Benedito Leite	57,00	22,80
Brejo	82,80	33,12
Buriti	6,75	2,70
Caxias	1.543,94	617,58
Coelho Neto	18,00	7,20
Duque Bacelar	1,80	0,72
Feira Nova do Maranhão	0,18	0,07
Fortaleza dos Nogueiras	156,00	62,40
Lagoa do Mato	5,85	2,34
Loreto	4,98	1,99
Magalhães de Almeida	471,00	188,40
Matões	35,60	14,24
Milagres do Maranhão	11,16	4,46
Nova Colinas	-	-
Nova Iorque	5,00	2,00
Parnarama	1,71	0,68
Passagem Franca	-	-
Pastos Bons	40,32	16,13
Riachão	460,02	184,01
Sambaíba	5,70	2,28
Santa Quitéria do Maranhão	-	-
Santana do Maranhão	-	-
São Bernardo	29,00	11,60
São Domingos do Azeitão	-	-
São Félix de Balsas	7,02	2,81
São Francisco do Maranhão	16,74	6,70
São João dos Patos	21,56	8,62
São Raimundo das Mangabeiras	91,84	36,74
Sucupira do Riachão	-	-
Tasso Fragoso	3,00	1,20
Timon	412,50	165,00
Tutóia	21,08	8,43
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	5.218,61	2.087,44
Açailândia	1.682,25	672,90
Buritirana	20,00	8,00
Campestre do Maranhão	190,00	76,00
Carolina	222,00	88,80
Cidelândia	56,84	22,74
Davinópolis	20,00	8,00
Estreito	50,00	20,00
Feira Nova do Maranhão	5,82	2,33
Governador Edison Lobão	75,00	30,00
Imperatriz	115,00	46,00
João Lisboa	22,26	8,90
Lajeado Novo	96,00	38,40

Bacias Hidrográficas/Município	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
Montes Altos	69,56	27,82
Porto Franco	477,00	190,80
Riachão	892,98	357,19
Ribamar Fiquene	474,00	189,60
São Francisco do Brejão	1,95	0,78
São João do Paraíso	658,00	263,20
São Pedro da Água Branca	-	-
São Pedro dos Crentes	7,00	2,80
Senador La Rocque	25,85	10,34
Sítio Novo	22,10	8,84
Vila Nova dos Martírios	35,00	14,00
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	3.978,96	1.591,58
Açailândia	3.925,25	1.570,10
Amapá do Maranhão	0,20	0,08
Boa Vista do Gurupi	-	-
Carutapera	6,00	2,40
Centro do Guilherme	-	-
Centro Novo do Maranhão	0,90	0,36
Cidelândia	1,16	0,46
Itinga do Maranhão	10,00	4,00
João Lisboa	2,12	0,85
Junco do Maranhão	0,78	0,31
Maracaçumé	-	-
São Francisco do Brejão	31,20	12,48
São João do Carú	1,35	0,54
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	584,24	233,70
Alcântara	4,75	1,90
Apicum-Açu	-	-
Bacuri	-	-
Bacurituba	-	-
Bequimão	-	-
Cajapió	-	-
Cedral	0,95	0,38
Central do Maranhão	-	-
Cururupu	4,80	1,92
Guimarães	2,94	1,18
Matinha	0,08	0,03
Mirinzal	8,58	3,43
Olinda Nova do Maranhão	-	-
Palmeirândia	217,00	86,80
Pedro do Rosário	-	-
Peri Mirim	1,00	0,40
Pinheiro	339,34	135,74
Porto Rico do Maranhão	-	-
Presidente Sarney	0,28	0,11
São Bento	2,00	0,80
São Vicente Ferrer	-	-
Serrano do Maranhão	-	-
Viana	2,52	1,01
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	1.156,98	506,15
Água Doce do Maranhão	3,24	1,30
Alcântara	0,25	0,10
Apicum-Açu	-	-
Araioses	250,40	100,16
Bacuri	10,80	4,32

Bacias Hidrográficas/Município	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
Cajapió	-	-
Cândido Mendes	-	-
Carutapera	1,80	0,72
Cedral	0,05	0,02
Cururupu	1,20	0,48
Godofredo Viana	0,48	0,19
Guimarães	0,06	0,02
Humberto de Campos	-	-
Icatu	1,02	0,41
Luís Domingues	-	-
Paço do Lumiar	417,00	166,80
Porto Rico do Maranhão	-	-
Raposa	89,00	35,60
São José de Ribamar	302,00	120,80
São Luís	184,00	73,60
Turiaçu	-	-
Tutóia	4,08	1,63
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	20.899,42	8.543,77
Açailândia	5.607,50	2.243,00
Altamira do Maranhão	-	-
Alto Alegre do Pindaré	46,00	18,40
Amarante do Maranhão	60,00	24,00
Anajatuba	-	-
Araguanã	-	-
Arame	-	-
Arari	1.178,94	471,58
Bacabal	161,10	64,44
Bacabeira	45,00	18,00
Barra do Corda	179,00	71,60
Bela Vista do Maranhão	-	-
Bernardo do Mearim	-	-
Bom Jardim	3,00	1,20
Bom Jesus das Selvas	-	-
Bom Lugar	2,00	0,80
Brejo de Areia	17,00	6,80
Buriticupu	22,00	8,80
Buritirana	30,00	12,00
Cajapió	-	-
Cajari	-	-
Capinzal do Norte	1,20	0,48
Centro Novo do Maranhão	-	-
Conceição do Lago-Açu	10.511,00	4.204,40
Dom Pedro	25,35	10,14
Esperantinópolis	189,00	75,60
Fernando Falcão	-	-
Formosa da Serra Negra	-	-
Governador Newton Bello	-	-
Grajaú	608,00	243,20
Igarapé do Meio	-	-
Igarapé Grande	-	-
Itaipava do Grajaú	3,00	1,20
Jenipapo dos Vieiras	11,00	4,40
João Lisboa	81,62	32,65
Joselândia	603,00	241,20
Lago da Pedra	4,00	1,60
Lago do Junco	3,00	1,20
Lago dos Rodrigues	2,00	0,80

Bacias Hidrográficas/Município	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
Lago Verde	3,00	1,20
Lagoa Grande do Maranhão	-	-
Lima Campos	10,78	4,31
Marajá do Sena	-	-
Matinha	0,92	0,37
Matões do Norte	1,44	0,58
Miranda do Norte	1,05	0,42
Monção	7,00	2,80
Montes Altos	24,44	9,78
Olho d'Água das Cunhãs	4,00	1,60
Olinda Nova do Maranhão	-	-
Paulo Ramos	-	-
Pedreiras	140,00	56,00
Pedro do Rosário	-	-
Penalva	4,00	1,60
Peritoró	0,24	0,10
Pindaré-Mirim	-	-
Pio XII	-	-
Poção de Pedras	13,00	5,20
Presidente Dutra	157,00	62,80
Santa Filomena do Maranhão	-	-
Santa Inês	1,00	0,40
Santa Luzia	207,00	82,80
Santa Rita	14,04	5,62
Santo Antônio dos Lopes	232,68	93,07
São Francisco do Brejão	5,85	2,34
São João Batista	-	-
São João do Carú	7,65	3,06
São José dos Basílios	81,00	32,40
São Luís Gonzaga do Maranhão	4,41	1,76
São Mateus do Maranhão	3,24	1,30
São Raimundo do Doca Bezerra	-	-
São Roberto	5,00	2,00
São Vicente Ferrer	-	-
Satubinha	-	-
Senador La Rocque	29,15	11,66
Sítio Novo	419,90	167,96
Trizidela do Vale	5,00	2,00
Tufilândia	-	-
Tuntum	53,72	21,49
Viana	9,48	3,79
Vitória do Mearim	495,00	198,00
Vitorino Freire	11,00	4,40
Zé Doca	13,72	5,49
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	5.155,76	2.078,30
Aldeias Altas	-	-
Alto Alegre do Maranhão	27,00	10,80
Arari	24,06	9,62
Axixá	0,35	0,14
Bacabal	17,90	7,16
Bacabeira	15,00	6,00
Buriti Bravo	6,00	2,40
Cantanhede	10,00	4,00
Capinzal do Norte	2,80	1,12
Caxias	2.397,17	958,87
Codó	60,35	24,14
Colinas	95,00	38,00

Bacias Hidrográficas/Município	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
Coroatá	109,00	43,60
Dom Pedro	143,65	57,46
Fernando Falcão	1.462,00	584,80
Formosa da Serra Negra	-	-
Fortuna	-	-
Gonçalves Dias	52,00	20,80
Governador Archer	-	-
Governador Eugênio Barros	58,00	23,20
Governador Luiz Rocha	-	-
Graça Aranha	-	-
Itapecuru Mirim	23,68	9,47
Jatobá	-	-
Lagoa do Mato	7,15	2,86
Lima Campos	0,22	0,09
Loreto	1,02	0,41
Matões	53,40	21,36
Matões do Norte	6,56	2,62
Mirador	27,00	10,80
Miranda do Norte	1,95	0,78
Paraibano	8,00	3,20
Parnarama	7,29	2,92
Passagem Franca	-	-
Pastos Bons	43,68	17,47
Peritoró	23,76	9,50
Pirapemas	-	-
Presidente Juscelino	0,40	0,16
Rosário	37,00	14,80
Sambaíba	0,30	0,12
Santa Rita	24,18	9,67
Santo Antônio dos Lopes	40,00	16,00
São Domingos do Azeitão	-	-
São Domingos do Maranhão	167,00	66,80
São Félix de Balsas	1,98	0,79
São Francisco do Maranhão	1,26	0,50
São João do Soter	-	-
São João dos Patos	6,44	2,58
São Luís Gonzaga do Maranhão	2,59	1,04
São Mateus do Maranhão	2,76	1,10
São Raimundo das Mangabeiras	20,16	8,06
Senador Alexandre Costa	8,00	3,20
Sucupira do Norte	42,00	16,80
Timbiras	4,64	1,86
Timon	137,50	55,00
Tuntum	14,28	5,71
Vargem Grande	1,28	0,51
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	363,48	145,39
Afonso Cunha	-	-
Aldeias Altas	-	-
Anapurus	20,70	8,28
Axixá	6,65	2,66
Belágua	1,40	0,56
Brejo	32,20	12,88
Buriti	8,25	3,30
Cachoeira Grande	1,00	0,40
Caxias	121,89	48,76
Chapadinha	76,00	30,40
Codó	10,65	4,26

Bacias Hidrográficas/Município	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
Coelho Neto	18,00	7,20
Duque Bacelar	1,20	0,48
Icatu	0,30	0,12
Itapecuru Mirim	8,32	3,33
Mata Roma	17,00	6,80
Milagres do Maranhão	0,84	0,34
Morros	-	-
Nina Rodrigues	4,00	1,60
Presidente Juscelino	19,60	7,84
Presidente Vargas	-	-
Santa Quitéria do Maranhão	-	-
Santa Rita	0,78	0,31
São Benedito do Rio Preto	-	-
Timbiras	3,36	1,34
Urbano Santos	4,62	1,85
Vargem Grande	6,72	2,69
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	163,47	65,39
Cândido Mendes	-	-
Centro Novo do Maranhão	0,05	0,02
Governador Nunes Freire	5,85	2,34
Maranhãozinho	-	-
Mirinzal	2,42	0,97
Nova Olinda do Maranhão	18,24	7,30
Pedro do Rosário	-	-
Pinheiro	21,66	8,66
Presidente Médici	21,25	8,50
Presidente Sarney	6,72	2,69
Santa Helena	73,00	29,20
Santa Luzia do Paruá	-	-
Serrano do Maranhão	-	-
Turiaçu	-	-
Turilândia	-	-
Zé Doca	14,28	5,71
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	48,01	19,20
Amapá do Maranhão	1,80	0,72
Araguanã	-	-
Cândido Mendes	-	-
Carutapera	4,20	1,68
Centro do Guilherme	-	-
Centro Novo do Maranhão	0,02	0,01
Godofredo Viana	2,52	1,01
Governador Nunes Freire	33,15	13,26
Junco do Maranhão	0,22	0,09
Luís Domingues	-	-
Maracaçumé	-	-
Maranhãozinho	-	-
Nova Olinda do Maranhão	0,76	0,30
Presidente Médici	3,75	1,50
Santa Luzia do Paruá	1,59	0,64
Turiaçu	-	-
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	99,77	39,91
Anapurus	1,15	0,46
Barreirinhas	75,24	30,10
Belágua	0,20	0,08
Paulino Neves	9,00	3,60
Primeira Cruz	3,96	1,58
Santa Quitéria do Maranhão	-	-

Bacias Hidrográficas/Município	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
Santana do Maranhão	-	-
Santo Amaro do Maranhão	-	-
Tutóia	8,84	3,54
Urbano Santos	1,38	0,55
XII – Bacia Hidrográfica do Peria	19,12	7,65
Belágua	0,40	0,16
Humberto de Campos	-	-
Icatu	4,68	1,87
Morros	-	-
Primeira Cruz	14,04	5,62
Santo Amaro do Maranhão	-	-
Estado do Maranhão	44.397,04	18.175,62

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Tabela 4.5 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas de Irrigação

Municípios	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
Açailândia	11.215,00	4.486,00
Conceição do Lago-Açu	10.511,00	4.204,40
Caxias	4.063,00	1.625,20
Balsas	3.144,00	1.257,60
Fernando Falcão	1.462,00	584,8
Riachão	1.353,00	541,2
Arari	1.203,00	481,2
Grajaú	608	243,2
Joselândia	603	241,2

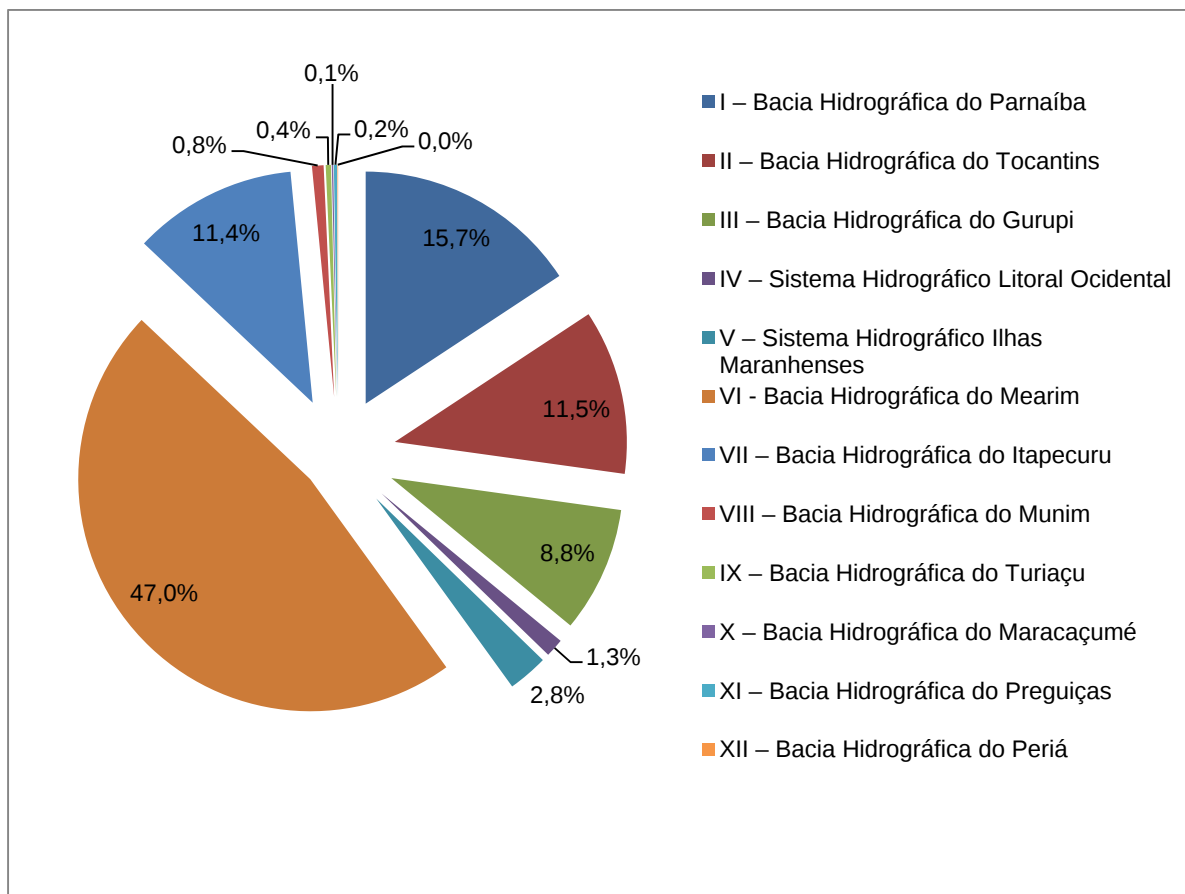
Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

A **Tabela 4.6** e a **Figura 4.1** apresentam a consolidação das demandas por bacia. Observa-se a predominância da irrigação nas bacias do Tocantins e Gurupi. Destacam-se ainda, porém com valores de demandas mais modestos, as bacias do Mearim, Ilhas Maranhenses e Itapecuru.

Tabela 4.6 - Demanda Hídrica de Irrigação por Bacia

Bacias Hidrográficas	Área irrigada (ha)	Demanda (l/s)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	7.142,82	2.857,13
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	5.218,61	2.087,44
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	3.978,96	1.591,58
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	584,24	233,7
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	1.156,98	506,15
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	20.899,42	8.543,77
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	5.155,76	2.078,30
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	363,48	145,39
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	163,47	65,39
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	48,01	19,2
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	99,77	39,91
XII – Bacia Hidrográfica do Peria	19,12	7,65
Estado do Maranhão	44.397,04	18.175,62

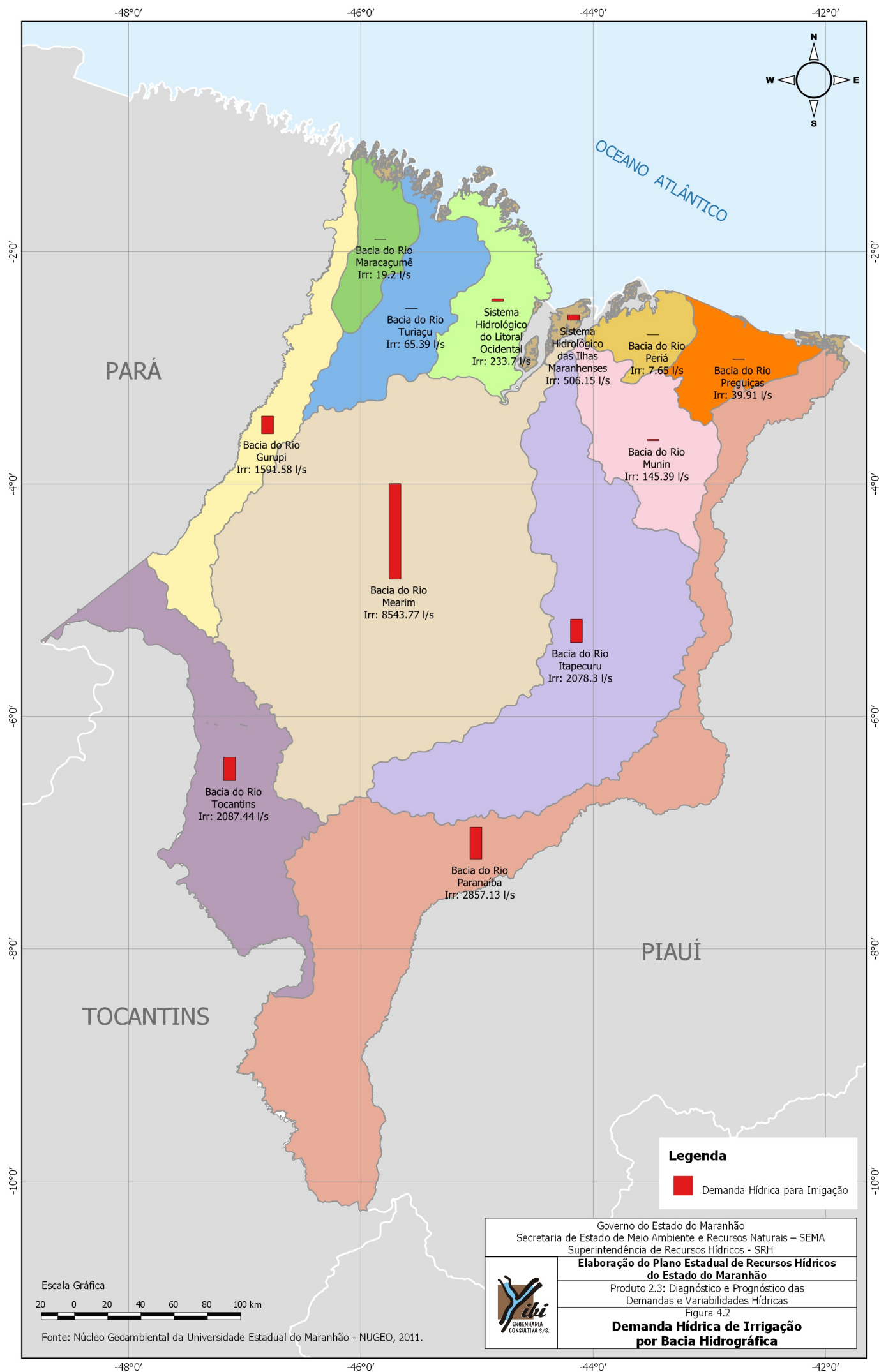
Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.



Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Figura 4.1 - Distribuição Percentual das Demandas de Irrigação por Bacia

A **Figura 4.2** apresenta o mapa de demanda hídrica de irrigação para o Estado do Maranhão.



5.

DEMANDA HÍDRICA INDUSTRIAL

5. DEMANDA HÍDRICA INDUSTRIAL

5.1. Demanda hídrica industrial estimada

A estimativa da demanda hídrica para o setor industrial nas Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão foi realizada considerando-se os dados do Guia Industrial do Estado do Maranhão (FIEMA, 2015) e do Cadastro Central de Empresas (IBGE, 2015). Houve a necessidade de realizar uma fusão dos dados das fontes consultadas para que o levantamento industrial contemplasse informações do maior número possível de municípios.

Para a avaliação da demanda, foi utilizada a metodologia adotada no PERH-PI elaborado pela IBI para a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAR-PI, em 2009, a qual tem por base os estudos do PLIRHINE. Esta consiste basicamente em tomar como demanda industrial total o produto da multiplicação do número de empregados do setor industrial, por um coeficiente correspondente ao tipo de indústria (**Tabela 5.1**).

Tabela 5.1 - Coeficientes de Demanda Hídrica Industrial

Gênero da Indústria	Coeficiente de demanda (m ³ /operário/dia)
Extração de Minerais	0,20
Transformação de Produtos Minerais Não Metálicos	0,30
Metalúrgica	0,50
Mecânica	0,30
Material Elétrico e de Comunicação	0,20
Material de Transporte	0,30
Madeira	0,20
Mobiliário	0,20
Papel e Papelão	0,30
Borracha	0,02
Couros e Peles	2,80
Química	9,80
Produtos Farmacêuticos e Farmoquímicos	9,80
Perfumaria, Sabões e Velas	2,00
Produtos de Materiais Plásticos	0,80
Têxtil	2,50
Vestuário, Calçados e Artefatos de Couro e de Tecido	0,20
Produtos Alimentares	5,00
Bebidas	10,00
Editorial e gráfica	0,30
Fumo	2,50
Derivados de Petróleo	0,50
Produtos Minerais não-Metálicos	0,30
Produtos Diversos	0,50
Indústria da Construção	0,20

Fonte: PERH-PI (2009).

Desta forma, tomando-se por base esses coeficientes, medidos em m³/operário/dia e as informações constantes no Guia Industrial e Cadastro de Empresas (gênero de indústria e número de pessoal ocupado) foram estimadas as demandas de água para os usos industriais.

Para os estabelecimentos pertencentes aos gêneros de indústrias de transformação foi adotado o coeficiente médio de demanda de 0,30 m³/operário/dia (SEMARH-SE, 2010), pois o IBGE não divide os tipos de indústrias por subgênero e por município. Na **Tabela 5.2** a seguir são apresentadas as demandas hídricas para o uso industrial por Bacia Hidrográfica e município da bacia.

Tabela 5.2 - Demanda Hídrica Industrial (ano 2015)

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Industrial (l/s) total munic.
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	74,10
Água Doce do Maranhão	0,09
Alto Parnaíba	0,05
Araioses	0,13
Matões	0,13
Milagres do Maranhão	0,12
Nova Colinas	0,13
Nova Iorque	0,13
Parnarama	1,05
Pastos Bons	0,70
Riachão	0,38
Sambaíba	0,16
Santa Quitéria do Maranhão	0,17
Santana do Maranhão	0,17
São Bernardo	0,51
São Félix de Balsas	0,18
São Francisco do Maranhão	0,19
São João dos Patos	2,96
São Raimundo das Mangabeiras	0,43
Sucupira do Riachão	0,20
Tasso Fragoso	0,21
Timon	52,90
Tutóia	0,30
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	116,42
Campestre do Maranhão	0,31
Carolina	0,53
Cidelândia	0,28
Davinópolis	0,99
Estreito	3,09
Feira Nova do Maranhão	0,26
Governador Edison Lobão	22,50
Imperatriz	82,61
João Lisboa	0,79
Lajeado Novo	0,28
Montes Altos	0,29
Porto Franco	1,40
Ribamar Fiquene	0,42

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Industrial (l/s) total munic.
São João do Paraíso	0,36
São Pedro da Água Branca	0,50
São Pedro dos Crentes	0,32
Senador La Rocque	1,02
Vila Nova dos Martírios	0,46
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	23,12
Açailândia	17,87
Boa Vista do Gurupi	0,35
Carutapera	0,49
Centro do Guilherme	0,36
Centro Novo do Maranhão	0,42
Itinga do Maranhão	0,91
Junco do Maranhão	0,38
São Francisco do Brejão	2,35
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	9,00
Alcântara	0,49
ApicumAçu	0,40
Bacuri	0,41
Bacurituba	0,41
Bequimão	0,42
Cedral	0,42
Central do Maranhão	0,43
Cururupu	0,91
Guimarães	0,44
Mirinzal	0,66
Palmeirândia	0,45
Pedro do Rosário	0,46
Peri Mirim	0,48
Pinheiro	1,13
Porto Rico do Maranhão	0,47
São Bento	0,54
São Vicente Ferrer	0,49
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	884,77
Paço do Lumiar	9,76
Raposa	1,61
São José de Ribamar	41,97
São Luís	831,43
VI Bacia Hidrográfica do Mearim	89,72
Altamira do Maranhão	0,53
Alto Alegre do Pindaré	0,53
Amarante do Maranhão	0,55
Anajatuba	0,54
Arame	0,57
Arari	0,59
Bacabal	11,43
Bacabeira	2,13
Barra do Corda	2,05
Bela Vista do Maranhão	0,58
Bernardo do Mearim	0,58
Bom Jardim	0,61
Bom Jesus das Selvas	0,76
Bom Lugar	0,60

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Industrial (l/s) total munic.
Brejo de Areia	0,61
Buriticupu	1,06
Buritirana	0,62
Cajapió	0,63
Cajari	0,63
Conceição do LagoAçu	0,64
Esperantinópolis	1,81
Formosa da Serra Negra	0,68
Governador Newton Bello	0,65
Grajaú	4,84
Igarapé do Meio	0,67
Igarapé Grande	0,88
Itaipava do Grajaú	0,68
Jenipapo dos Vieiras	0,68
Joselândia	0,69
Lago da Pedra	1,72
Lago do Junco	0,70
Lago dos Rodrigues	0,72
Lago Verde	0,71
Lagoa Grande do Maranhão	0,72
Lima Campos	0,72
Marajá do Sena	0,73
Matinha	0,87
Monção	0,74
Olho d'Água das Cunhãs	0,76
Olinda Nova do Maranhão	0,75
Paulo Ramos	0,79
Pedreiras	10,73
Penalva	0,80
PindaréMirim	1,29
Pio II	1,20
Poção de Pedras	0,79
Presidente Dutra	2,34
Santa Filomena do Maranhão	0,80
Santa Inês	5,70
Santa Luzia	0,90
São João Batista	0,82
São João do Carú	0,82
São José dos Basílios	0,83
São Luís Gonzaga do Maranhão	0,83
São Raimundo do Doca Bezerra	0,84
São Roberto	0,84
Satubinha	0,85
Sítio Novo	0,86
Trizidela do Vale	3,36
Tufilândia	0,87
Tuntum	0,90
Viana	0,99
Vitória do Mearim	1,43
Vitorino Freire	0,94
Zé Doca	2,24
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	91,09

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Industrial (l/s) total munic.
Aldeias Altas	3,38
Alto Alegre do Maranhão	1,09
Buriti Bravo	1,13
Cantanhede	0,99
Capinzal do Norte	0,93
Caías	31,90
Codó	4,69
Colinas	2,74
Coroatá	2,27
Dom Pedro	1,70
Fernando Falcão	0,97
Fortuna	0,97
Gonçalves Dias	1,00
Governador Archer	0,98
Governador Eugênio Barros	0,99
Governador Luiz Rocha	1,00
Graça Aranha	1,00
Itapecuru Mirim	9,43
Jatobá	1,01
Lagoa do Mato	1,02
Matões do Norte	1,02
Mirador	1,10
Miranda do Norte	1,14
Paraibano	1,25
Passagem Franca	1,33
Peritoró	1,06
Pirapemas	1,06
Rosário	2,32
Santa Rita	1,36
Santo Antônio dos Lopes	1,91
São Domingos do Azeitão	1,14
São Domingos do Maranhão	1,35
São João do Soter	1,09
São Mateus do Maranhão	1,42
Senador Aleandre Costa	1,11
Sucupira do Norte	1,11
Timbiras	1,16
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	21,43
Afonso Cunha	1,13
Anapurus	1,18
Aiá	1,14
Belágua	1,15
Cachoeira Grande	1,15
Chapadinha	4,39
Icatu	1,16
Mata Roma	1,17
Morros	1,17
Nina Rodrigues	1,18
Presidente Juscelino	1,19
Presidente Vargas	1,19
São Benedito do Rio Preto	1,26
Urbano Santos	1,25

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Industrial (l/s) total munic.
Vargem Grande	1,73
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	10,53
Nova Olinda do Maranhão	1,23
Presidente Médici	1,23
Presidente Sarney	1,23
Santa Helena	1,32
Santa Luzia do Paruá	1,70
Serrano do Maranhão	1,25
Turiaçu	1,30
Turilândia	1,26
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	10,70
Amapá do Maranhão	1,27
Araguanã	1,28
Cândido Mendes	1,32
Godofredo Viana	1,29
Governador Nunes Freire	1,49
Luís Domingues	1,30
Maracaçumé	1,39
Maranhãozinho	1,35
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	3,35
Barreirinhas	1,88
Paulino Neves	1,47
XII – Bacia Hidrográfica do Periaá	4,05
Humberto de Campos	1,34
Primeira Cruz	1,35
Santo Amaro do Maranhão	1,35
Estado do Maranhão	1338,27

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Dentre os municípios com demanda hídrica industrial calculada, foram elencados os cinco municípios com maiores demandas, os quais podem ser visualizados na **Tabela 5.3**.

Tabela 5.3 - Municípios com Maiores Demandas Hídricas Industriais

Municípios	Demanda Hídrica Industrial (l/s)
Timon	52,9
Imperatriz	82,61
São José de Ribamar	41,97
São Luís	831,43
Caías	31,9

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

O município de São Luís se destaca com maior demanda hídrica industrial (831,43 l/s) devido à concentração de um grande número de indústrias das mais diversas categorias e tamanhos. Em seguida, destacam-se as cidades de Imperatriz (82,61 l/s), Timon (52,90 l/s), São José de Ribamar (41,97 l/s) e Caías (31,90 l/s). Apenas o município de São Luiz, representa uma

demanda de 62,13% da demanda total industrial do estado do Maranhão, que foi de 1.338,27 l/s. Já o somatório das demandas industriais destes quatro municípios representa apenas 15,65% do total. Isso demonstra uma discrepância extremamente significativa existente no estado, que merece ser evidenciada.

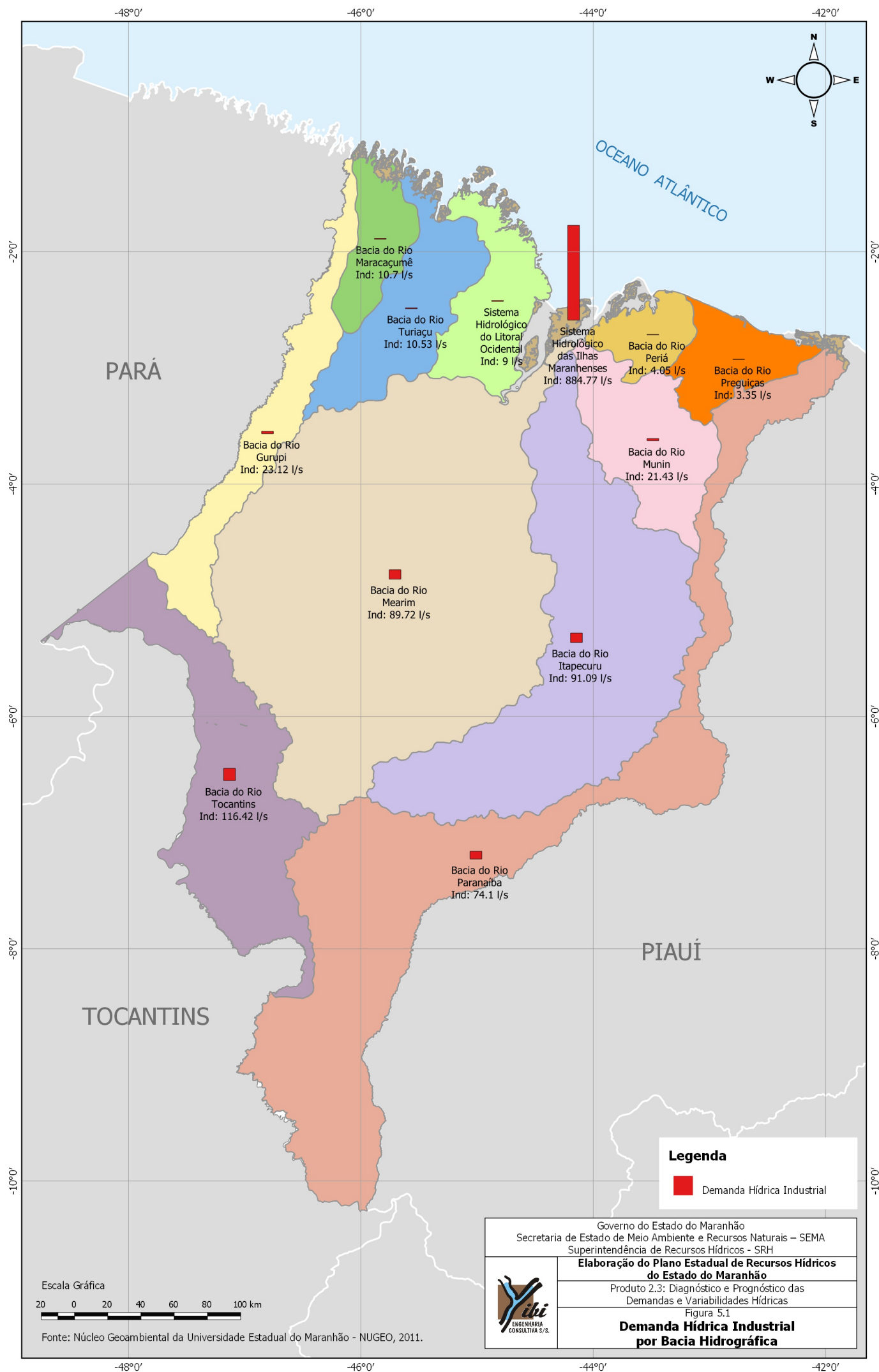
Ao agregar as demandas hídricas industriais por Bacias Hidrográficas, obtêm-se os valores apresentados na **Tabela 5.4**. Observa-se que o Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses, na qual encontra-se inserida a cidade de São Luís, aparece como a região com maior demanda hídrica industrial (884,77 l/s), com destaque para a fabricação de produtos alimentícios e de bebidas. Em seguida, destacam-se as Bacias Hidrográficas do Tocantins, que se destaca nos setores de construção, e de Itapecuru, que se destaca na fabricação de produtos de minerais não-metálicos. Todos os municípios contaram com demanda hídrica industrial, mesmo que inexpressiva - aproximadamente 93% daqueles, inferior a 3 l/s.

Tabela 5.4 - Demanda Hídrica Industrial por Bacias Hidrográficas

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica Industrial Total (l/s)
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	74,10
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	116,41
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	23,12
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	9,00
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	884,78
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	89,71
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	91,09
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	21,43
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	10,53
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	10,70
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	3,35
XII – Bacia Hidrográfica do Periaá	4,05
Estado do Maranhão	1.338,28

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

A partir dos dados da **Tabela 5.4** foram espacializados os valores de demandas hídricas industriais por Bacias Hidrográficas que podem ser visualizados no mapa apresentado na **Figura 5.1**



Governo do Estado do Maranhão Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA Superintendência de Recursos Hídricos - SRH	
 Yipi ENGENHARIA CONSULTIVA S/S.	Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Maranhão
	Produto 2.3: Diagnóstico e Prognóstico das Demandas e Variabilidades Hídricas
	Figura 5.1 Demanda Hídrica Industrial por Bacia Hidrográfica



6.

PESCA E AQUICULTURA

6. PESCA E AQUICULTURA

Enquanto a pesca se refere a retirada dos recursos pesqueiros do ambiente natural, a aquicultura é a exploração racional de organismos aquáticos como peixes, moluscos, crustáceus, anfíbios, répteis, etc. Na piscicultura a quantidade e a qualidade são aspectos determinantes do sucesso da atividade. Do ponto de vista quantitativo, a água requerida pela aquicultura é o somatório da água necessária para abastecer as unidades de cultivo (viveiros, tanques, etc.) no início do processo de produção, repor as perdas por evaporação e infiltração que ocorrem no decorrer do ciclo e para renovação das águas, visando diluir e/ou eliminar resíduos gerados pelo cultivo e, por conseguinte, manter a qualidade da água.

De acordo com a os dados de produção da piscicultura de água doce no Estado do Maranhão em 2017 (IBGE, 2018), a produção foi de aproximadamente 27.968 mil toneladas no Estado.

Constata-se, na **Tabela 6.1**, que a produção da aquicultura é predominante na bacia hidrográfica do Mearim, com 58,2% do total, seguido igualmente pelas bacias do Parnaíba e Itapecuru, com 10,5%. Em relação as espécies, as produções de tambaqui e tambacu/tambatinga são responsáveis, respectivamente, por 37,5% e 35,2% do total. As produções de tilápia e curimatã contribuem, em seguida, com 9,8% e 7,8% da produção da aquicultura no Estado.

A determinação da demanda hídrica para a produção aquícola nas bacias hidrográficas do Estado levou em conta a produção oriunda da piscicultura (apenas criação em água doce) para o ano de 2017, segundo os dados de produção da piscicultura de água doce para os municípios do Maranhão do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), além de outros parâmetros, conforme descrito nos parágrafos abaixo.

Segundo estimativas constantes no relatório do PERH do Estado de Santa Catarina, baseando-se na área em hectares utilizados para a piscicultura e que os tanques e viveiros possuem uma profundidade média de 1 m (FAO, 1998), estima-se uma demanda de água de aproximadamente 3,71 m³/kg produzido em um ano. A partir do valor de demanda de água por quilograma produzido e dos dados de produção da piscicultura nos municípios estimou-se a demanda hídrica da piscicultura para todas as bacias do Estado do Maranhão.

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimatá	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
São Francisco do Maranhão	-	-	-	-	-	11.768	-	-	-	11.768
São João dos Patos	-	-	-	-	-	-	988.680	-	-	988.680
São Raimundo das Mangabeiras	-	-	-	-	230.010	-	-	-	-	230.010
Sucupira do Riachão	-	-	-	-	-	950	-	-	-	950
Tasso Fragoso	-	-	-	-	22.000	-	-	-	-	22.000
Timon	-	-	-	750	-	372.746	36.345	-	-	409.841
Tutóia	-	-	-	-	-	16.120	-	2.604	-	18.724
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	3.379	4.954	-	2.085	1.113.094	122.361	8.896	9.549	-	1.264.319
Açailândia	-	-	-	-	2.888	2.400	1.141	-	-	6.429
Buritirana	-	40	-	-	1.736	11.720	44	-	-	13.540
Campestre do Maranhão	-	-	-	1.750	48.912	6.800	-	-	-	57.462
Carolina	-	-	-	-	175.533	-	-	-	-	175.533
Cidelândia	1.029	294	-	-	41.116	1.029	-	-	-	43.468
Davinópolis	-	3.000	-	-	101.000	22.000	500	-	-	126.500
Estreito	-	-	-	-	59.800	-	-	902	-	60.702
Feira Nova do Maranhão	-	-	-	-	29.946	-	-	-	-	29.946
Governador Edison Lobão	-	-	-	-	221.500	2.480	-	3.272	-	227.252
Imperatriz	-	-	-	-	102.830	8.986	-	-	-	111.816
João Lisboa	-	210	-	315	1.890	2.940	315	-	-	5.670
Lajeado Novo	-	-	-	-	5.000	-	-	-	-	5.000
Montes Altos	-	-	-	-	88.800	-	-	666	-	89.466
Porto Franco	-	-	-	-	5.500	6.800	-	-	-	12.300
Riachão	-	-	-	-	73.925	-	-	-	-	73.925
Ribamar Fiquene	-	-	-	-	55.700	18.692	-	-	-	74.392
São Francisco do Brejão	-	-	-	20	1.133	3.468	50	-	-	4.670
São João do Paraíso	-	-	-	-	35.815	-	-	-	-	35.815
São Pedro da Água Branca	-	-	-	-	-	2.000	-	-	-	2.000
São Pedro dos Crentes	-	-	-	-	-	18.500	-	-	-	18.500
Senador La Rocque	2.350	1.410	-	-	13.630	7.191	846	4.709	-	30.136
Sítio Novo	-	-	-	-	-	856	-	-	-	856
Vila Nova dos Martinhos	-	-	-	-	46.440	6.500	6.000	-	-	58.940
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	24.753	17.209	9.891	4.536	207.122	102.402	7.953	160	-	374.027
Açailândia	-	-	-	-	6.740	5.600	2.662	-	-	15.001
Amapá do Maranhão	585	-	636	-	933	-	217	-	-	2.371

[illegible]

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimatá	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Viana	7.950	-	993	-	89.442	-	994	88	-	99.468
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	11.565	-	-	-	45.766	80.187	28.361	684	7.825	167.110
Água Doce do Maranhão	-	-	-	-	-	513	-	-	4.590	5.103
Alcântara	-	-	-	-	212	113	5	-	-	329
Apicum-Açu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Araioses	-	-	-	-	-	19.600	-	-	-	19.600
Bacuri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cajapió	882	-	-	-	3.528	-	-	180	-	4.590
Cândido Mendes	49	-	-	-	462	-	-	-	-	511
Carutapera	2.257	-	-	-	12.933	1.432	514	-	-	17.135
Cedral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cururupu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Godofredo Viana	-	-	-	-	-	361	-	-	-	361
Guimarães	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Humberto de Campos	-	-	-	-	-	4.000	3.280	-	-	-
Icatu	-	-	-	-	-	4.716	2.283	-	-	7.000
Luís Domingues	377	-	-	-	2.231	1.182	-	-	-	3.791
Paço do Lumiar	8.000	-	-	-	-	25.000	8.000	-	-	41.000
Porto Rico do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raposa	-	-	-	-	-	4.500	10.500	-	-	15.000
São José de Ribamar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Luís	-	-	-	-	26.400	15.650	3.780	-	-	45.830
Turiação	-	-	-	-	-	-	-	-	3.235	3.235
Tutóia	-	-	-	-	-	3.120	-	504	-	3.624
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	1.574.220	1.173.211	565.729	248.373	5.042.586	6.958.703	682.644	23.682	9.587	16.278.735
Açailândia	-	-	-	-	9.628	8.000	3.803	-	-	21.431
Altamira do Maranhão	13.800	-	-	-	-	127.500	2.800	-	-	144.100
Alto Alegre do Pindaré	61.500	115.200	85.790	-	-	225.860	-	-	-	488.350
Amarante do Maranhão	-	-	-	2.000,00	-	83.500,00	9.500,00	-	-	95.000
Anajatuba	69.736	-	16.636	-	132.811	-	-	-	-	219.183
Araguanã	10.095	12.360	-	-	-	13.445	-	-	-	35.900
Arame	-	-	-	-	-	28.250	-	-	-	28.250
Arari	29.788	-	-	-	554.058	-	11.915	-	-	595.761
Bacabal	11.008	-	-	-	-	512.924	11.327	-	-	535.259

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimatá	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Bacabeira	20.813	18.855	-	-	40.736	45.981	35.709	-	9.587	171.680
Barra do Corda	-	-	-	-	-	109.662	-	-	-	109.662
Bela Vista do Maranhão	-	75.600	-	-	-	85.600	52.300	-	-	213.500
Bernardo do Mearim	-	-	-	-	-	24.821	-	-	-	24.821
Bom Jardim	106.789	115.200	89.560	125.150	-	252.300	105.890	1.000	-	795.889
Bom Jesus das Selvas	23.811	19.391	-	-	-	45.378	16.915	-	-	105.495
Bom Lugar	-	-	-	-	-	163.800	-	-	-	163.800
Brejo de Areia	4.500	-	2.500	3.500	81.000	18.000	25.000	-	-	134.500
Buritcupu	55.420	41.520	37.540	-	-	95.400	39.600	-	-	269.480
Buritirana	-	60	-	-	2.604	17.580	66	-	-	20.310
Cajapió	441	-	-	-	-	5.416	3.424	-	-	9.281
Cajari	4.772	-	-	-	88.768	-	1.909	-	-	95.449
Capinzal do Norte	-	-	-	-	-	42.209	-	-	-	42.209
Centro Novo do Maranhão	69	-	41	-	634	303	84	-	-	1.132
Conceição do Lago-Açu	9.500	-	-	-	-	110.000	1.700	-	-	121.200
Dom Pedro	-	-	-	-	-	4.725	3.900	-	-	8.625
Esperantinópolis	-	-	-	-	-	82.721	-	-	-	82.721
Fernando Falcão	-	-	-	-	-	728	-	-	-	728
Formosa da Serra Negra	-	-	-	-	-	68.425	-	-	-	68.425
Governador Newton Bello	38.921	39.800	-	-	-	10.540	25.800	-	-	115.061
Grajaú	-	-	-	-	286.180	50.920	4.645	-	-	341.745
Igarapé do Meio	269.500	158.900	183.000	89.600	-	1.289.500	168.000	10.500	-	2.169.000
Igarapé Grande	-	-	-	-	-	27.162	-	-	-	27.162
Itaipava do Grajaú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jenipapo dos Vieiras	-	-	-	-	-	10.400	-	-	-	10.400
João Lisboa	-	770	-	1.155	6.930	10.780	1.155	-	-	20.790
Joselândia	-	-	-	-	-	25.058	-	-	-	25.058
Lago da Pedra	7.107	-	-	-	-	454.368	8.157	-	-	469.632
Lago do Junco	-	-	-	-	-	25.813	-	-	-	25.813
Lago dos Rodrigues	-	-	-	-	-	26.049	-	-	-	26.049
Lago Verde	-	-	-	-	-	150.000	10.500	-	-	160.500
Lagoa Grande do Maranhão	5.130	-	-	-	-	144.710	10.905	-	-	160.745
Lima Campos	-	-	-	-	-	27.236	-	-	-	27.236
Marajá do Sena	-	-	-	-	-	54.285	-	-	-	54.285

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimatã	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Matinha	180.590	-	25.799	25.852	2.321.881	-	25.990	2.674	-	2.582.786
Matões do Norte	1.769	-	-	-	3.140	-	-	-	-	4.909
Miranda do Norte	17.589	-	5.881	-	47.396	-	-	-	-	70.866
Monção	88.500	115.200	-	-	-	165.320	-	-	-	369.020
Montes Altos	-	-	-	-	31.200	-	-	234	-	31.434
Olho d'Água das Cunhãs	6.650	-	-	-	-	105.000	-	-	-	111.650
Olinda Nova do Maranhão	16.406	-	-	-	92.968	-	-	-	-	109.374
Paulo Ramos	19.488	-	-	-	-	168.304	6.784	-	-	194.576
Pedreiras	-	-	-	-	-	140.761	-	-	-	140.761
Pedro do Rosário	4.224	-	528	1.056	14.782	-	-	-	-	20.590
Penalva	10.061	-	-	-	191.233	-	-	-	-	201.294
Peritoró	-	-	-	-	52	60	-	-	-	112
Pindaré-Mirim	21.793	44.985	-	-	-	47.647	28.500	-	-	142.925
Pio XII	11.160	-	-	-	-	116.200	19.000	-	-	146.360
Poção de Pedras	-	-	-	-	-	46.864	-	-	-	46.864
Presidente Dutra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Filomena do Maranhão	-	-	-	-	5.000	3.500	10.000	-	-	18.500
Santa Inês	48.500	145.800	54.500	-	-	228.500	-	455	-	477.755
Santa Luzia	45.680	81.250	-	-	-	97.799	-	-	-	224.729
Santa Rita	11.152	-	3.547	-	19.706	22.581	18.156	3.177	-	78.319
Santo Antônio dos Lopes	-	-	-	-	-	49.302	-	-	-	49.302
São Francisco do Brejão	-	-	-	60	3.398	10.403	150	-	-	14.010
São João Batista	2.493	-	-	-	13.296	831	-	-	-	16.620
São João do Carú	43.520	92.565	-	-	-	106.930	-	-	-	243.015
São José dos Basílios	-	-	-	-	-	5.000	-	-	-	5.000
São Luis Gonzaga do Maranhão	2.498	-	-	-	-	242.692	3.454	-	-	248.644
São Mateus do Maranhão	3.143	-	-	-	-	50.566	1.641	-	-	55.349
São Raimundo do Doca Bezerra	-	-	-	-	-	25.214	-	-	-	25.214
São Roberto	-	-	-	-	-	23.827	-	-	-	23.827
São Vicente Ferrer	332	-	164	-	2.327	320	166	-	-	3.309
Satubinha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Senador La Rocque	2.650	1.590	-	-	15.370	8.109	954	5.311	-	33.984
Sítio Novo	-	-	-	-	-	5.054	-	-	-	5.054
Trizidela do Vale	-	-	-	-	-	230.278	-	-	-	230.278

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimbatá	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Tufilândia	19.520	31.200	-	-	-	27.850	-	-	-	78.570
Tuntum	-	-	-	-	4.503	-	-	-	-	4.503
Viana	29.909	-	3.737	-	336.474	-	3.738	332	-	374.189
Vitória do Mearim	184.128	-	-	-	736.512	-	-	-	-	920.640
Vitorino Freire	8.217	-	-	-	-	430.000	9.108	-	-	447.325
Zé Doca	51.548	62.965	56.507	-	-	120.442	-	-	-	291.462
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	172.618	29.339	43.276	250	618.542	1.541.973	511.562	8.697	3.196	2.929.453
Aldeias Altas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alto Alegre do Maranhão	3.100	-	-	-	-	110.000	3.050	-	-	116.150
Arari	608	-	-	-	11.307	-	243	-	-	12.158
Axixá	-	-	-	-	294	1.361	1.101	-	-	2.755
Bacabal	1.223	-	-	-	-	56.992	1.259	-	-	59.473
Bacabeira	6.938	6.285	-	-	13.579	15.327	11.903	-	3.196	57.227
Buriti Bravo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantanhede	28.328	-	-	-	69.585	-	-	-	-	97.913
Capinzal do Norte	-	-	-	-	-	98.487	-	-	-	98.487
Caxias	-	-	-	-	-	173.165	-	-	-	173.165
Codó	-	-	-	-	-	318.861	35.420	-	-	354.280
Colinas	-	-	-	-	22.450	18.600	-	-	-	41.050
Coroatá	-	-	-	-	-	65.500	-	-	-	65.500
Dom Pedro	-	-	-	-	-	26.775	22.100	-	-	48.875
Fernando Falcão	-	-	-	-	-	789	-	-	-	789
Formosa da Serra Negra	-	-	-	-	-	12.075	-	-	-	12.075
Fortuna	-	-	-	-	13.500	-	-	-	-	13.500
Gonçalves Dias	-	-	11.500	-	81.000	25.000	-	-	-	117.500
Governador Archer	-	-	1.800	-	15.000	-	-	-	-	16.800
Governador Eugênio Barros	-	-	-	-	8.000	-	-	-	-	8.000
Governador Luiz Rocha	-	-	-	-	-	25.000	14.000	-	-	39.000
Graça Aranha	-	-	-	-	-	850	-	-	-	850
Itapecuru Mirim	26.138	-	12.945	-	51.678	-	-	3.225	-	93.986
Jatobá	-	-	-	-	1.100	-	-	-	-	1.100
Lagoa do Mato	-	-	-	-	-	6.845	-	-	-	6.845
Lima Campos	-	-	-	-	-	556	-	-	-	556
Loreto	-	-	-	-	5.622	-	-	-	-	5.622

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimatã	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Matões	-	-	-	-	-	45.752	-	-	-	45.752
Matões do Norte	8.059	-	-	-	14.303	-	-	-	-	22.362
Mirador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miranda do Norte	32.666	-	10.923	-	88.020	-	-	-	-	131.609
Paraibano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parnarama	-	-	-	-	-	33.841	-	-	-	33.841
Passagem Franca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pastos Bons	-	-	-	-	746	572	135	-	-	1.453
Peritoró	-	-	-	-	5.148	5.950	-	-	-	11.098
Pirapemas	16.769	-	-	-	57.527	-	-	-	-	74.296
Presidente Juscelino	302	244	-	-	397	833	733	-	-	2.509
Rosário	17.487	22.810	-	-	32.110	65.930	59.490	-	-	197.927
Sambaíba	-	-	-	-	826	-	-	-	-	826
Santa Rita	19.206	-	6.108	-	33.938	38.890	31.268	5.472	-	134.883
Santo Antônio dos Lopes	-	-	-	-	-	9.391	-	-	-	9.391
São Domingos do Azeitão	-	-	-	-	-	2.520	-	-	-	2.520
São Domingos do Maranhão	3.000	-	-	-	-	22.500	20.000	-	-	45.500
São Félix de Balsas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Francisco do Maranhão	-	-	-	-	-	886	-	-	-	886
São João do Soter	-	-	-	-	-	6.800	-	-	-	6.800
São João dos Patos	-	-	-	-	-	-	295.320	-	-	295.320
São Luís Gonzaga do Maranhão	1.467	-	-	-	-	142.533	2.029	-	-	146.029
São Mateus do Maranhão	2.677	-	-	-	-	43.075	1.397	-	-	47.150
São Raimundo das Mangabeiras	-	-	-	-	50.490	-	-	-	-	50.490
Senador Alexandre Costa	-	-	-	-	-	27.356,00	-	-	-	27.356
Sucupira do Norte	-	-	-	-	-	5.320	-	-	-	5.320
Timbiras	-	-	-	-	30.682	9.396	-	-	-	40.078
Timon	-	-	-	250	-	124.249	12.115	-	-	136.614
Tuntum	-	-	-	-	1.197	-	-	-	-	1.197
Vargem Grande	4.649	-	-	-	10.043	-	-	-	-	14.692
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	111.789	17.395	24.591	4.534	733.802	280.841	167.090	1.310	-	1.341.352
Afonso Cunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aldeias Altas	-	-	-	-	-	2.208	-	-	-	2.208
Anapurus	2.700	-	1.800	-	54.000	12.600	7.650	-	-	78.750

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimatá	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Axixá	-	-	-	-	5.584	25.850	20.910	-	-	52.344
Belágua	-	-	-	-	5.600	3.920	5.250	-	-	14.770
Brejo	1.260	-	700	980	22.680	5.040	7.000	-	-	37.660
Buriti	1.925	-	-	4	-	-	-	-	-	1.929
Cachoeira Grande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caxias	-	-	-	-	-	8.805	-	-	-	8.805
Chapadinha	4.200	-	3.500	3.550	340.000	8.000	5.000	-	-	364.250
Codó	-	-	-	-	-	56.270	6.251	-	-	62.520
Coelho Neto	-	-	-	-	-	4.100	-	-	-	4.100
Duque Bacelar	20.328	-	9.996	-	-	66.096	30.228	-	-	126.648
Icatu	-	-	-	-	-	1.387	672	-	-	2.059
Itapecuru Mirim	9.184	-	4.548	-	18.157	-	-	1.133	-	33.022
Mata Roma	-	-	-	-	30.000	5.000	7.000	-	-	42.000
Milagres do Maranhão	-	-	-	-	1.400	616	420	-	-	2.436
Morros	-	5.418	-	-	6.315	23.068	20.457	-	-	55.258
Nina Rodrigues	13.893	-	-	-	24.341	-	-	-	-	38.234
Presidente Juscelino	14.809	11.978	-	-	19.453	40.803	35.893	-	-	122.936
Presidente Vargas	16.151	-	-	-	57.484	-	-	-	-	73.635
Santa Quitéria do Maranhão	-	-	-	-	-	1.020	-	-	-	1.020
Santa Rita	620	-	197	-	1.095	1.255	1.009	177	-	4.351
São Benedito do Rio Preto	-	-	-	-	15.000	8.000	7.800	-	-	30.800
Timbiras	-	-	-	-	22.218	6.804	-	-	-	29.022
Urbano Santos	2.310	-	3.850	-	57.750	-	11.550	-	-	75.460
Vargem Grande	24.410	-	-	-	52.725	-	-	-	-	77.135
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	135.108	96.735	90.687	7.094	434.355	188.156	13.633	3.621	11.647	981.035
Cândido Mendes	12	-	-	-	116	-	-	-	-	128
Centro Novo do Maranhão	116	-	68	-	1.057	505	141	-	-	1.887
Governador Nunes Freire	748	-	-	-	3.174	-	-	-	-	3.922
Maranhãozinho	199	-	-	-	2.232	264	-	-	-	2.695
Mirinzal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nova Olinda do Maranhão	19.828	-	16.930	5.421	113.388	23.196	13.493	-	-	192.256
Pedro do Rosário	6.335	-	792	1.584	22.173	-	-	-	-	30.884
Pinheiro	-	-	-	89	530	-	-	-	-	619
Presidente Médici	13.237	-	771	-	97.042	-	-	-	-	111.050

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimatã	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Presidente Samey	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Helena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Luzia do Paruá	21.460	-	13.313	-	194.641	10.982	-	3.621	-	244.018
Serrano do Maranhão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turiação	-	-	-	-	-	-	-	-	11.647	11.647
Turilândia	19.520	31.200	-	-	-	27.850	-	-	-	78.570
Zé Doca	53.652	65.535	58.813	-	-	125.358	-	-	-	303.358
X – Bacia Hidrográfica do Maracáumé	70.872	30.013	37.070	16.971	341.463	65.013	3.774	752	6.686	572.615
Amapá do Maranhão	5.268	-	5.722	-	8.393	-	1.957	-	-	21.339
Araguanã	23.555	28.840	-	-	-	31.372	-	-	-	83.767
Cândido Mendes	184	-	-	-	1.734	-	-	-	-	1.918
Carutapera	5.266	-	-	-	30.176	3.341	1.199	-	-	39.982
Centro do Guilherme	20.308	-	29.911	16.746	154.871	13.218	-	640	-	235.694
Centro Novo do Maranhão	46	-	27	-	423	202	56	-	-	755
Godofredo Viana	-	-	-	-	-	1.897	-	-	-	1.897
Governador Nunes Freire	4.239	-	-	-	17.988	-	-	-	-	22.227
Junco do Maranhão	468	209	156	-	12.906	-	-	-	-	13.739
Luís Domingues	2.768	-	-	-	16.363	8.672	-	-	-	27.802
Maracáumé	1.158	964	-	-	28.328	-	-	-	-	30.450
Maranhãozinho	3.788	-	-	-	42.413	5.007	-	-	-	51.207
Nova Olinda do Maranhão	826	-	705	226	4.725	967	562	-	-	8.011
Presidente Médici	2.336	-	136	-	17.125	-	-	-	-	19.597
Santa Luzia do Paruá	664	-	412	-	6.020	340	-	112	-	7.547
Turiação	-	-	-	-	-	-	-	-	6.686	6.686
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	8.310	4.821	1.250	-	57.014	162.110	130.896	2.039	19.677	386.116
Anapurus	150	-	100	-	3.000	700	425	-	-	4.375
Barreirinhas	7.470	4.821	-	-	35.964	95.266	104.523	947	-	248.991
Belágua	-	-	-	-	800	560	750	-	-	2.110
Paulino Neves	-	-	-	-	-	2.800	-	-	-	2.800
Primeira Cruz	-	-	-	-	-	8.140	8.360	-	19.677	36.177
Santa Quitéria do Maranhão	-	-	-	-	-	25.500	-	-	-	25.500
Santana do Maranhão	-	-	-	-	-	6.994	-	-	-	6.994
Santo Amaro do Maranhão	-	-	-	-	-	15.390	13.387	-	-	28.777
Tutóia	-	-	-	-	-	6.760	-	1.092	-	7.852

Bacias Hidrográficas Municípios	Produção da Aquicultura em Kg									Total
	Curimatã, curimbatá	Pacu e patinga	Piau, piapara, piaçu, piava	Pintado cachara, cachapira e pintachara, surubim	Tambacu tambatinga	Tambaqui	Tilápia	Alevinos	Camarão	
Urbano Santos	690	-	1.150	-	17.250	-	3.450	-	-	22.540
XII – Bacia Hidrográfica do Peria	-	4.615	-	-	6.979	112.381	94.003	-	69.763	287.742
Belágua	-	-	-	-	1.600	1.120	1.500	-	-	4.220
Humberto de Campos	-	-	-	-	-	16.000	13.118	-	-	29.118
Icatu	-	-	-	-	-	21.640	10.475	-	-	32.116
Morros	-	4.615	-	-	5.379	19.651	17.427	-	-	47.072
Primeira Cruz	-	-	-	-	-	28.860	29.640	-	69.763	128.263
Santo Amaro do Maranhão	-	-	-	-	-	25.110	21.843	-	-	46.953
Estado do Maranhão	2.189.052	1.379.377	794.586	292.336	9.844.274	10.493.176	2.754.417	53.504	174.790	27.968.232

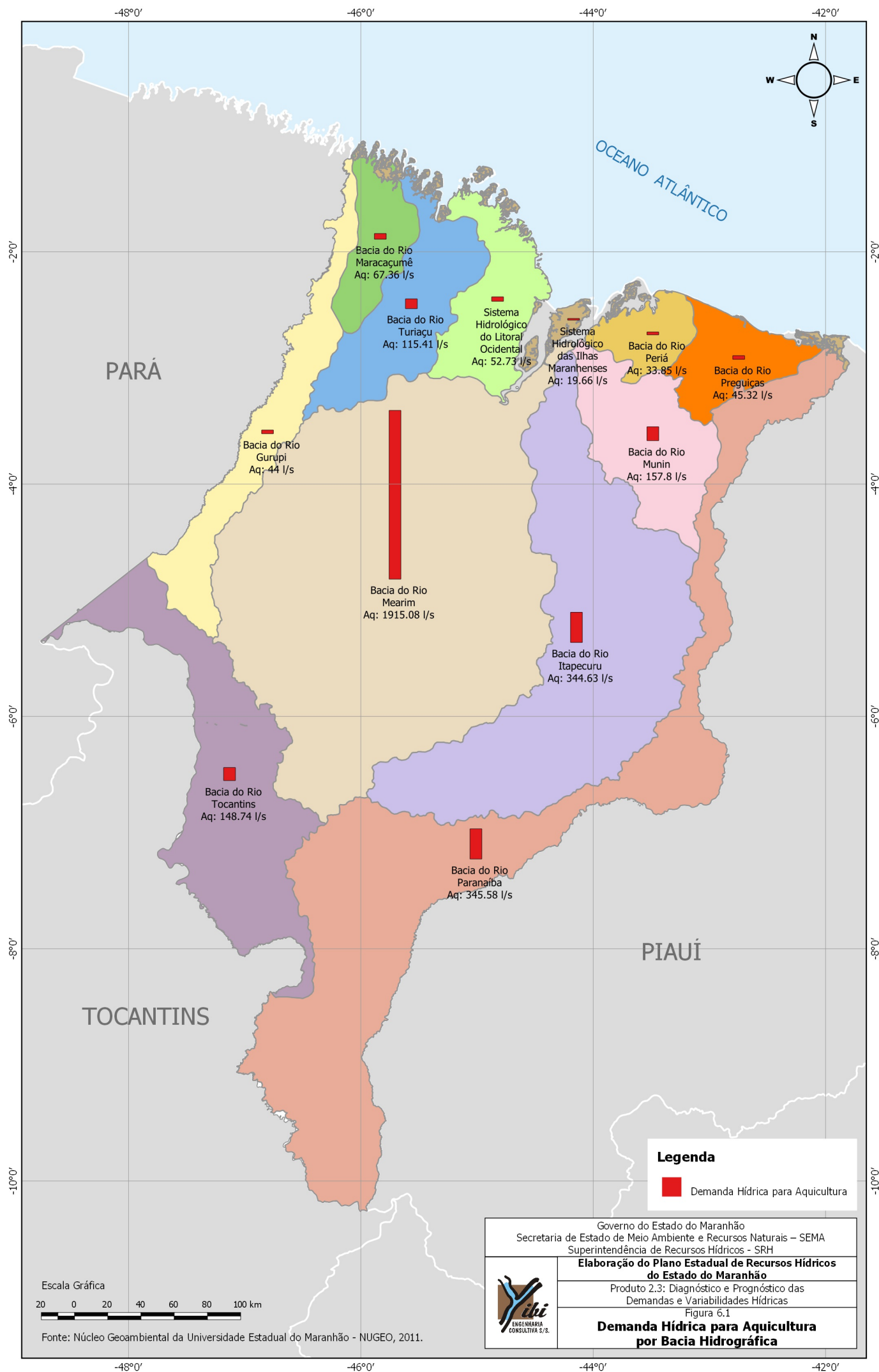
Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal, 2017

Os cálculos mostram que a bacia hidrográfica do Mearim é a que apresenta a maior demanda hídrica para piscicultura no Estado (0,00192 l/s ou 58,2% do total demandado pela atividade), seguido das bacias do Parnaíba e Itapecuru, com 10,5%. A **Tabela 6.2** apresenta um resumo da demanda hídrica para piscicultura nas bacias hidrográficas do Estado do Maranhão. Percebe-se que os valores são desprezíveis, demonstrando uma irrelevante participação da piscicultura, quando comparado aos valores dos demais usos consultivos.

**Tabela 6.2 - Demanda Hídrica da Pesca e Aquicultura
no Estado do Maranhão (m³/ano)**

Bacias Hidrográficas	Produção (kg)	m³/ano (*)	l/s
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	2.937.496	10.898.110	345,58
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	1.264.319	4.690.623	148,74
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	374.027	1.387.640	44,00
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	448.233	1.662.944	52,73
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	167.110	619.978	19,66
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	16.278.735	60.394.107	1915,08
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	2.929.453	10.868.271	344,63
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	1.341.352	4.976.416	157,80
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	981.035	3.639.640	115,41
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	572.615	2.124.402	67,36
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	386.116	1.432.490	45,42
XII – Bacia Hidrográfica do Periaá	287.742	1.067.523	33,85
Estado do Maranhão	27.968.233	103.762.144	3.290,28

(*) 3,71 m³/kg/ano





7.

OUTROS USOS DA ÁGUA

7. OUTROS USOS DA ÁGUA

O uso não consuntivo de água é definido, genericamente, como aquele que não altera o volume do corpo hídrico. No entanto, alterações qualitativas e a sazonalidade na quantidade disponibilizada podem ser esperadas.

No Maranhão as principais atividades de uso não consuntivo identificadas referem-se à geração de energia elétrica, mineração e turismo e lazer. As demandas de tais atividades não foram quantificadas em virtude da escassez de dados. O estudo das demandas não consuntivas nas bacias pode ser proposto como um programa específico em etapa subsequente do Plano.

7.1. Geração de energia hidrelétrica

O uso da água para geração de energia elétrica não gera consumo, uma vez que a demanda requerida para funcionar os geradores é toda devolvida ao rio e, será consumida por outros usuários. Contudo, a operação do reservatório destinado a esse fim, deve atender aos níveis da reservação exigida para a geração da energia.

A Eletrobras Eletronorte atende a 99% da demanda de energia elétrica do Maranhão. A energia consumida no estado é fornecida principalmente pela Usina Hidrelétrica Tucuruí (PA). Outras fontes de suprimento são as usinas do sistema Chesf no Nordeste e as usinas da Região Sudeste e do Médio Tocantins.

No Maranhão existe em operação 02 (duas) hidrelétricas. A primeira localizada no Rio Parnaíba MA/PI, entre as cidades de São João dos Patos/MA e Guadalupe/PI, a hidrelétrica de Boa Esperança (antiga hidrelétrica Castelo Branco), com 237 MW, ocupando a 63ª posição na classificação nacional. A segunda localizada no rio Tocantins MA/TO, entre as cidades de Estreito/MA e Aguiarnópolis/TO, a hidrelétrica de Estreito, com 1.087 MW de capacidade, ocupando a 25ª posição de geração de energia elétrica, sendo alocado para o Maranhão apenas 911 MW.

Além do potencial acima descrito para atender o consumidor local, estão projetadas para serem instaladas nos rios Parnaíba e Balsas, 05 (cinco) UHES que encontram-se habilitadas por meio do Leilão de Energia da ANEEL, existindo ainda outras 02 (duas) UHES a serem instaladas no rio Tocantins, as quais são apresentadas na **Tabela 7.1**.

Tabela 7.1 - Usinas Hidrelétricas autorizadas / outorgadas pela ANEEL

Nome do empreendimento	Rio	Potência (MW)	UF	Estágio
UHE Ribeiro Gonçalves	Paraguaçu	113	MA/PI	Ação Preparatória para o PAC
UHE Uruçui	Parnaíba e Balsas	134	MA/PI	Ação Preparatória para o PAC
UHE Cachoeira	Parnaíba	63	MA/PI	Ação Preparatória para o PAC
UHE Estreito de Parnaíba	Parnaíba	56	MA/PI	Ação Preparatória para o PAC
UHE Castelhana	Parnaíba	64	MA/PI	Ação Preparatória para o PAC
UHE Marabá	Tocantins	2.160	MA/PA	Ação Preparatória para o PAC
UHE Serra Quebrada	Tocantins	1.328	MA/TO	Ação Preparatória para o PAC
Total		3.918 MW		

Vale acrescentar ainda que o Maranhão possui, de acordo com dados da ANEEL (2015), estudos e projetos de viabilidades de implantação de 04 (quatro) UHES, seguidos de 25 (vinte e cinco) outros projetos de viabilização de PCHs, 01 (um) estudo de inventário do rio Gurupi para UHE e 08 (oito estudos de inventários de rios para PCHs, devido ao alto potencial de suas bacias hidrográficas, as quais ainda não estão para fins energéticos devidamente estudadas e aproveitadas.

O Maranhão tem uma das maiores produções de energia hidrelétricas do Brasil, uma vez que sua estrutura montada ou em fase de implantação daria para produzir 11,600 milhões de megawates, quase dez vezes mais do que o Estado consome anualmente que é: 1.465.930Mwh, dos quais somente o Consórcio Alumar consome cerca de 900 mil, segundo Ravena (2009).

7.2. Mineração

No Maranhão, a indústria de cerâmica vermelha produz o suficiente para atender o mercado interno. Há produção em quase todos os municípios, seja artesanalmente para uso próprio, seja por indústrias de todos os portes. Os municípios de Itapecuru, Rosário, Imperatriz, Timon e Caxias se destacam, produzindo tijolos, telha canal, telha colonial, blocos cerâmicos e lajotas. Somente o polo de Itapecuru produz mais de três milhões e meio de peças por mês.

No Maranhão, este mineral é originado do processamento de três tipos de rochas: granito, basalto, diabásico. A brita produzida a partir de granito representa 85% do produto comercializado. Dentre os municípios produtores, Bacabeira e Rosário são os maiores e apresentam condições mais favoráveis de localização para distribuição, pois estão próximos ao eixo intermodal, infraestrutura necessária para suprir a demanda da construção civil em todo o Estado.

O calcário está distribuído em quatro regiões no Estado: Região 1 – municípios de Balsas, Riachão, São Francisco do Maranhão, Alto Parnaíba, Carolina, Pastos Bons, São João dos Patos, Nova Iorque, Benedito Leite, Passagem Franca e Colinas (reservas estimadas ultrapassam 70 milhões de toneladas). Região 2 – Codó, Barra do Corda, Grajaú e Presidente Dutra possuem as maiores reservas e/ou ocorrências conhecidas, seguidas pelos municípios de Tuntum, Montes Altos, Dom Pedro, Chapadinha e Brejo. Existem explorações comerciais que ultrapassam 500 milhões de toneladas). Região 3 – Primeira Cruz, Humberto de Campos, Alcântara, Mirinzal e Turiaçu com explorações comerciais e onde estima-se uma reserva de 5 milhões de toneladas de calcário. A última região é no oceano, onde o calcário está distribuído, essencialmente na Plataforma Continental Média. São conhecidas ocorrências nos municípios de Tutóia e Cururupu, onde as reservas geológicas potenciais podem ultrapassar 3 bilhões de toneladas. Os municípios de Tutóia e Cururupu possuem reservas medidas por relatórios aprovados pelo Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, que já ultrapassam 250 milhões de toneladas.

Em relação as reservas auríferas, o estado possui potencial relevante, com ocorrências na região do Gurupi, que constitui uma província aurífera com área superior a 30.000 km². A faixa de ocorrência deste metal (sentido NE-SO) estende-se desde Montes Áureos até próximo a Serra dos Macacos (proximidades da BR-316), seguindo as aluviões dos rios que compõem as Bacias Gurupi. Essas reservas possuem elevada condutividade elétrica e resistência a oxidação. O metal é utilizado como cobertura protetora em muitos satélites, é um bom refletor de luz infravermelha, com aplicações essenciais em computadores, naves espaciais, motores de reação na aviação, joalherias, moedas e como padrão monetário em vários países.

A Mineração Aurizona (Masa), localizada no município de Godofredo Viana, na microrregião do Gurupi, voltará a produzir ouro a partir de 2018. Para isso, a Equinox Gold – empresa criada a partir da fusão de ativos da Trek Mining (que era a controladora da Aurizona), NewCastle Gold e Anfield Gold – tem projeto de investir US\$ 130 milhões na mina maranhense, estimando uma produção de aproximadamente 136 mil onças de ouro por ano (cerca de 3.855 kg), com uma vida inicial mínima de 6,5 anos e uma destacável importância na exploração.

Em 2014, quando a canadense Luna Gold detinha as ações da Mineração Aurizona, em Godofredo Viana, o ouro produzido na mina respondia por 4,1% das exportações maranhenses, e era destinado em 83% para os Estados Unidos e 17% para o Canadá.

Quanto ao mineral gipsita, segundo o DNPM (2015), o Maranhão possui um total de 11 minas. É o segundo estado no ranking brasileiro com maior número de minas, perdendo apenas para Pernambuco, que possui 55 unidades. No estado, a gipsita encontra-se abundantemente distribuída na região de Grajaú, onde está localizado um Polo Gesseiro, e em Codó. É usada, principalmente, na fabricação de: cimento, ácido sulfúrico, giz, vidros, esmaltes, molde para fundição, desidratante, aglutinante, corretivo de solo (fornecedor de cálcio e enxofre), placas, tijolos e rejunte de gesso utilizados na construção civil, além de outras aplicações, como na metalurgia.

7.3. Turismo e Lazer

A principal característica da demanda não consuntiva de água para o turismo e lazer é que essa atividade não depende especificamente de uma determinada quantidade de água. Depende da manutenção das condições naturais do recurso hídrico, isto é, o recurso hídrico na sua condição natural, é que propicia a existência de suas atividades.

De acordo com informações do capítulo de socioeconomia (Relatório B2- Caracterização do Cenário Socioeconômico e Histórico) a atividade turística no Estado do Maranhão tem elevado potencial de desenvolvimento, visto a grande diversidade de atrativos naturais e culturais, fatores estes que contribuíram para que seu território fosse dividido de acordo com características e potencialidades municipais agrupadas em forma de polo turístico.

Atualmente, o Programa de Regionalização do Turismo do Ministério da Turismo, cuja versão mais recente se refere ao ano de 2017, apresenta o Mapa do Turismo Brasileiro que é um instrumento de orientação para a atuação no desenvolvimento de políticas públicas, tendo como foco a gestão, estruturação e promoção do turismo, de forma regionalizada e descentralizada. Tal instrumento divide o Maranhão em 10 polos totalizando 53 municípios inseridos nos principais destinos turísticos, quais sejam:

- Polo São Luís - Alcântara, Raposa, São José de Ribamar e São Luís;
- Polo Amazônia Maranhense - Carutapera, Centro Novo do Maranhão e Luís Domingues;
- Polo Chapada das Mesas – Balsas, Carolina, Estreito, Formosa da Serra Negra, Fortaleza dos Nogueiras, Imperatriz, Itinga do Maranhão, Montes Altos, Riachão e Tasso Fragoso;
- Polo Cocais – Caxias, Codó, Coelho Neto, Igarapé Grande, Pedreiras, São João do Soter e Timon;
- Polo Delta das Américas – Água Doce do Maranhão, Araiões, Paulino Neves e Tutóia;
- Polo Floresta dos Guarás – Bequimão, Cururupu, Guimarães e Porto Rico do Maranhão;

- Polo Lagos e Campos Floridos – Arari, Cajapió, Cantanhede, Penalva, Pindaré Mirim, Pinheiro e Viana;
- Polo Lençóis Maranhenses – Barreirinhas, Humberto de Campos, Primeira Cruz e Santo Amaro do Maranhão;
- Polo Munim – Axixá, Cachoeira Grande, Chapadinha, Icatu, Morros, Rosário e Vargem Grande;
- Polo Serras Guajajara, Timbiras e Kanela – Barra do Corda, Grajaú e Jenipapo dos Vieiras.

Os municípios destes polos são considerados como possíveis áreas de desenvolvimento do turismo maranhense, embora poucos já estejam consolidados como destinos turísticos de expressão nacional e internacional, como é o caso de Barreirinhas, ligado ao atrativo propiciado pelo Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e da capital São Luís, tombada pela UNESCO como patrimônio cultural da humanidade, mediante o atrativo proporcionado pelo rico conjunto arquitetônico de estilo colonial português. Em termos culturais, o atrativo se fundamenta nos tradicionais e variados festejos que alimentam a cultura popular, cuja importância é de reconhecimento nacional e internacional, com destaque para o bumba-meu-boi e o tambor de crioula, ambos reconhecidos Patrimônio Imaterial do Brasil.

8.

SÍNTESE DAS DEMANDAS HÍDRICAS

8. SÍNTESE DAS DEMANDAS HÍDRICAS

8.1. Demandas Hídricas Estimadas

As demandas hídricas totais, estimadas segundo as metodologias apresentadas nos capítulos anteriores, para o Estado do Maranhão, encontram-se resumidas nas **Tabelas 8.1 e 8.2**, por bacia hidrográfica e município, respectivamente. Tendo em vista a maior expressividade em termos quantitativos foram apresentadas, neste estudo, as demandas de uso consuntivo da água.

Tabela 8.1 - Resumo das Demandas Hídricas Estimadas

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Dessedentação Animal	Irrigação	Industrial
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	3408,40	404,80	75,33	2857,12	71,15
Água Doce do Maranhão	20,08	5,90	1	13,1	0,08
Alto Parnaíba	10,02	5,69	4,28	-	0,05
Anapurus	0,74	0,20	0,02	0,46	0,06
Araioses	169,41	16,15	2,94	150,24	0,08
Balsas	1318,58	44,13	7,39	1.257,60	9,46
Barão de Grajaú	42,90	9,53	1,68	31,2	0,49
Barreirinhas	0,53	0,19	0,02	0,3	0,02
Benedito Leite	27,19	2,84	1,48	22,8	0,07
Brejo	49,53	14,96	1,34	33,12	0,11
Buriti	12,57	9,07	0,76	2,7	0,04
Caxias	640,59	8,05	1,91	617,58	13,05
Coelho Neto	31,08	22,49	0,37	7,2	1,02
Duque Bacelar	5,70	4,53	0,39	0,72	0,06
Feira Nova do Maranhão	0,34	0,11	0,15	0,07	0,01
Fortaleza dos Nogueiras	76,55	6,20	7,79	62,4	0,16
Lagoa do Mato	5,71	1,69	1,22	2,34	0,46
Loreto	10,19	5,61	2,49	1,99	0,10
Magalhães de Almeida	201,36	9,49	3,33	188,4	0,14
Matões	25,92	10,87	0,76	14,24	0,05
Milagres do Maranhão	9,43	4,24	0,62	4,46	0,11
Nova Colinas	6,15	2,57	3,45	-	0,13
Nova Iorque	5,38	2,32	0,93	2,00	0,13
Parnarama	11,75	9,11	1,76	0,68	0,20
Passagem Franca	0,16	0,08	0,05	-	0,03
Pastos Bons	25,46	7,78	1,21	16,13	0,34
Riachão	195,23	7,09	4	184,01	0,13
Sambaíba	7,71	2,77	2,51	2,28	0,15
Santa Quitéria do Maranhão	12,73	11,28	1,37	-	0,08
Santana do Maranhão	6,50	5,06	1,32	-	0,12
São Bernardo	30,13	14,42	3,6	11,6	0,51
São Domingos do Azeitão	1,46	0,51	0,45	-	0,50
São Félix de Balsas	6,71	2,14	1,62	2,81	0,14
São Francisco do Maranhão	14,91	6,23	1,81	6,7	0,17
São João dos Patos	25,22	12,27	2,05	8,62	2,28

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Dessecação Animal	Irrigação	Industrial
São Raimundo das Mangabeiras	48,65	8,64	2,92	36,74	0,35
Sucupira do Riachão	3,48	2,34	0,94	-	0,20
Tasso Fragoso	7,27	3,97	1,89	1,2	0,21
Timon	309,49	102,66	2,15	165	39,68
Tutóia	31,59	21,62	1,36	8,43	0,18
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	2664,39	303,67	154,78	2087,44	118,50
Açailândia	685,73	2,24	7,91	672,9	2,68
Buritirana	13,67	2,46	2,96	8	0,25
Campestre do Maranhão	89,05	6,93	5,81	76	0,31
Carolina	111,14	12,62	9,19	88,8	0,53
Cidelândia	41,93	7,37	11,55	22,74	0,27
Davinópolis	17,58	6,48	2,11	8	0,99
Estreito	58,74	19,25	16,4	20	3,09
Feira Nova do Maranhão	11,72	4,37	4,77	2,33	0,25
Governador Edison Lobão	65,50	8,67	4,33	30	22,50
Imperatriz	309,46	170,38	10,47	46	82,61
João Lisboa	19,76	8,32	2,37	8,9	0,17
Lajeado Novo	48,34	3,64	6,02	38,4	0,28
Montes Altos	36,57	4,41	4,13	27,82	0,21
Porto Franco	215,68	11,17	12,31	190,8	1,40
Riachão	369,02	3,82	7,76	357,19	0,25
Ribamar Fiquene	200,09	3,81	6,26	189,6	0,42
São Francisco do Brejão	1,56	0,16	0,5	0,78	0,12
São João do Paraíso	281,99	5,86	12,57	263,2	0,36
São Pedro da Água Branca	9,76	6,14	3,12	-	0,50
São Pedro dos Crentes	11,14	2,28	5,74	2,8	0,32
Senador La Rocque	25,48	6,91	7,75	10,34	0,48
Sítio Novo	9,96	0,34	0,74	8,84	0,04
Vila Nova dos Martírios	30,51	6,04	10,01	14	0,46
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	1754,59	93,83	58,39	1591,58	10,79
Açailândia	1640,78	45,98	18,45	1.570,10	6,25
Amapá do Maranhão	0,43	0,09	0,13	0,08	0,13
Boa Vista do Gurupi	5,45	4,17	0,93	-	0,35
Carutapera	13,18	9,82	0,72	2,4	0,24
Centro do Guilherme	4,78	4,19	0,52	-	0,07
Centro Novo do Maranhão	19,32	9,08	9,5	0,36	0,38
Cidelândia	0,80	0,09	0,24	0,46	0,01
Itinga do Maranhão	34,04	13,04	16,09	4	0,91
João Lisboa	1,16	0,06	0,23	0,85	0,02
Junco do Maranhão	5,13	1,85	2,68	0,31	0,29
Maracaçumé	0,73	0,19	0,4	-	0,14
São Francisco do Brejão	27,04	4,75	7,93	12,48	1,88
São João do Carú	1,75	0,52	0,57	0,54	0,12
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	451,86	185,85	23,26	233,70	9,05
Alcântara	14,88	11,71	0,81	1,9	0,46
Apicum-Açu	6,73	6,35	0,17	-	0,21
Bacuri	7,95	7,11	0,6	-	0,24
Bacurituba	4,70	2,90	1,39	-	0,41

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Descendental Animal	Irrigação	Industrial
Bequimão	14,30	11,27	2,61	-	0,42
Cajapió	1,40	0,97	0,27	-	0,16
Cedral	6,41	5,45	0,18	0,38	0,40
Central do Maranhão	5,06	4,09	0,54	-	0,43
Cururupu	18,92	15,99	0,28	1,92	0,73
Guimarães	8,44	6,40	0,43	1,18	0,43
Matinha	0,93	0,60	0,23	0,03	0,07
Mirinzal	11,34	6,88	0,52	3,43	0,51
Olinda Nova do Maranhão	2,06	1,33	0,49	-	0,24
Palmeirândia	99,55	10,46	1,84	86,8	0,45
Pedro do Rosário	6,88	5,88	0,86	-	0,14
Peri Mirim	10,18	7,56	1,74	0,4	0,48
Pinheiro	183,52	41,44	5,27	135,74	1,07
Porto Rico do Maranhão	3,56	2,83	0,34	-	0,39
Presidente Sarney	0,52	0,30	0,06	0,11	0,05
São Bento	25,21	21,78	2,09	0,8	0,54
São Vicente Ferrer	11,23	9,87	0,97	-	0,39
Serrano do Maranhão	3,13	1,94	0,56	-	0,63
Viana	4,97	2,74	1,01	1,01	0,21
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	2358,26	959,01	5,82	506,15	887,28
Água Doce do Maranhão	1,85	0,44	0,1	1,3	0,01
Alcântara	0,61	0,45	0,04	0,1	0,02
Apicum-Açu	1,95	1,61	0,15	-	0,19
Araioses	109,22	7,05	1,96	100,16	0,05
Bacuri	6,71	1,83	0,4	4,32	0,16
Cajapió	3,35	2,33	0,64	-	0,38
Cândido Mendes	1,15	0,76	0,13	-	0,26
Carutapera	1,51	0,50	0,22	0,72	0,07
Cedral	0,28	0,23	0,01	0,02	0,02
Cururupu	1,93	1,20	0,07	0,48	0,18
Godofredo Viana	0,82	0,36	0,06	0,19	0,21
Guimarães	0,10	0,06	0,01	0,02	0,01
Humberto de Campos	2,37	1,82	0,28	-	0,27
Icatu	2,36	1,70	0,05	0,41	0,20
Luís Domingues	0,31	0,07	0,08	-	0,16
Paço do Lumiar	233,00	56,27	0,17	166,8	9,76
Porto Rico do Maranhão	0,54	0,38	0,07	-	0,09
Raposa	51,24	13,96	0,07	35,6	1,61
São José de Ribamar	255,11	92,17	0,17	120,8	41,97
São Luís	1677,06	771,45	0,58	73,6	831,43
Turiação	2,50	2,00	0,3	-	0,20
Tutóia	4,30	2,37	0,26	1,63	0,04
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	10013,30	912,56	456,55	8543,79	100,40
Açailândia	2285,76	7,47	26,35	2.243,00	8,94
Altamira do Maranhão	11,58	6,04	5,01	-	0,53
Alto Alegre do Pindaré	41,36	17,22	5,21	18,4	0,53
Amarante do Maranhão	75,40	20,81	30,04	24	0,55
Anajatuba	21,14	14,10	6,5	-	0,54

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Dessecação Animal	Irrigação	Industrial
Araguanã	2,63	1,49	0,76	-	0,38
Arame	30,74	17,39	12,78	-	0,57
Arari	492,54	15,02	5,36	471,58	0,58
Bacabal	139,73	52,09	12,91	64,44	10,29
Bacabeira	27,02	6,57	0,85	18	1,60
Barra do Corda	133,69	44,95	15,09	71,6	2,05
Bela Vista do Maranhão	8,15	6,58	0,99	-	0,58
Bernardo do Mearim	7,14	3,20	3,36	-	0,58
Bom Jardim	43,12	21,35	19,96	1,2	0,61
Bom Jesus das Selvas	32,76	15,44	16,56	-	0,76
Bom Lugar	15,29	8,09	5,8	0,8	0,60
Brejo de Areia	12,65	2,90	2,34	6,8	0,61
Buritcupu	59,15	35,68	13,61	8,8	1,06
Buritirana	22,42	5,61	4,44	12	0,37
Cajapió	2,63	2,38	0,16	-	0,09
Cajari	13,73	10,12	2,98	-	0,63
Capinzal do Norte	3,00	0,88	1,36	0,48	0,28
Centro Novo do Maranhão	0,54	0,21	0,32	-	0,01
Conceição do Lago-Açu	4215,14	7,83	2,27	4.204,40	0,64
Dom Pedro	11,33	0,64	0,3	10,14	0,25
Esperantinópolis	89,41	9,91	2,09	75,6	1,81
Fernando Falcão	3,75	2,15	1,14	-	0,46
Formosa da Serra Negra	19,55	8,80	10,17	-	0,58
Governador Newton Bello	11,92	6,40	4,87	-	0,65
Grajaú	301,49	33,79	19,66	243,2	4,84
Igarapé do Meio	9,84	6,79	2,38	-	0,67
Igarapé Grande	8,79	5,88	2,03	-	0,88
Itaipava do Grajaú	13,95	7,78	4,29	1,2	0,68
Jenipapo dos Vieiras	22,13	8,64	8,41	4,4	0,68
João Lisboa	44,19	2,25	8,68	32,65	0,61
Joselândia	252,79	8,48	2,42	241,2	0,69
Lago da Pedra	39,17	24,93	10,92	1,6	1,72
Lago do Junco	8,97	5,76	1,31	1,2	0,70
Lago dos Rodrigues	7,25	3,95	1,78	0,8	0,72
Lago Verde	15,69	8,53	5,25	1,2	0,71
Lagoa Grande do Maranhão	10,15	5,67	3,76	-	0,72
Lima Campos	12,03	6,04	0,97	4,31	0,71
Marajá do Sena	9,09	4,53	3,83	-	0,73
Matinha	15,20	11,38	2,65	0,37	0,80
Matões do Norte	2,32	0,95	0,61	0,58	0,18
Miranda do Norte	2,46	0,99	0,65	0,42	0,40
Monção	25,28	17,47	4,27	2,8	0,74
Montes Altos	11,96	0,65	1,45	9,78	0,08
Olho d'Água das Cunhãs	20,62	10,03	8,23	1,6	0,76
Olinda Nova do Maranhão	7,40	5,84	1,05	-	0,51
Paulo Ramos	17,21	10,79	5,63	-	0,79
Pedreiras	90,18	20,92	2,53	56	10,73
Pedro do Rosário	3,66	2,73	0,8	-	0,13

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Descendentalção Animal	Irrigação	Industrial
Penalva	23,20	18,56	2,24	1,6	0,80
Peritoró	0,22	0,08	0,03	0,1	0,01
Pindaré-Mirim	18,95	16,32	1,34	-	1,29
Pio XII	16,99	11,79	4	-	1,20
Poção de Pedras	23,20	10,77	6,44	5,2	0,79
Presidente Dutra	95,87	24,03	6,7	62,8	2,34
Santa Filomena do Maranhão	7,18	3,82	2,56	-	0,80
Santa Inês	52,27	40,49	5,68	0,4	5,70
Santa Luzia	149,01	41,36	23,95	82,8	0,90
Santa Rita	10,67	3,64	0,92	5,62	0,49
Santo Antônio dos Lopes	100,96	4,16	2,13	93,07	1,60
São Francisco do Brejão	4,65	0,47	1,49	2,34	0,35
São João Batista	14,74	11,12	2,8	-	0,82
São João do Carú	13,12	6,12	3,24	3,06	0,70
São José dos Basílios	38,81	4,11	1,47	32,4	0,83
São Luís Gonzaga do Maranhão	15,82	8,43	5,1	1,76	0,53
São Mateus do Maranhão	7,90	3,24	2,59	1,3	0,77
São Raimundo do Doca Bezerra	5,14	3,32	0,98	-	0,84
São Roberto	6,83	3,12	0,87	2	0,84
São Vicente Ferrer	2,13	1,79	0,24	-	0,10
Satubinha	9,50	6,52	2,13	-	0,85
Senador La Rocque	23,78	2,84	8,74	11,66	0,54
Sítio Novo	191,89	9,10	14,02	167,96	0,81
Trizidela do Vale	16,59	9,73	1,5	2	3,36
Tufilândia	5,87	2,92	2,08	-	0,87
Tuntum	51,61	18,72	10,69	21,49	0,71
Viana	32,71	24,34	3,8	3,79	0,78
Vitória do Mearim	220,00	16,93	3,64	198	1,43
Vitorino Freire	33,17	17,08	10,75	4,4	0,94
Zé Doca	35,43	21,55	7,29	5,49	1,10
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	2850,34	566,98	119,22	2078,29	85,85
Aldeias Altas	13,68	10,91	0,47	-	2,30
Alto Alegre do Maranhão	27,49	12,76	2,84	10,8	1,09
Arari	9,87	0,13	0,11	9,62	0,01
Axixá	0,40	0,19	0,01	0,14	0,06
Bacabal	11,01	1,28	1,43	7,16	1,14
Bacabeira	8,49	1,68	0,28	6	0,53
Buriti Bravo	19,34	11,95	3,86	2,4	1,13
Cantanhede	17,25	10,84	1,42	4	0,99
Capinzal do Norte	9,82	4,88	3,17	1,12	0,65
Caxias	1075,47	94,81	2,97	958,87	18,82
Codó	98,02	60,41	9,49	24,14	3,98
Colinas	68,14	21,17	6,23	38	2,74
Coroatá	83,20	33,23	4,1	43,6	2,27
Dom Pedro	71,95	11,32	1,73	57,46	1,44
Fernando Falcão	589,55	3,02	1,23	584,8	0,50
Formosa da Serra Negra	2,92	1,03	1,79	-	0,10
Fortuna	12,89	8,01	3,91	-	0,97

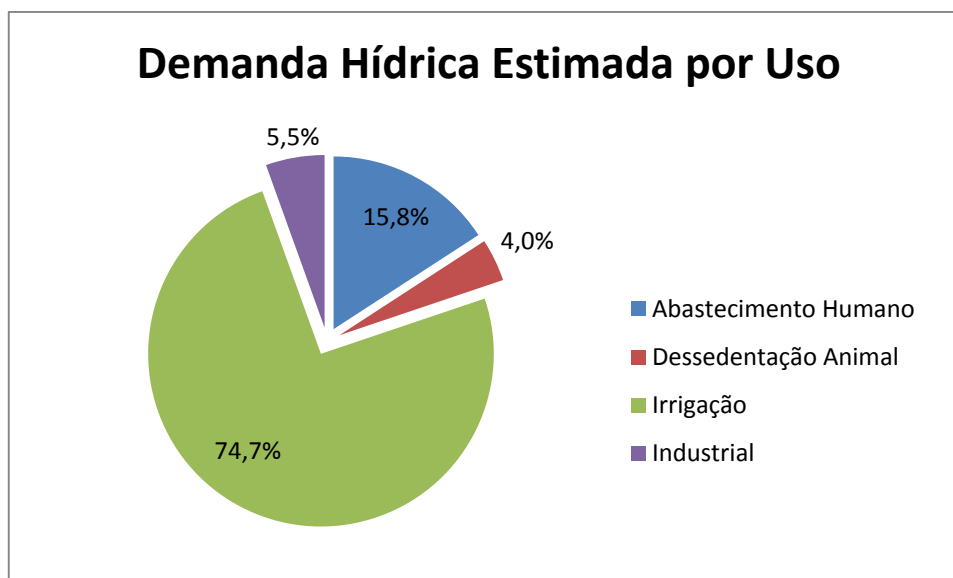
Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Dessestentação Animal	Irrigação	Industrial
Gonçalves Dias	34,08	9,52	2,76	20,8	1,00
Governador Archer	9,20	5,40	2,82	-	0,98
Governador Eugênio Barros	35,35	8,71	2,45	23,2	0,99
Governador Luiz Rocha	6,00	3,85	1,15	-	1,00
Graça Aranha	5,09	3,22	0,87	-	1,00
Itapecuru Mirim	49,02	29,81	2,76	9,47	6,98
Jatobá	7,23	4,50	1,72	-	1,01
Lagoa do Mato	9,03	4,12	1,49	2,86	0,56
Lima Campos	0,17	0,05	0,02	0,09	0,01
Loreto	1,43	0,49	0,51	0,41	0,02
Matões	28,62	6,03	1,15	21,36	0,08
Matões do Norte	12,73	6,49	2,78	2,62	0,84
Mirador	28,21	11,12	5,19	10,8	1,10
Miranda do Norte	14,38	11,65	1,21	0,78	0,74
Paraibano	16,66	10,43	1,78	3,2	1,25
Parnarama	21,16	9,87	7,52	2,92	0,85
Passagem Franca	13,04	9,28	2,46	-	1,30
Pastos Bons	20,88	1,73	1,31	17,47	0,37
Peritoró	25,37	11,60	3,22	9,5	1,05
Pirapemas	13,77	9,21	3,5	-	1,06
Presidente Juscelino	0,28	0,09	0,01	0,16	0,02
Rosário	38,86	21,13	0,61	14,8	2,32
Sambaíba	0,34	0,08	0,13	0,12	0,01
Santa Rita	25,84	13,75	1,58	9,67	0,84
Santo Antônio dos Lopes	20,39	3,67	0,41	16	0,31
São Domingos do Azeitão	4,17	2,95	0,58	-	0,64
São Domingos do Maranhão	94,36	18,13	8,08	66,8	1,35
São Félix de Balsas	1,68	0,39	0,46	0,79	0,04
São Francisco do Maranhão	0,98	0,33	0,14	0,5	0,01
São João do Soter	11,52	9,47	0,96	-	1,09
São João dos Patos	4,45	0,58	0,61	2,58	0,68
São Luís Gonzaga do Maranhão	6,97	2,62	3	1,04	0,31
São Mateus do Maranhão	21,68	17,72	2,21	1,1	0,65
São Raimundo das Mangabeiras	9,29	0,51	0,64	8,06	0,08
Senador Alexandre Costa	11,40	5,46	1,63	3,2	1,11
Sucupira do Norte	24,92	5,47	1,54	16,8	1,11
Timbiras	15,52	12,31	0,68	1,86	0,67
Timon	71,89	2,94	0,72	55	13,23
Tuntum	11,32	2,58	2,84	5,71	0,19
Vargem Grande	3,57	2,10	0,68	0,51	0,28
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	360,34	172,98	16,34	145,40	25,62
Afonso Cunha	4,37	3,04	0,2	-	1,13
Aldeias Altas	3,21	1,91	0,22	-	1,08
Anapurus	16,88	7,13	0,41	8,28	1,06
Axixá	9,76	5,86	0,16	2,66	1,08
Belágua	4,28	2,83	0,09	0,56	0,80
Brejo	16,85	3,41	0,52	12,88	0,04
Buriti	10,19	5,92	0,93	3,3	0,04

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Descendental Animal	Irrigação	Industrial
Cachoeira Grande	6,33	4,45	0,33	0,4	1,15
Caxias	50,58	0,64	0,15	48,76	1,03
Chapadinha	76,93	39,39	2,75	30,4	4,39
Codó	9,85	3,21	1,68	4,26	0,70
Coelho Neto	10,91	2,32	0,37	7,2	1,02
Duque Bacelar	2,01	1,23	0,26	0,48	0,04
Icatu	4,63	4,43	0,02	0,12	0,06
Itapecuru Mirim	10,88	4,13	0,97	3,33	2,45
Mata Roma	16,58	8,22	0,39	6,8	1,17
Milagres do Maranhão	0,66	0,26	0,05	0,34	0,01
Morros	7,73	6,83	0,27	-	0,63
Nina Rodrigues	10,37	6,70	0,89	1,6	1,18
Presidente Juscelino	15,50	6,12	0,38	7,84	1,16
Presidente Vargas	7,39	5,67	0,53	-	1,19
Santa Quitéria do Maranhão	0,23	0,17	0,06	-	0,00
Santa Rita	0,59	0,20	0,05	0,31	0,03
São Benedito do Rio Preto	11,08	9,46	0,36	-	1,26
Timbiras	4,89	2,56	0,5	1,34	0,49
Urbano Santos	14,96	11,94	0,21	1,85	0,96
Vargem Grande	32,68	24,95	3,59	2,69	1,45
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	208,13	97,34	34,51	65,39	10,89
Cândido Mendes	0,29	0,19	0,03	-	0,07
Centro Novo do Maranhão	0,92	0,35	0,53	0,02	0,02
Governador Nunes Freire	3,79	0,82	0,41	2,34	0,22
Maranhãozinho	0,41	0,15	0,19	-	0,07
Mirinzal	1,93	0,66	0,15	0,97	0,15
Nova Olinda do Maranhão	22,05	10,00	3,57	7,3	1,18
Pedro do Rosário	5,48	4,09	1,2	-	0,19
Pinheiro	10,17	1,10	0,34	8,66	0,07
Presidente Médici	15,20	3,02	2,64	8,5	1,04
Presidente Sarney	14,55	9,14	1,54	2,69	1,18
Santa Helena	55,15	21,14	3,49	29,2	1,32
Santa Luzia do Paruá	20,78	11,97	7,16	-	1,65
Serrano do Maranhão	5,09	3,90	0,56	-	0,63
Turiaçu	14,46	12,68	1,08	-	0,70
Turilândia	17,72	12,43	4,03	-	1,26
Zé Doca	20,14	5,70	7,59	5,71	1,14
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	113,28	64,98	18,79	19,21	10,30
Amapá do Maranhão	6,10	3,07	1,16	0,72	1,15
Araguanã	8,86	6,18	1,78	-	0,90
Cândido Mendes	10,34	8,85	0,5	-	0,99
Carutapera	3,52	1,17	0,5	1,68	0,17
Centro do Guilherme	4,91	2,54	2,08	-	0,29
Centro Novo do Maranhão	0,37	0,14	0,21	0,01	0,01
Godofredo Viana	7,68	5,28	0,31	1,01	1,08
Governador Nunes Freire	29,52	12,66	2,33	13,26	1,27
Junco do Maranhão	1,07	0,15	0,75	0,09	0,08
Luís Domingues	5,00	3,28	0,57	-	1,15

Bacias Hidrográficas/Municípios	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Dessedentação Animal	Irrigação	Industrial
Maracaçumé	14,53	9,68	3,6	-	1,25
Maranhãozinho	12,13	7,30	3,54	-	1,29
Nova Olinda do Maranhão	0,67	0,17	0,15	0,3	0,05
Presidente Médici	2,36	0,21	0,47	1,5	0,18
Santa Luzia do Paruá	1,08	0,17	0,22	0,64	0,05
Turiaçu	5,15	4,13	0,62	-	0,40
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	105,11	53,55	6,84	39,91	4,81
Anapurus	0,74	0,20	0,02	0,46	0,06
Barreirinhas	63,74	29,91	1,87	30,1	1,86
Belágua	0,39	0,19	0,01	0,08	0,11
Paulino Neves	14,79	7,86	1,86	3,6	1,47
Primeira Cruz	3,35	1,23	0,24	1,58	0,30
Santa Quitéria do Maranhão	5,87	4,35	1,43	-	0,09
Santana do Maranhão	1,98	1,48	0,46	-	0,04
Santo Amaro do Maranhão	3,07	2,24	0,32	-	0,51
Tutóia	9,32	5,13	0,57	3,54	0,08
Urbano Santos	1,86	0,96	0,06	0,55	0,29
XII – Bacia Hidrográfica do Peria	35,38	35,38	3,01	7,65	4,64
Belágua	0,38	0,38	0,03	0,16	0,23
Humberto de Campos	12,54	12,54	1,13	-	1,07
Icatu	7,82	7,82	0,25	1,87	0,91
Morros	2,95	2,95	0,23	-	0,54
Primeira Cruz	6,35	6,35	0,85	5,62	1,05
Santo Amaro do Maranhão	5,34	5,34	0,52	-	0,84
Estado do Maranhão	24323,38	3850,93	972,84	18175,63	1339,28

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Considerando-se apenas as demandas hídricas de retirada, pode-se construir o gráfico da **Figura 8.1**, o qual indica a participação percentual de cada tipo de uso da demanda de água. De forma agregada, o uso para irrigação, com 74,7%, exige maior demanda, seguido do uso para abastecimento humano, com 15,8%, industrial (5,5%) e dessedentação animal, com 4,0%.



Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Figura 8.1 - Distribuição da Demanda Hídrica Estimada por Uso

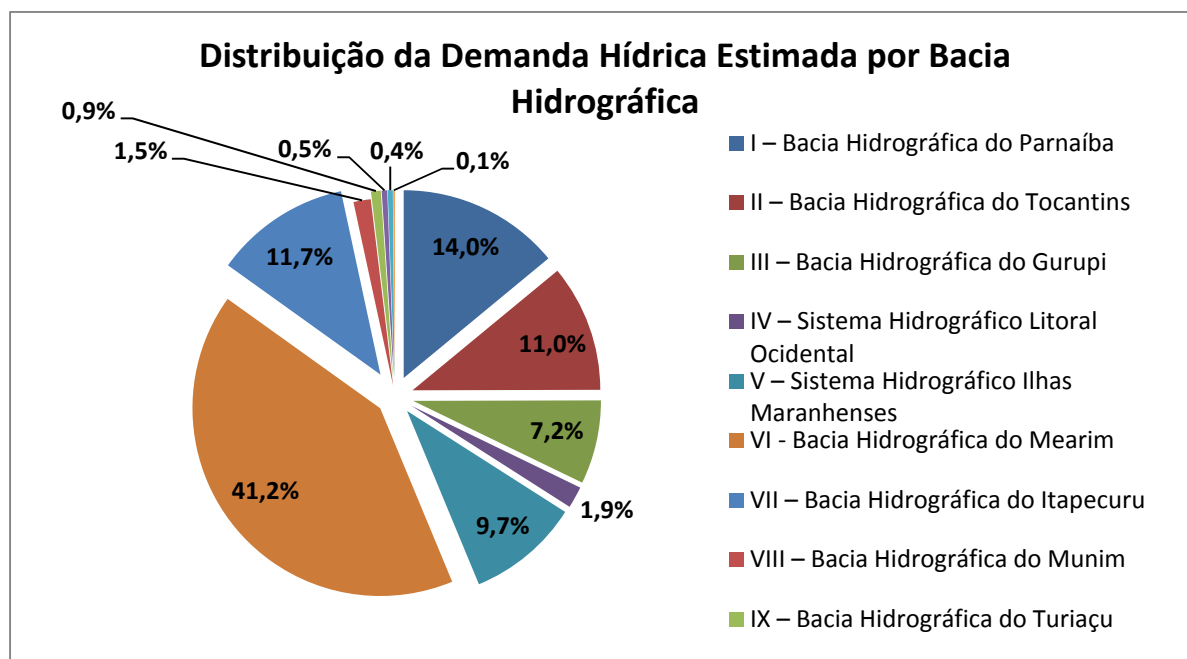
A **Tabela 8.2** mostra o resumo das demandas hídricas totais retiradas dos mananciais consolidadas por bacia hidrográfica.

Tabela 8.2 - Demandas Hídricas Totais Estimadas por Bacia Hidrográfica

Bacias Hidrográficas	Demanda Hídrica (l/s)				
	Total	Abastecimento Humano	Dessedentação Animal	Irrigação	Industrial
I – Bacia Hidrográfica do Parnaíba	3408,40	404,80	75,33	2857,12	71,15
II – Bacia Hidrográfica do Tocantins	2664,39	303,67	154,78	2087,44	118,50
III – Bacia Hidrográfica do Gurupi	1754,59	93,83	58,39	1591,58	10,79
IV – Sistema Hidrográfico Litoral Ocidental	451,86	185,85	23,26	233,70	9,05
V – Sistema Hidrográfico Ilhas Maranhenses	2358,26	959,01	5,82	506,15	887,28
VI - Bacia Hidrográfica do Mearim	10013,30	912,56	456,55	8543,79	100,40
VII – Bacia Hidrográfica do Itapecuru	2850,34	566,98	119,22	2078,29	85,85
VIII – Bacia Hidrográfica do Munim	360,34	172,98	16,34	145,40	25,62
IX – Bacia Hidrográfica do Turiaçu	208,13	97,34	34,51	65,39	10,89
X – Bacia Hidrográfica do Maracaçumé	113,28	64,98	18,79	19,21	10,30
XI – Bacia Hidrográfica do Preguiças	105,11	53,55	6,84	39,91	4,81
XII – Bacia Hidrográfica do Periaá	35,38	35,38	3,01	7,65	4,64
Estado do Maranhão	24323,38	3850,93	972,84	18175,63	1339,28

Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

As **Figuras 8.2, 8.3 e 8.4** apresentam a distribuição da demanda hídrica total estimada por bacia hidrográfica.



Fonte: Cálculos IBI Engenharia Consultiva.

Figura 8.2 - Demanda Hídrica Total

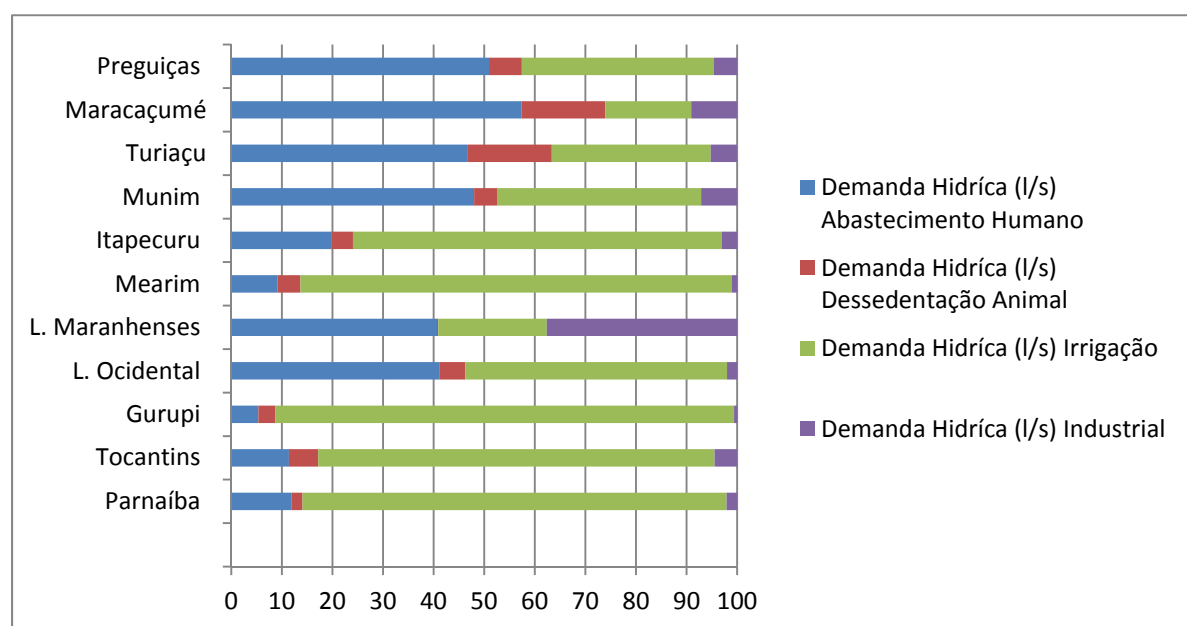


Figura 8.3 – Distribuição das Demandas Hídricas (l/s) por UHP

A partir dos dados da **Tabela 8.1** foram espacializados os valores de demandas hídricas totais que podem ser visualizados no mapa apresentado na **Figura 8.4**.



9.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Agência Nacional de Águas (ANA), **Atlas Nordeste: Abastecimento Urbano de Água**. Brasília, ANA, 2006.

_____, _____, **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água – 2010**. (www.ana.gov.br).

_____, _____, **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água: Panorama Nacional**. Brasília, ANA, 2010. 2v.

_____, _____, **Atlas de Obras Prioritárias para a Região Semiárida: Diagnóstico de oferta de água bruta e avaliação preliminar de alternativas técnicas no Estado de Pernambuco**. Brasília, ANA, 2005.

_____, _____, **Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília, ANA, 2005.

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **Cadastro Central de Empresas 2015**. (www.ibge.gov.br).

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **Censo Demográfico 2012**. (www.ibge.gov.br).

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **Censo Agropecuário 2017**. (www.ibge.gov.br).

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **Produção Agrícola Municipal 2015 e 2017**. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, _____, **Desenvolvimento de matrizes de coeficientes técnicos para recursos hídricos no Brasil**. Relatório Técnico 6. Brasília, MMA, 2011.

_____, Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), **Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água em bacias do Sistema Interligado Nacional - SIN**. Relatório final. ONS, 2005.

_____, Agência Nacional de Águas (ANA), **Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNAUH)**. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/textos-das-paginas-do-portal/cnauh>. Acesso em: 10/10/2018.

_____, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). **Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil (PLERHINE): Fase I - Conflitos Inerentes aos Aproveitamentos**. Vol. XIII. Recife, 1980.

PIAUI, Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR), **Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí**, Teresina, SEMAR, 2009.

REBOUÇAS, A.C., BRAGA, B., TUNDISI, J. G. **Água Doce do Brasil: Capital ecológico, uso e conservação**. 3ª edição. São Paulo, Editora Escrituras, 2006.

Universidade Estadual do Maranhão. Centro de Ciências Agrárias. Núcleo Geoambiental. **Bacias Hidrográficas e Climatologia no Maranhão**. São Luís, 2016.



Ministério do
Meio Ambiente

SEMA

GOVERNO DO
MARANHÃO



GOVERNO COM O
povo,
O MARANHÃO
NUM CAMINHO
NOVO!

