



**PROPOSTA DE INSTITUIÇÃO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PINDARÉ, CONFORME RESOLUÇÃO Nº 072, DE 12 DE MARÇO DE 2020, DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

## **APRESENTAÇÃO**

Atendendo ao disposto na legislação Federal e Estadual de Recursos Hídricos, em especial à Resolução nº 072, de 12/03/20, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH, apresentamos, a seguir, a PROPOSTA DE INSTITUIÇÃO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PINDARÉ, por ser este curso d'água de domínio do Estado, conforme Artigo 20, Inciso III, da Constituição Federal.

Conforme a referida Resolução, o presente documento está estruturado conforme se segue:

- JUSTIFICATIVA CIRCUNSTANCIADA da necessidade e oportunidade de criação do Comitê;
- CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA, que permita propor a composição do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;
- INDICAÇÃO DA DIRETORIA PROVISÓRIA; e
- SUBSCRIÇÃO DA PROPOSTA.

## SUMÁRIO

<b>1. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>04</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PINDARÉ .....</b>	<b>07</b>
2.1- Disponibilidade Hídrica da Bacia .....	07
2.1.1- Localização .....	07
2.1.2- Clima .....	08
2.1.3- Água superficial .....	10
2.1.4- Água Subterrânea .....	22
Aquífero Itapecuru .....	22
2.1.5- Considerações finais .....	24
2.2- Qualidade da água da bacia .....	24
2.3- Principais usos múltiplos identificados na bacia .....	26
2.4- Principais impactos detectados na bacia .....	27
REFERENCIAS .....	30
Indicação da Diretoria Provisória .....	32
Subscrição dos membros da Comissão Pré-comitê .....	32

## 1 – JUSTIFICATIVA

O *Comitê de Bacia Hidrográfica* é um dos componentes do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e representa a materialização da gestão descentralizada e participativa, prevista como um dos princípios da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. São conhecidos como “PARLAMENTOS DAS ÁGUAS”, por ser o espaço onde os poderes públicos federal, estadual e municipal, os usuários e a sociedade debatem e deliberam sobre gestão dos recursos hídricos da bacia, tratando dos conflitos, projetos, usos, etc.

Com a criação do comitê, a bacia hidrográfica do Rio Pindaré passará a contar com um fórum de análise e definição de prioridades. A médio e longo prazo, será um fórum de fomento à organização de parcerias, tanto técnicas e administrativas, como econômicas e financeiras, fundamentais para a execução de ações e obras que ajudem a controlar e recuperar a quantidade e qualidade das águas da bacia.

É preciso considerar que as mais antigas cidades do Brasil, inclusive do Maranhão, estão localizadas às margens de rios ou orlas marítimas. Aqui no Maranhão temos como exemplo, em ordem cronológica São Luís, Alcântara, Icatu, Viana e Guimarães. Esta característica ocupacional deu aos mares e rios uma importância muito grande para o desenvolvimento dos territórios. No caso em estudo, o Rio Pindaré desempenhou um papel muito importante para o desenvolvimento do Maranhão. Com o declínio da produção de algodão e arroz naquela bacia em meados do século XIX, e com a construção do Engenho Central de São Pedro às Margens do baixo curso do Rio, onde hoje fica a cidade de Pindaré Mirim, funcionou como via de escoamento da produção de açúcar pelo rio Pindaré a partir do Porto de Santa Filomena.

Além desse fato, ressalta-se a importância para a economia o aspecto da sobrevivência dos ribeirinhos espalhados em pequenas povoações ao longo de suas margens durante todo o seu curso e de seus afluentes como Zutuia, Caru, Buriticupu, Maracu e outros de menor destaque.

A sua utilização como via de transporte e deslocamento de pessoas dentro do próprio território da Bacia ou para a capital do estado, e talvez a mais importante, porque embora com o declínio dos grandes investimentos daquela época na produção de arroz, algodão e da cana de açúcar, anteriormente ressaltada, que

utilizavam o rio para escoamento, processo que perdurou por todo o século XX, vindo a desaparecer quase que totalmente com a construção de Rodovias Federais, Estaduais e estradas vicinais por todo território do estado.

Nos dias de hoje, devemos considerar que a importância do Rio Pindaré para o Maranhão talvez seja maior que naquele período. Todavia não como um todo, mas para as comunidades que estão alocadas dentro do território da Bacia Hidrográfica do Rio Pindaré, ele é de fundamental importância para a sobrevivência destas. Possivelmente, na situação em que se encontra atualmente, poderá deixar de ser em breve devido às profundas mudanças que vem sofrendo, fatos estes registrados desde a metade do século passado pelo escritor Ózimo de Carvalho em seu livro “Retrato de um Município”.

Todos os fatos que serão relatados adiante resultaram das observações feitas durante uma expedição em parte do curso do rio, quando foram coletados depoimentos e feitas observações nos locais visitados.

A nossa preocupação com o rio Pindaré remonta à ocasião da Conferência Estadual do Meio Ambiente de 2008. Naquela oportunidade, havia uma pressão para criação dos Comitês das Bacias dos rios Mearim e Munim, que já se encontravam em fase de conclusão, e a então Governadora queria realizar a criação por decreto e não por lei, ao mesmo tempo em que era feita pressão para tornar a Bacia do rio Pindaré independente. Em virtude de que poderia acontecer um recuo do governo, resolvemos desistir. A discussão só foi retomada após a instituição dos Comitês dos rios Munim e Mearim.

Em dezembro de 2016, com a invasão da língua salina nos rios Pindaré, Maracu e Lago de Viana, tomamos a iniciativa de apresentar uma Moção de solicitação de providências às autoridades competentes durante a realização do Seminário de Estruturação do Plano Estadual de Educação Ambiental, **ETAPA REGIONAL DE SÃO LUIS/MA (ALCANTARA - PAÇO DO LUMIAR – RAPOSA – SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – SÃO LUIS)**, realizada no Convento das Mercês, cujo teor transcrevo para este documento.

Os participantes do Seminário de Estruturação do Plano Estadual de Educação Ambiental, **ETAPA REGIONAL DE SÃO LUIS/MA (ALCANTARA - PAÇO DO LUMIAR – RAPOSA – SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – SÃO LUIS)**, realizado no Convento das Mercês; tendo em vista os fatos relatados referentes aos Rios Mearim, Pindaré, Maracu e por consequência o lago de Viana, que em apenas 10 (dez) meses sofreram, por duas vezes, com o processo de salinização, e; Considerando a Política Ambiental, a Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, que versa

sobre o gerenciamento dos Recursos Hídricos e a compatibilização dos instrumentos de gestão de ambas as políticas (ambiental e recursos hídricos); Considerando que entre 2006 e 2010 foi forte o evento de estiagem na região Nordeste, na qual se insere o Estado do Maranhão, onde a falta de chuva prejudica a região da Baixada Maranhense, ocasionando a diminuição do patrimônio hídrico dos rios e aumentando o adensamento da água salina pela Foz do Rio Mearim e a consequente salinização dos seus afluentes, subafluentes, e em particular o Lago de Viana; Considerando que os eventos acima mencionados têm provocado a mortandade de espécies da fauna e flora aquática, dificultado a dessedentação de animais, introduzindo espécies do ambiente marinho como tubarão, camarão branco e siri; Considerando o precário gerenciamento dos recursos pesqueiros em função da nova dinâmica ambiental pela influência da entrada da água salgada, provocando desequilíbrio socioeconômico; Vem solicitar providências imediatas das autoridades competentes. **(MOÇÃO DE SOLICITAÇÃO DE PROVIDÊNCIAS PARA O COMBATE AO PROCESSO DE SALINIZAÇÃO DO RIO PINDARÉ E SEUS AFLUENTES)**

Em 2017, a Universidade Federal do Maranhão – UFMA respondeu ao nosso apelo e tornou-se nossa parceira através do Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI, e daí em diante foi elaborado um calendário de visitas e reuniões no percurso do Rio Pindaré a partir de sua nascente principal localizada na terra Indígena KRIKATI, município de Montes Altos.

No triênio 2017-2019, foram realizadas 9 Reuniões/Audiências públicas com a participação dos setores públicos, nas quais foi evidenciada a importância da bacia hidrográfica como unidade de gestão e feito o esclarecimento sobre o funcionamento do comitê de bacia.

É importante observar que o nosso Estado possui 10 Bacias. Destas, sete são estaduais (Mearim, Munim, Itapecuru, Preguiça, Peria, Maracaçumé e Pindaré), três federais (Parnaíba, Tocantins e Gurupi) e dois Sistemas Hidrográficos, o oriental e o ocidental que incluem a costa maranhense e as Ilhas, e que a esse conjunto somam-se ainda os Marcos Regulatórios como as APAS, UCs, os nossos manguezais, os sítios RAMSAR da Baixada Maranhense, Reentrancias e Parcel Manoel Luis, estes de interesse internacional, tratado do qual o Brasil é signatário.

Finalizo dizendo que não só para o rio Pindaré, mas para toda a malha hídrica do Maranhão, se faz necessário um olhar institucional mais responsável e de uma atenção especial, levando em consideração que ao longo de todos os governos, não é do nosso conhecimento e nem temos a informação registrada de que tenha havido alguma iniciativa voltada para a conservação e preservação do potencial hídrico do Maranhão, dada a sua importância para o desenvolvimento e a qualidade de vida da população do nosso Estado.

A criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pindaré atenderá a anseio demonstrado por representantes de diversos setores da bacia, poder público municipal, usuários e sociedade civil organizada, que vêem em sua criação a oportunidade de melhor gerir este importante recurso.

## 2- CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PINDARÉ

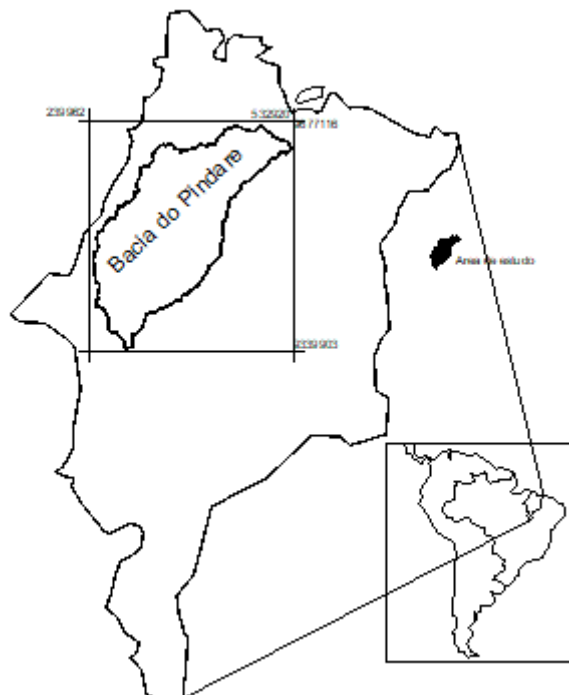
### 2.1- Disponibilidade Hídrica da Bacia

#### 2.1.1- Localização

A bacia do rio Pindaré se localiza na porção ocidental do Estado do Maranhão na área de transição da Mata Amazônica para o Cerrado, entre as coordenadas Universal Transversa de Mercator – Projeção UTM's, fuso 23S; 9340629/9694915 mN e 232096/544227 mE (Figura 1).

O acesso rodoviário principal se faz pela BR-316 e pela BR-222. A estrada de ferro Carajás corta a bacia a partir do município de Santa Inês até Açailândia sendo seu percurso paralelo ao leito principal do Pindaré até Bom Jesus das Selvas.

Figura 1 – Mapa de localização da bacia Hidrográfica do Rio Pindaré (MA).



Fonte: Pereira (2011).

### 2.1.2 Clima

A distribuição espacial das chuvas ao longo do Bioma Amazônico no estado do Maranhão é condicionada pela atuação de diferentes sistemas produtores de tempo, que atuam sobre áreas específicas e em meses diferentes do ano. Os dois principais sistemas produtores de chuvas são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que atua predominantemente na parte Norte da região e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), mais efetiva na parte Sul. A atuação desses sistemas fica evidente, observando-se a distribuição espacial das chuvas ao longo da área delimitada do bioma (IMESC/ZEEMA, 2019).

A área da Bacia do Rio Pindaré se insere no bioma amazônico, área de transição climática do tropical úmido amazônico e semiárido nordestino, sendo considerado como um clima tropical chuvoso, com estação seca de inverno, tipo Aw, conforme a classificação de Köppen (STRAHLER, 1960).

Os dados utilizados nessa caracterização foram os de precipitação pluvial e temperatura do ar, em seus totais mensais, contemplando 30 anos de informação (1987 a 2016), sendo em média 7 anos secos, 15 anos normais e 8 anos chuvosos dentro do Bioma Amazônico Maranhense, os quais foram separados, calculadas as médias e somadas para o estabelecimento dos trimestres e dos totais anuais cenarizados na perspectiva dos mapas.

Para os anos normais, os valores se aproximam aos da climatologia, porém, os mapas subsequentes de chuvas para anos normais não são mapas climatológicos e sim cenarização de anos que apresentam valores normais segundo a metodologia proposta. Nesta figura, observam-se valores de precipitação anuais superiores a 2000 mm, principalmente no setor Norte do bioma e valores abaixo de 1500 mm mais ao Sul com valores abaixo de 900 mm no extremo Sul (IMESC/ZEEMA, 2019).

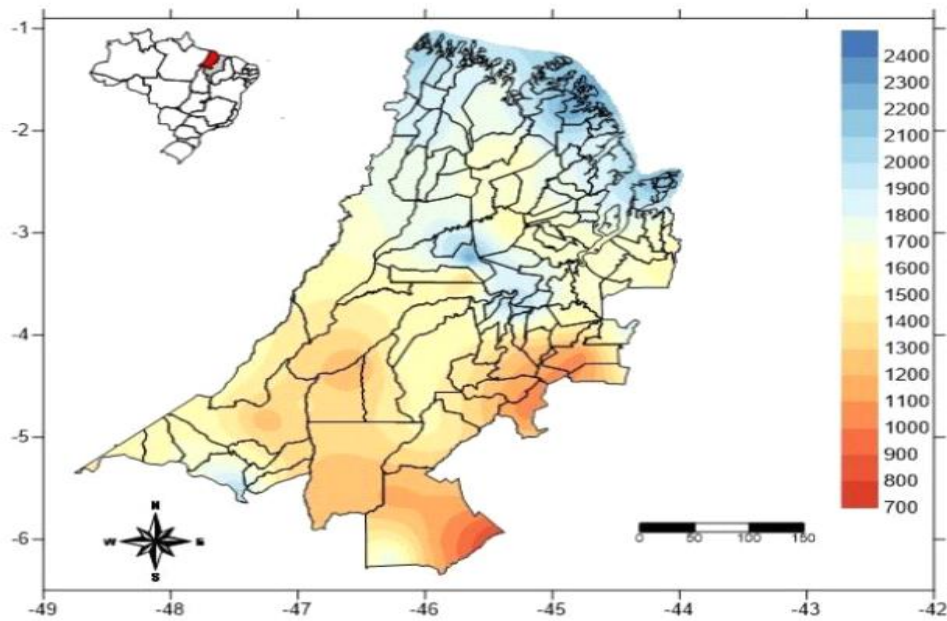
Na área da bacia do Pindaré, o total médio anual de precipitação dos anos normais apresentou uma variação do comportamento das chuvas na porção inferior a média da bacia, as quais registraram índices pluviométricos superiores a 1600 mm e a porção superior apresentou índices pluviométricos que variaram de 1100 a 1600 mm, indicando uma variação nos índices pluviométricos entre as porções norte e sul da bacia (Figura 2).



O total anual médio dos anos chuvosos não apresentou chuvas abaixo de 1.000 mm e os valores mínimos ficaram na ordem de 1.200 mm no extremo Sul do bioma. Por outro lado, ao Norte não houve precipitação inferior a 2.000 mm, e foram registrados valores de até 4.000 mm em alguns pontos (IMESC/ZEEMA, 2019).

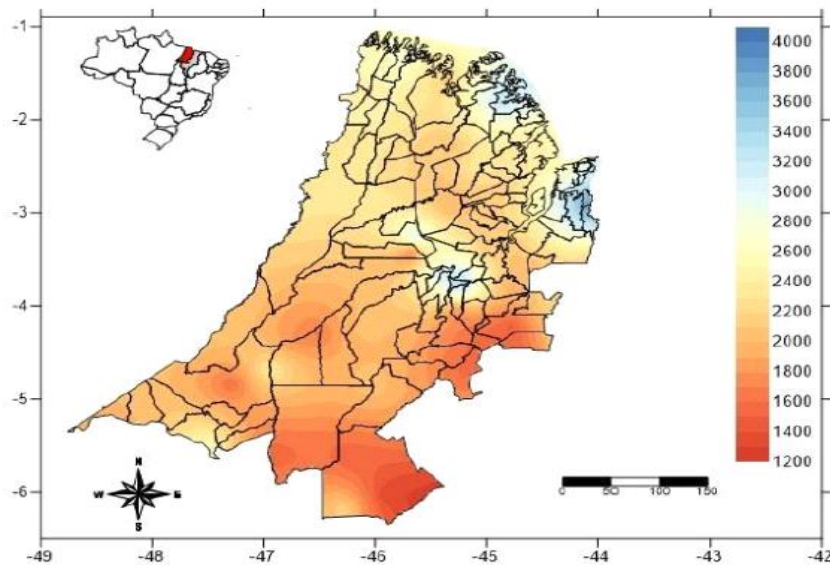
Na área da bacia do rio Pindaré, o total médio anual de precipitação dos anos chuvosos apresentaram uma variação do comportamento das chuvas de 2600 mm a 1800 mm na região (Figura 3).

**Figura 2 – Total médio anual de precipitação dos anos normais.**



Fonte: IMESC/ZEEMA (2019).

**Figura 3 – Total médio anual de precipitação dos anos chuvosos.**

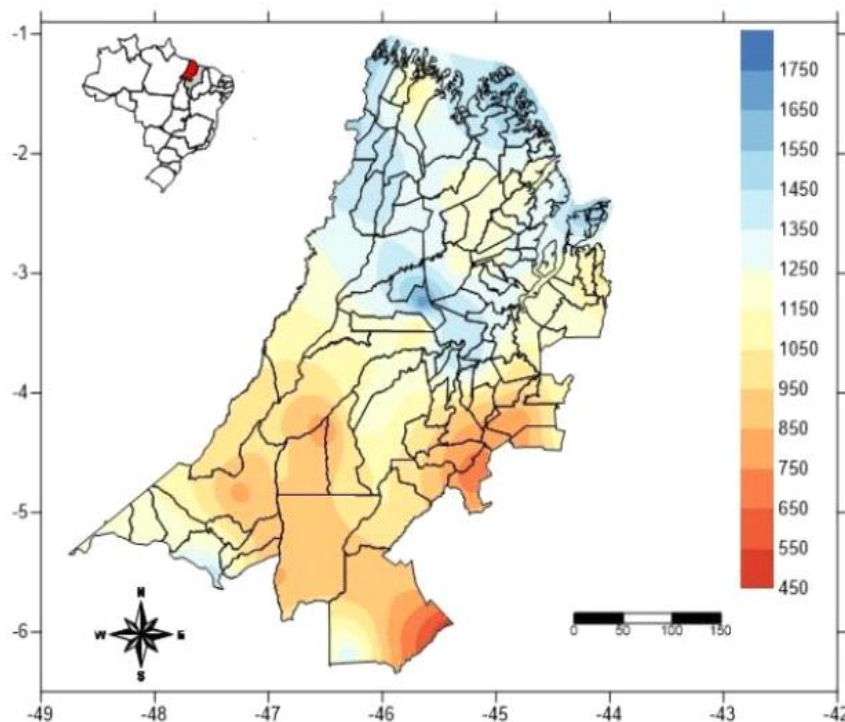


Fonte: IMESC/ZEEMA (2019).

Os totais médios anuais para anos secos indicaram índices pluviométricos superiores a 1750 mm, principalmente no Norte do bioma, enquanto que no Sul foram encontrados valores mínimos de 450 mm (IMESC/ZEEMA, 2019).

Na área da bacia do rio Pindaré, o total médio anual de precipitação para anos secos variou da porção inferior à média da bacia que registraram índices pluviométricos de 1550 mm a 1250 mm e na porção superior apresentou índices pluviométricos inferiores a 1150 mm, indicando uma variação nos índices pluviométricos entre a porção Norte e Sul da bacia (Figura 4).

**Figura 4** – Total médio anual de precipitação dos anos secos.



Fonte: IMESC/ZEEMA (2019).

### 2.1.2- Água superficial

O Rio Pindaré, com uma área de 41.331,38 km<sup>2</sup> (NUGEO, 2019) e um perímetro de 1.059 km, apresenta como afluentes pela margem direita os rios Buriticupu, Zutiua, Timbira, Caveira, Jeju e Arame; pela margem esquerda estão os rios Santa Rita, Preto, Caru, Paranguete, Sapucaia, Cutrino e Negro. Sua nascente situa-se nas proximidades da cidade de Amarante do Maranhão e Bom Jesus das Selvas no planalto dissecado do Gurupi, em área indígena denominada Krikati, a

aproximadamente 300 m de altitude (Figuras 5 e 6). Trata-se de uma bacia hidrográfica de domínio estadual. Destaca-se no curso inferior do Rio Pindaré a presença dos Lagos de Viana (128 Km<sup>2</sup>), Penalva (74 Km<sup>2</sup>) e Cajari (32 Km<sup>2</sup>).

Figura 5 – Mapa de unidades de conservação e áreas indígenas, com adaptação.

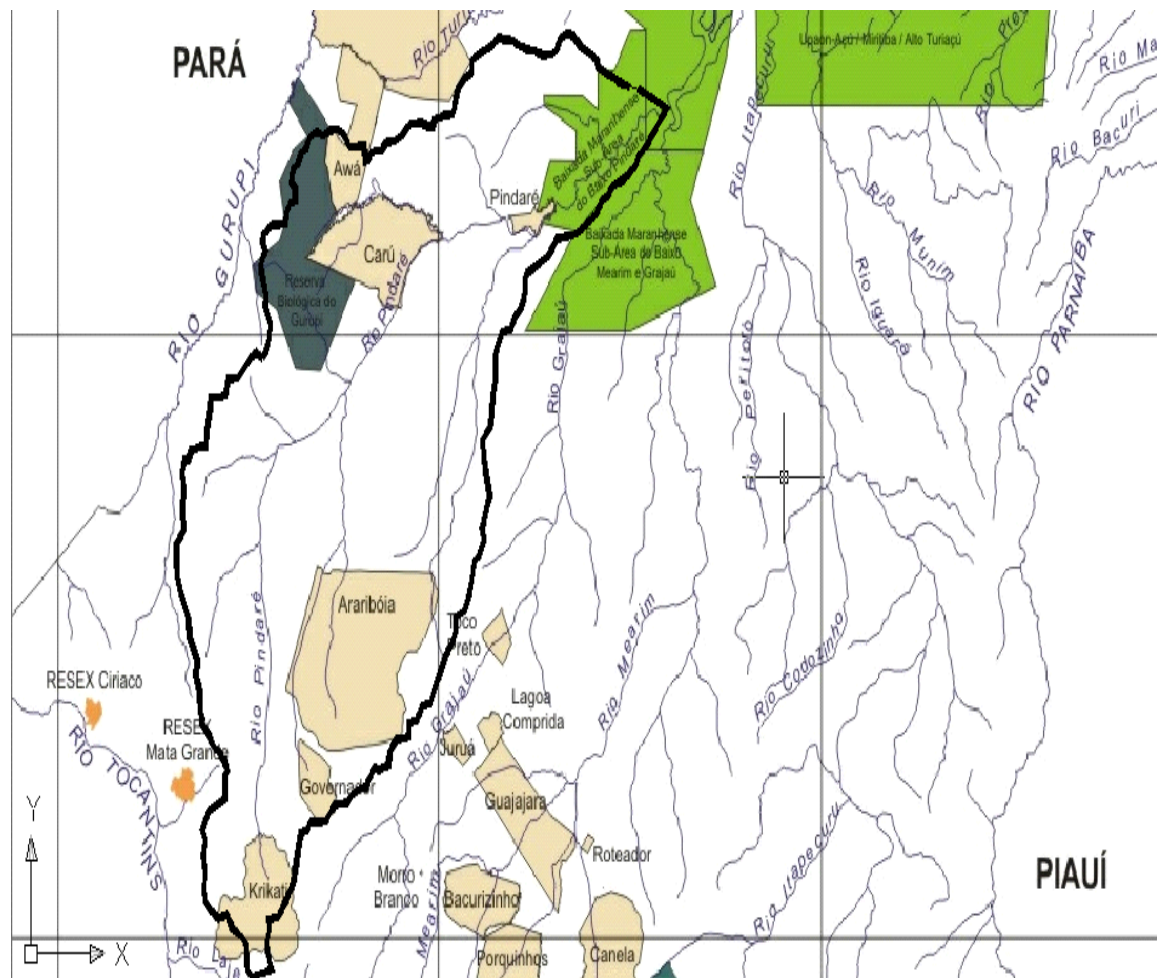
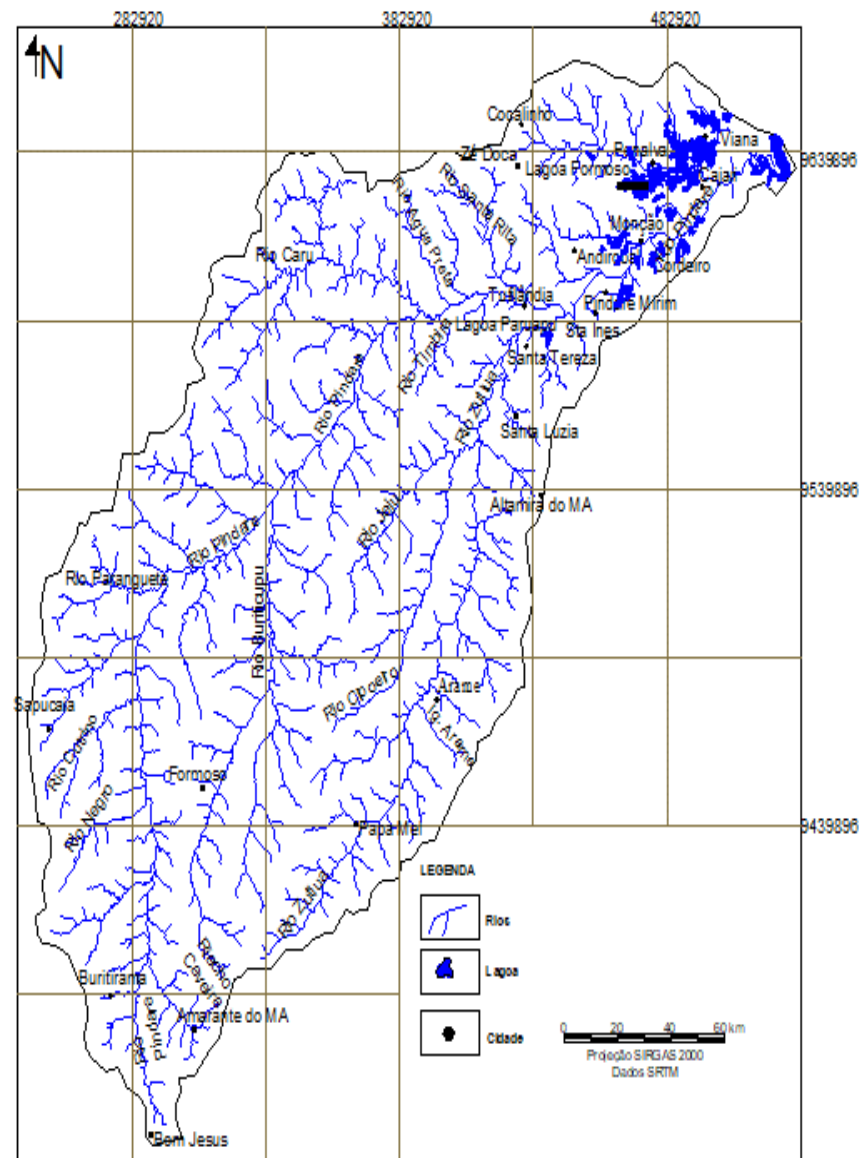


Figura 6 - Mapa de drenagem da Bacia do Rio Pindaré – MA.



A área da bacia engloba total e parcialmente 35 municípios, como Bom Jesus das Selvas, Tufilândia, Pindaré-Mirim, Alto Alegre do Pindaré, Penalva, Buriticupu, Santa Luzia, Bom Jardim, Monção, Governador Newton Bello, São João Batista, Matinha, São João do Carú, Cajari, Amarante do Maranhão, Viana, João Lisboa, Buritirana, Olinda Nova do Maranhão, Brejo de Areia, Senador La Rocque, Arame, Açailândia, Santa Inês, Zé Doca, Marajá do Sena, Pedro do Rosário, Montes Altos, São Vicente Ferrer, Bela Vista do Maranhão, Cajapió, São Francisco do Brejão, Paulo Ramos, Altamira do Maranhão e Arari (Tabela 1).

Destaca-se que os municípios de Bom Jesus das Selvas, Tufilândia, Pindaré-Mirim, Alto Alegre do Pindaré, Penalva e Buriticupu encontram-se com suas áreas

totalmente inseridas na bacia do Pindaré.

Tabela 1 - Municípios inseridos na área da bacia do rio Pindaré, com modificações (NUGEO, 2019).

<b>BACIA DO PINDARÉ</b>					
<b>N</b>	<b>Municípios</b>	<b>Área Total do Município (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área na Bacia (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área na Bacia (%)</b>	<b>Sede</b>
1	BOM JESUS DAS SELVAS	2679,27	2679,27	100	1
2	TUFILÂNDIA	270,82	270,82	100	1
3	PINDARÉ-MIRIM	273,32	273,32	100	1
4	ALTO ALEGRE DO PINDARÉ	1875,02	1875,02	100	1
5	PENALVA	800,30	800,30	100	1
6	BURITICUPU	2544,19	2544,19	100	1
7	SANTA LUZIA	4834,58	4834,04	99,99	1
8	BOM JARDIM	6589,61	6559,20	99,54	1
9	MONÇÃO	1238,97	1232,07	99,44	1
10	GOVERNADOR NEWTON BELLO	1143,45	1070,13	93,59	1
11	SÃO JOÃO BATISTA	649,45	606,41	93,37	0
12	MATINHA	410,31	380,92	92,84	0
13	SÃO JOÃO DO CARÚ	907,89	833,44	91,80	1
14	CAJARI	661,53	533,95	80,71	1
15	AMARANTE DO MARANHÃO	7438,07	5987,42	80,50	1
16	VIANA	1165,82	895,26	76,79	1
17	JOÃO LISBOA	1135,87	847,95	74,65	0
18	BURITIRANA	818,83	584,58	71,39	1
19	OLINDA NOVA DO MARANHÃO	199,72	130,75	65,47	0
20	BREJO DE AREIA	985,38	624,98	63,43	0
21	SENADOR LA ROCQUE	738,99	398,12	53,87	0
22	ARAME	2974,50	1563,23	52,55	1
23	AÇAILÂNDIA	5811,56	2988,23	51,42	0
24	SANTA INÊS	786,11	379,93	48,33	1
25	ZÉ DOCA	2138,98	942,51	44,06	1
26	MARAJÁ DO SENA	1401,64	489,75	34,94	0
27	PEDRO DO ROSÁRIO	1752,57	497,07	28,36	0
28	MONTES ALTOS	1489,03	187,48	12,59	0

29	SÃO VICENTE FERRER	392,56	47,44	12,08	0
30	BELA VISTA DO MARANHÃO	147,84	14,14	9,56	0
31	CAJAPIÓ	544,84	47,1	8,64	0
32	SÃO FRANCISCO DO BREJÃO	746,27	60,59	8,12	0
33	PAULO RAMOS	1167,74	83,66	7,16	0
34	ALTAMIRA DO MARANHÃO	524,00	27,09	5,17	0
35	ARARI	1099,42	41,02	3,73	0
	<b>ÁREA TOTAL</b>		<b>41.331,3 8 km<sup>2</sup></b>		

**Total de Municípios = 35**

Fonte: NUGEO (2019, com modificações)

O rio Pindaré, na porção inferior, encontra-se nos domínios geomorfológicos do Golfão Maranhense, Baixada Maranhense e superfície sublitorânea de Bacabal. A área pertencente ao Golfão Maranhense e Baixada Maranhense são caracterizadas por uma extensa planície interior constituída por uma superfície sazonalmente inundada de pântanos de água doce (ou campos hidrófilos de várzea), lagos intermitentes, campos halófilos de várzea, pântanos salinos (ou apicuns), manguezais, planícies de maré lamosa (ou coroas de lama) e canais estuarinos (TEIXEIRA; SOUZA FILHO, 2009 Apud BANDEIRA 2013), para onde convergem os principais rios genuinamente maranhenses: Itapecuru, Munim, Mearim, Grajaú e Pindaré. Deve ser ressaltado que o Rio Pindaré nessa área é navegável. O chamado “Pantanal Maranhense” possui extensos manguezais, que são observados ao longo da orla das baías e dos estuários (BANDEIRA, 2013). Nessas áreas ocorrem as maiores macromarés do mundo.

No domínio superfície sublitorânea de Bacabal, é observado um relevo monótono caracterizado por vastas superfícies de aplainamento, com topografia plana a levemente ondulada e, subordinadamente, por colinas baixas e suaves, modeladas em vales amplos com baixa a moderada densidade de drenagem e padrão dendrítico. Esse domínio circunda a Baixada Maranhense e representa uma verdadeira região mesopotâmica, entrecruzada pelos rios Pindaré, Grajaú, Mearim e Itapecuru, todos convergentes ao Golfão Maranhense, conforme Bandeira (2013).

Para análise dos eventos de vazão nesta bacia, foram utilizados os dados mensais de vazão (Q) das estações de Alto Alegre, Pindaré Mirim, Vale do Pindaré,

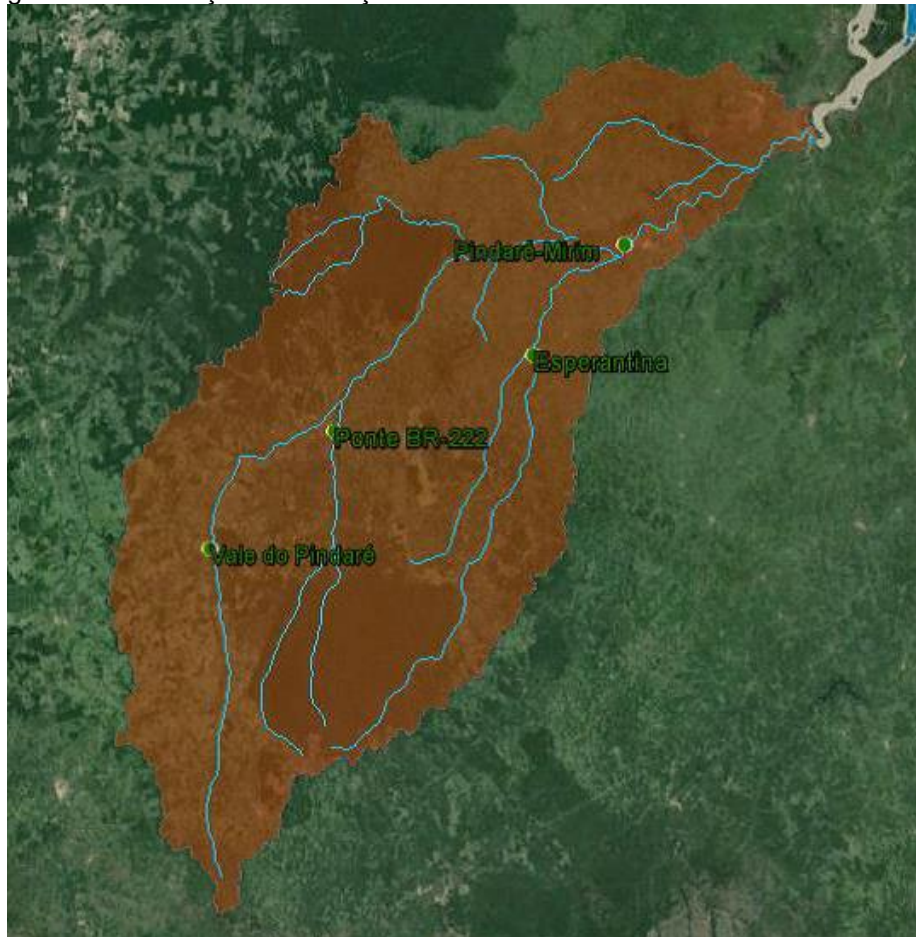
Esperantina e Fazenda Varig, conforme IMESC/ZEEMA (2019) (Tabela 2 e Figura 7) e Abreu (2013).

Tabela 2 – Estações fluviométricas da bacia do Pindaré-MA, conforme IMESC/ZEEMA (2019).

Ordem	Código	Estação	Rio	Período
1	33080000	Alto Alegre	Pindaré	1999 - 2014
2	33190000	Pindaré-Mirim	Pindaré	1971 - 2014
3	33025000	Vale do Pindaré	Pindaré	1979 - 2014
4	33170000	Esperantina	Zutua	1972 - 2014
5	33070000	Fazenda Varig	Pindaré	2004 - 2014

Fonte: Banco de Dados da ANA

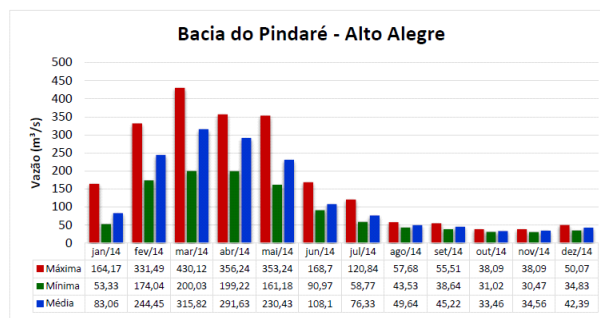
Figura 7 - Localização das Estações Fluviométricas na bacia do rio Pindaré - MA.



Verifica-se, através das figuras 8, 9 e 10 que a elevação das vazões nesta bacia principia no mês de dezembro e finaliza no mês de maio, e as vazões mínimas se concentram no período de junho a novembro, traduzindo o comportamento das chuvas na região norte do estado. Por meio desse comportamento definem-se dois períodos: **o de cheia, de dezembro a maio; e o recessivo, de junho a novembro** (IMESC, 2019).

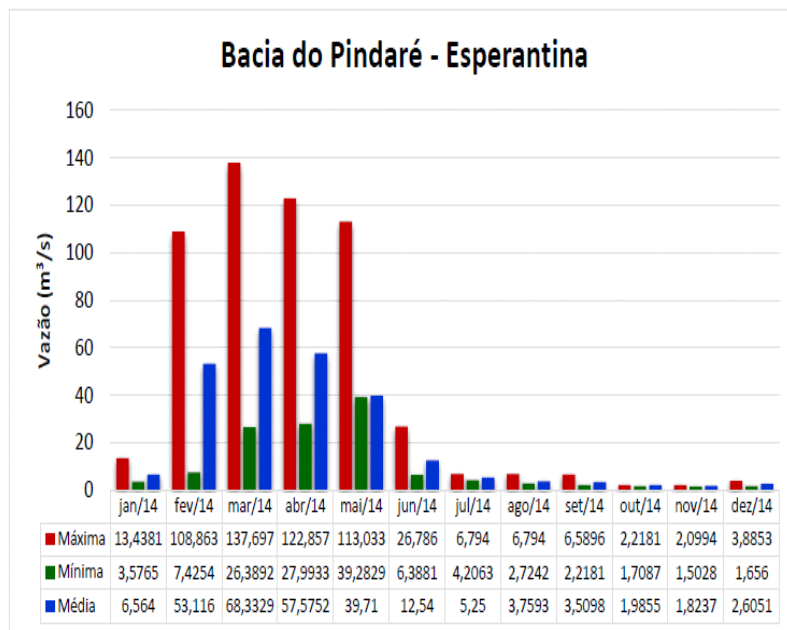
Destaca-se que o Rio Pindaré em 2014, no período de cheias, apresentou, no município de Alto Alegre, vazões inferiores a 400 m<sup>3</sup>/s. Na porção média da bacia, na estação fluviométrica de Esperantina, as vazões foram inferiores a 140 m<sup>3</sup>/s. Na porção superior da bacia, na estação fluviométrica Vale do Pindaré, atingiu valores de vazão de 120 m<sup>3</sup>/s. Ressalta-se que as vazões maiores foram encontradas na porção inferior da bacia.

Figura 8 – Dados de vazão máxima, mínima e média mensal da Bacia do rio Pindaré. Estação Fluviométrica Alto Alegre – 2014.



Fonte: (IMESC, 2019).

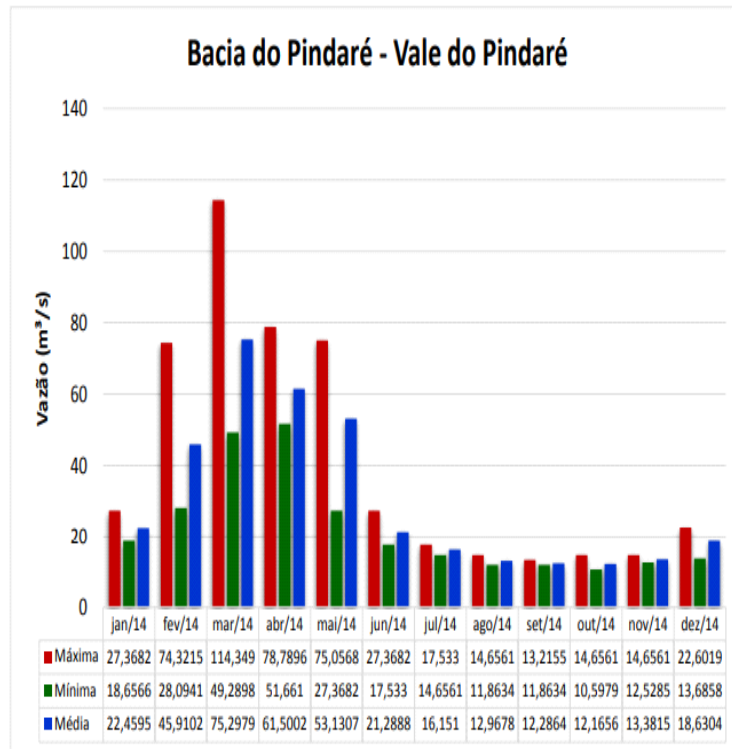
Figura 9 – Dados de vazão de máxima, mínima e média mensal da Bacia do rio Pindaré. Estação Fluviométrica Esperantina – 2014



(IMESC, 2019).



Figura 10 – Dados de vazão de máxima, mínima e média mensal da Bacia do Pindaré. Estação Fluviométrica Vale do Pindaré – 2014



Fonte: (IMESC, 2019).

Conforme Abreu (2013), após as análises das curvas-chave foram geradas as séries de vazões diárias com as equações adotadas nas curvas-chave e a série de cotas fornecidas pelo Hidroweb e anteriormente consistida. Abaixo pode-se ver a comparação entre as séries diárias geradas e as séries diárias do Hidroweb no período de 1972-2012 para as estações fluviométricas Vale do Pindaré, Ponte BR-222, Esperantina e Pindaré Mirim (Figuras 11 e 12).

Figura 11 – Comparação entre vazões em Vale do Pindaré e Ponte BR-222 – MA, período de cheia, conforme Abreu (2013).

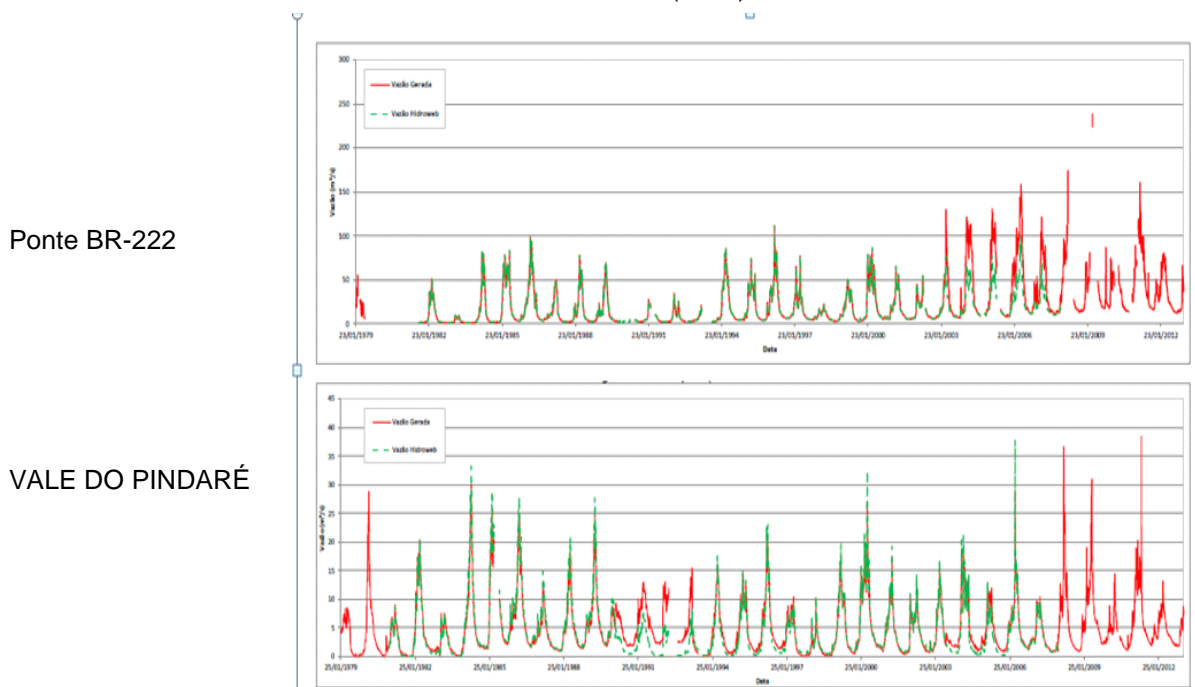
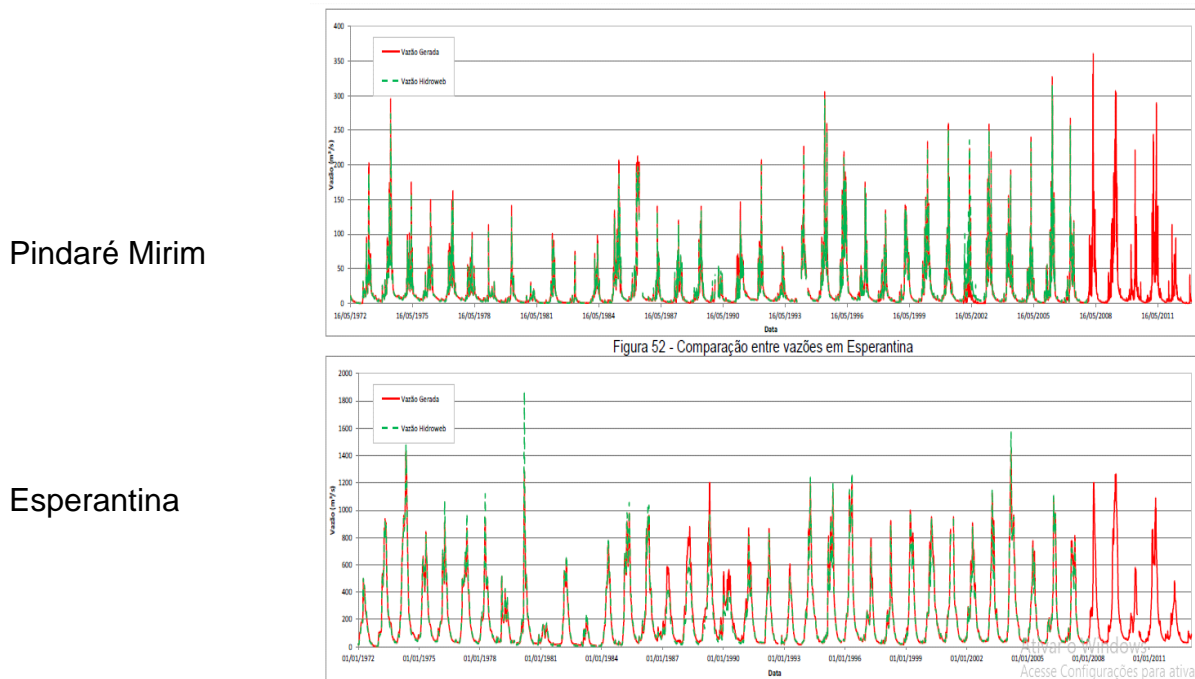


Figura 12 – Comparação entre vazões em Esperantina e Pindaré Mirim –MA,



Conforme Abreu (2013), após o preenchimento de falhas e a geração da nova série de vazões, foi realizada a análise da curva de permanência de vazões das estações e seus respectivos parâmetros estatísticos, sendo utilizado o banco de dados hidrológicos Hidro 1.2, fornecido pela ANA, obtivemos valores de  $Q_{95}$ ,  $Q_{90}$  e  $Q_{7,10}$  para todas as estações fluviométricas. As vazões  $Q_{95}$  e  $Q_{90}$  significam que em 95% e 90% a vazão é igual ou maior que o dado valor e a vazão  $Q_{7,10}$  é calculada com a menor média das vazões de sete dias consecutivos em cada ano e em seguida procede-se uma análise estatística, Gumbel, Weibull e log-Normal, que permite interpolar ou extrapolar o valor para o tempo de recorrência de 10 anos.

Nas Figuras 13 a 16 pode-se observar as curvas de permanência das estações e na Tabela 3 os parâmetros obtidos.

Figura 13 - Curva de permanência em Vale do Pindaré – MA, conforme Abreu (2013).

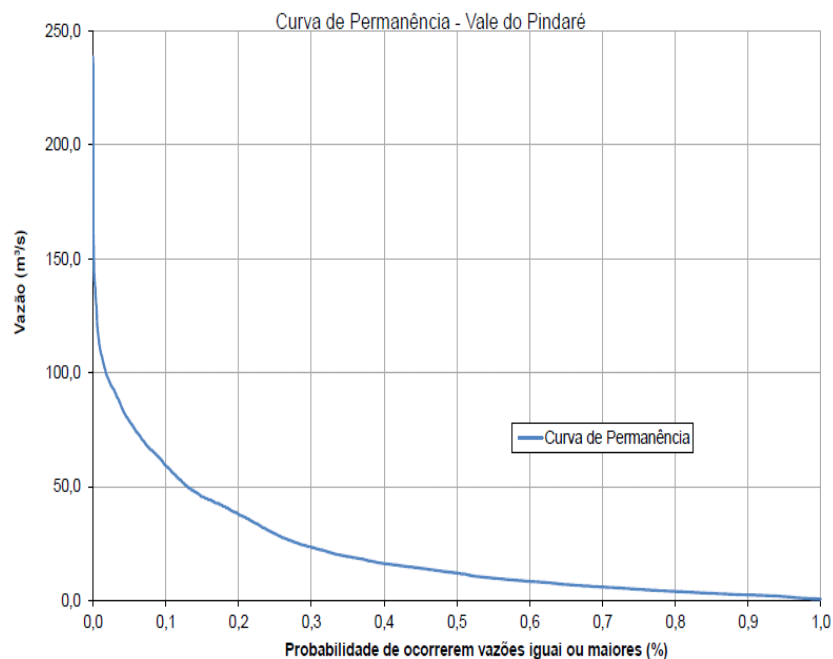


Figura 14 - Curva de permanência em Ponte BR-222 – MA, Abreu (2013)

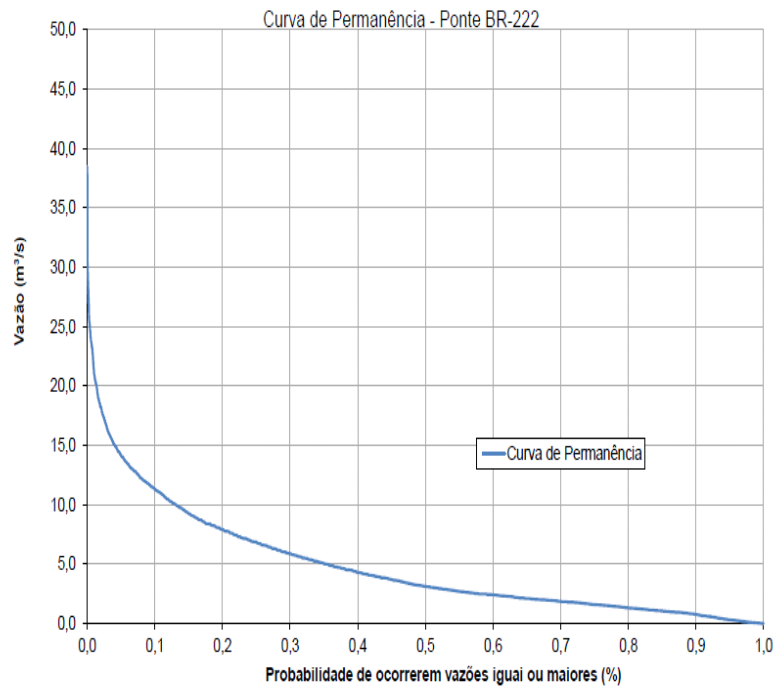


Figura 15 - Curva de permanência em Esperantina – MA, conforme Abreu (2013).

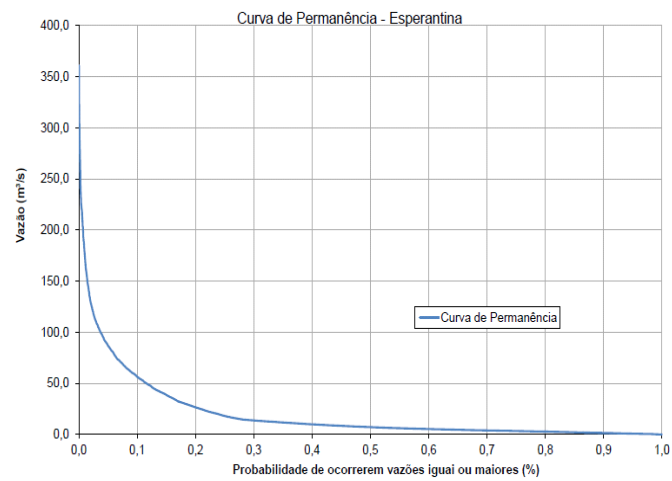


Figura 16 - Curva de permanência em Pindaré–Mirim – MA, conforme Abreu (2013).

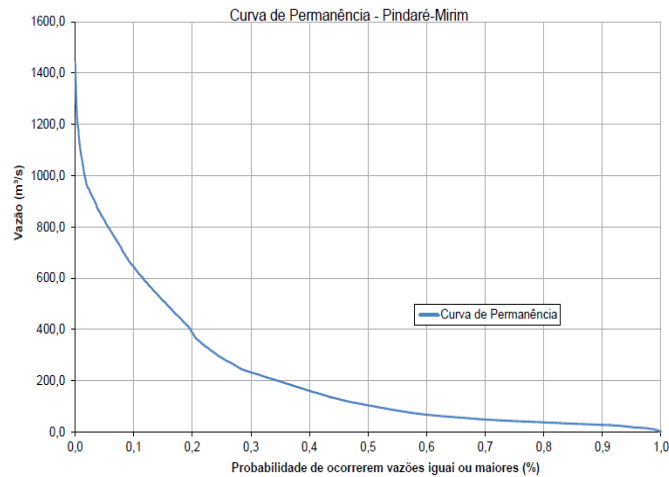


Tabela 3 – Parâmetros Estatísticos, conforme Abreu (2013).

Postos	Área (km²)	$Q_{95}$ (m³/s)	$Q_{90}$ (m³/s)	$Q_{7,10}$ (m³/s)	$Q_{méd}$ (m³/s)	$Q_{min}$ (m³/s)
Vale do Pindaré	5480	1,92	2,64	1,03	21,60	0,70
Ponte BR-222	4750	0,32	0,77	0,21	4,84	0,00
Esperantina	5930	0,99	1,74	0,45	20,01	0,07
Pindaré Mirim	35400	20,00	29,30	14,20	222,00	3,78

O rio Pindaré vem sofrendo impactos devido a diversas atividades humanas do passado, com perdas em sua navegabilidade provavelmente em consequência da erosão natural e antrópica (Tabela 4).

Tabela 4 - Estirões e profundidades no Rio Pindaré – MA.

TRECHO	EXTENSÃO NAVEGAVEL (KM)	PROFUNDIDADE MINIMA em 90% do tempo (m)
Foz a Pindare Mirim	178	2,50
Pindare Mirim a Santa Inês	39	2,00
Santa Inês ao Rio Caru	112	1,00
Rio Caru a Porto Boa Vista	40	0,80
Porto Boa Vista ao Rio Buriticupu	87	----
Fonte: PORTOBRAS, 1978. A Rede Hidroviária Brasileira		

### 2.1.3- Água Subterrânea

O modelo hidrogeológico da Bacia do rio Pindaré caracteriza-se pela

presença do aquífero Itapecuru, de caráter livre a semi-confinado, relacionado aos sedimentos cretáceos do Grupo Itapecuru. As variações horizontal e vertical dos sedimentos presentes refletem a complexidade do comportamento hidrodinâmico desse sistema aquífero e ressalta-se a conexão entre a água subterrânea e a água superficial na bacia hidrográfica.

Entende-se por recarga o volume de água que efetivamente penetra no aquífero, seja a partir das precipitações pluviométricas, da transferência de outros aquíferos, das águas superficiais que irão compor as reservas de água subterrânea (ABGE, 1981).

### **Aquífero Itapecuru**

O aquífero Itapecuru é considerado como um aquíclode na região (LEAL, 1977 *apud* RODRIGUES *et all*, 1994). Um aquíclode é um termo usado para descrever materiais geológicos que tem baixa permeabilidade à água (CLEARY, 1989).

O grupo Itapecuru apresenta uma camada confinante superior constituída de uma sequência cíclica de níveis de composição variável de argila e areia, permitindo a realimentação do aquífero a partir da infiltração das águas pluviais, caracterizando-o como semi-confinado.

As características hidrodinâmicas indicaram a partir dos 42 testes de bombeamento de poços tubulares abastecidos pelo aquífero Itapecuru na área da Bacia do Pindaré uma condutividade hidráulica (K) de  $4,06 \times 10^{-2}$  m/d, transmissividade (T) de 3,524 m<sup>2</sup>/d e coeficiente de armazenamento (S) de  $8,569 \times 10^{-5}$ , conforme (PEREIRA, 2011). A condutividade hidráulica se apresenta moderada a baixa e a transmissividade moderada, indicando potencialidade do aquífero para utilização no abastecimento doméstico. As características hidrodinâmicas desse aquífero obtidas para a Ilha do Maranhão (REBOUÇAS, 1972) e Bacabeira (UFMA, 2009) corroboram com esses dados (Tabela 5).

Destaca-se que nas áreas de Tufilândia, Santa Tereza e Pitombeira a condutividade hidráulica teve um comportamento diferente chegando a atingir uma variação de 2,40 a 6,40 m/d.

Tabela 5 – Características hidrodinâmicas do Aquífero Itapecuru no Estado do Maranhão.

<b>Área</b>	<b>(K)m/d</b>	<b>(T) m<sup>2</sup>/d</b>	<b>(S)</b>	<b>Fontes</b>
São Luís	3,4x10 <sup>-4</sup>	1,7x10 <sup>-3</sup>	3,5 x 10 <sup>-2</sup>	Rebouças, 1972
Itaqui Porto	1,3x10 <sup>-3</sup>	5,3x10 <sup>-2</sup>	8,569x10 <sup>-5</sup>	FRASA, (2001)
Bacabeira	1,7x10 <sup>-1</sup>	8,73	3,5 x 10 <sup>-7</sup>	UFMA, 2009
Bacia do Rio Pindaré	4,06x10 <sup>-2</sup>	3,52	8,569x10 <sup>-5</sup>	Pereira (2011)

Considerando os dados dos poços tubulares da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA, situados nos municípios Santa Inês, Monção, Pindaré Mirim, Santa Luzia e Buriticupu se observa que na porção inferior da bacia o nível estático é mais raso e a vazão menor, enquanto que na porção média a superior, o nível estático é mais profundo e as vazões são maiores (Tabela 6).

Tabela 6 – Dados Hidrodinâmicos dos Poços Tubulares dos municípios da Bacia do Pindaré (MA).

<b>Municípios</b>	<b>Prof.(m)</b>	<b>Prof. NE (m)</b>	<b>N.D. (m)</b>	<b>Flow (m<sup>3</sup>/h)</b>
<b>Santa Inês</b>	<b>157,2</b>	<b>27,2</b>	<b>46,2</b>	<b>25,14</b>
<b>Monção</b>	<b>98,0</b>	<b>28,0</b>	<b>32,0</b>	<b>5,8</b>
<b>Pindaré Mirim</b>	<b>101,0</b>	<b>16,5</b>	<b>25,3</b>	<b>16,5</b>
<b>Santa Luzia</b>	<b>233,0</b>	<b>112</b>	<b>138,3</b>	<b>30,7</b>
<b>Buriticupu</b>	<b>219,3</b>	<b>135</b>	<b>124,3</b>	<b>15,5</b>
<b>Média</b>	<b>161,7</b>	<b>63,74</b>	<b>73,22</b>	<b>18,73</b>

Fonte: CAEMA

#### **2.1.4- Considerações finais**

A bacia do rio Pindaré apresenta uma dinâmica fluvial diferente entre a porção inferior e média com a porção superior, relacionada a dinâmica climática relacionadas aos dois principais sistemas produtores de chuvas a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que atua predominantemente na parte Norte da região e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), mais efetiva na parte Sul.

A interconectividade entre a água superficial e subterrânea, e a preservação das matas ciliares e nascentes deverá ser observada no Plano de Gestão da Bacia para conservação dos recursos hídricos.

#### **2.2- Qualidade da água da bacia**

As águas na bacia do rio Pindaré, tanto nas nascentes quanto ao longo do curso dos afluentes e rio principal, são relativamente pobres em minerais e nutrientes dissolvidos se considerarmos as águas amazônicas, e especialmente o rio Solimões, como base de comparação. A água do rio Pindaré (curso principal) poderia ser classificada como intermediária entre água branca e água clara, de acordo com SIOLI (1965c), de transparência mediana, baixa concentração de sólidos totais em suspensão e pH variando entre 4,5 e 7,8.

POMPEO et al. (2002) estudaram a contribuição de três bacias do Maranhão, rio Mearim, rio Pindaré e rio Itapecuru, para a carga de nitrogênio, fósforo e seston (material em suspensão na coluna d'água) do continente para a zona costeira, entre 1996 e 1998, e verificaram que o rio Pindaré é o que mais contribuiu com seston (amplitude de 1,7 a 247,8 mg/L) e nutrientes para o oceano. A maior condutividade elétrica foi verificada no rio Pindaré (153 a 410  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), porém ele apresentou alguns baixos valores de oxigênio dissolvido com médias de 3,0  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  em maio de 1998 e 7,2  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  em novembro de 1996. Levando em consideração o período estudado, pode-se supor que a maior contribuição do rio Pindaré se deve à ação antrópica na bacia, desde a construção da ferrovia Carajás e do processo de desmatamento na bacia.

Por outro lado, SILVA et al. (2017) verificaram a qualidade físico-química e química da água do médio curso do rio Pindaré, em vários pontos de Pindaré-Mirim, Tufilândia e Alto Alegre do Pindaré em 2010 e 2011. Esses autores observaram



valores de condutividade elétrica variando entre 155 a 359  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , oxigênio dissolvido sempre acima de 5  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  e o pH variando de 5,5 (período chuvoso) a 7,9 (período seco). As concentrações tanto de nitrogênio dissolvido ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  e  $\text{NH}_4$ ) como de fósforo total (PT) foram relativamente elevadas, considerando-se que se trata de ambiente lótico. Porém, quando se usa a Resolução 357/2005 do CONAMA, os autores concluíram que os valores estiveram bem abaixo daqueles estabelecidos na resolução, traduzindo um ambiente aquático saudável, até para consumo humano, apesar de que foram observadas ações de degradação da bacia, como desmatamento e plantio de arroz à margem do rio.

A Agência Nacional de Águas (ANA, 2017) criou em 2013 o Programa QUALIÁGUA dentro da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas (RNQA), e em associação com a SEMA-Governo do Maranhão, realizou um monitoramento da qualidade da água em 55 pontos das várias bacias hidrográficas do estado. Os resultados mostraram que o pH da água foi o parâmetro que esteve mais em desconformidade com a Resolução 357/2005 do CONAMA em 16 pontos, criando problemas para o uso dessas águas. Para os rios Pindaré e Mearim, somente um ponto esteve em desconformidade quanto à salinidade.

Em 2019, um grupo de profissionais da UEMA realizou um relatório técnico sobre a Limnologia das bacias hidrográficas componentes do Bioma Amazônico, usando dados da ANA em 2010 e 2011, atendendo à proposta de planejamento ambiental para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão. A água do rio Pindaré mostrou resultados para os parâmetros analisados (pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, fósforo total, nitrato, nitrito, amônio, turbidez e clorofila a) abaixo dos limites preconizados pela Resolução 357/2005 do CONAMA. Na maioria dos pontos de coleta, nos anos de 2017 e 2018, a água do rio Pindaré mostrou condições de uso doméstico e rural.

Pode ser ressaltada em todas as pesquisas a ausência de dados sobre a qualidade microbiológica da água do rio Pindaré, especialmente no que diz respeito à colimetria (coliformes totais e fecais), que poderiam assegurar o uso da água para abastecimento humano direto.

### **2.3- Principais usos múltiplos identificados na bacia**

A água é indispensável para o desenvolvimento das atividades humanas, para o abastecimento das comunidades, para o desenvolvimento da agricultura e dos sistemas de produção. Além de outros usos, também possui valor cultural, turístico, recreativo e paisagístico. Entretanto, a falta de cuidado com a água também tem conduzido seu uso para destino final de despejos domésticos e industriais, tratados ou não. Os resíduos produzidos pelas atividades humanas, tanto no setor urbano quanto rural, quando não tratados, são as principais causas de sua degradação (UEMA/ NUGEO, 2016).

De acordo com a ANA (2017), destacam-se como os principais usos de água no Brasil: irrigação, abastecimento humano e animal, industrial, geração de energia, mineração, aquicultura, navegação, turismo e lazer. No entanto, a qualidade de água é levada em consideração de acordo com a necessidade do uso, como abastecimento humano, é essencial que tenha boa qualidade, já para navegação é irrelevante.

Segundo Vale et al. (2014), todas as bacias maranhenses são fundamentalmente importantes a nível econômico, ambiental e social, uma vez que a população ribeirinha possui uma ampla relação de dependência com a pesca como atividade principal. Todavia o rio Pindaré, em seu baixo curso, é de grande importância para a navegação, sendo 218km navegável, destacando-se o transporte de carga em suas águas. Por outro lado, o rio Pindaré é um dos mais importantes para a drenagem da Baixada Maranhense. No entanto, áreas desmatadas ao longo do Pindaré são um problema crítico, além das atividades relacionadas com a mineração, próximas da Baixada (MMA, 2006).

O IMESC (2019), em relatório produzido para o ZEE – Maranhão, interpretando os dados da ANA (2017), observou que o principal uso das bacias maranhenses era rural em 1940, com destino animal e abastecimento rural; em 2016, mesmo com considerável diminuição da vazão do rio, continuava a ser utilizada para uso animal e, em outras partes, para irrigação. Entretanto, para fins urbanos o uso era muito escasso em 1940 e em poucas partes houve uso na Indústria e no abastecimento humano. Por outro lado, em 2016, foi evidente o grande aumento no uso da água, com poucos locais com fim industrial. Foi destacado que em 2016, os fins rurais e urbanos foram praticamente divididos em

lado oeste e leste do estado maranhense. No lado oeste, onde está a maioria das bacias hidrográficas maranhenses destacadas nesse estudo, a finalidade maior foi rural, enquanto no leste abrangendo algumas partes das bacias e em alguns outros pontos do Oeste, o uso predominante foi urbano.

Com base em observações recentes, durante viagens com alguns membros da Comissão Pró-comitê da BH do rio Pindaré entre agosto de 2017 e julho de 2018, pudemos detectar alguns usos feitos em trechos diferentes da bacia. No sudoeste, alto curso da bacia, extenso plantio de eucalipto para produção de papel além de projetos agrícolas e assentamentos rurais que usam a água do rio e também subterrânea para irrigação. A oeste, no médio curso, além de projetos agrícolas, criação extensiva de gado e pesca tradicional, começam a surgir algumas iniciativas de cultivo de peixes em viveiros escavados. Ao norte, baixo curso do rio, a pesca tradicional especialmente na Baixada Maranhense juntamente com grandes áreas de cultivo de peixes nos municípios de Viana, Penalva e Matinha, irrigação de pequenos cultivos de mandioca, feijão e milho, plantio de arroz nas áreas inundáveis em Viana e Penalva, delimitação de áreas dos campos por proprietários e criadores de búfalos. Essas últimas duas atividades totalmente irregulares, considerando a área como sítio RAMSAR e nas margens de lagos.

Deve ser ressaltada a retirada de madeira para comercialização em olarias, panificadoras e construtoras no médio e baixo curso do rio.

#### **2.4- Principais impactos detectados na bacia**

O rio Pindaré é um dos rios mais importantes que drenam a Baixada Maranhense. No entanto, faixas de terras desmatadas ao longo do Pindaré são um problema crítico, além das atividades relacionadas com a mineração, próximas da região (MMA, 2006). Duas grandes vias para esse processo de desmatamento foram a ferrovia Carajás, que acompanha quase todo o curso principal do rio Pindaré, e secundariamente a rodovia BR 222 que liga Miranda do Norte a Açailândia até na divisa com o estado do Pará. Tais vias proporcionaram infraestrutura para instalação de projetos agropecuários e de grandes empreendimentos, como guzeiras e empresa produtora de papel e celulose. Pesquisadores já apontavam a devastação ambiental ocasionada pela construção da ferrovia em 1987:

“O traçado da ferrovia Carajás-São Luís, que segue até onde pode a margem direita do Vale do Pindaré, propiciou uma onda de devastação, semelhante a um rastilho de pólvora. As frentes de devastação envolvem de 3 a 8 km, nos dois lados da estrada de ferro, com tendência para rápida ampliação, sobretudo no trecho mais plano e ondulado do planalto, onde até há cinco anos atrás existia um *continuum* florestal. E fora de dúvida que o desmatamento tenha se efetivado concomitantemente com as obras de implantação da ferrovia, em pouco mais de três anos, duração total das obras de engenharia ferroviária na região. A remoção das florestas regionais, por um tão largo corredor, deveu-se a muitas razões. Valorização de terras. Exploração predatória de madeira. E, acima de tudo, pela ação combinada entre corte de madeira de lei para venda como dormentes (para construção da própria estrada de ferro) e implantação de agropecuárias ao longo da faixa percorrida pela estrada de ferro. Note-se que foram necessários dois milhões de dormentes, afora reservas para reposição. Por seu lado, a valorização das terras na faixa da ferrovia foi extraordinariamente mais rendosa do que qualquer expectativa de antigos proprietários e intermediários.” (Ab’Saber, 1987)

Com o desmatamento, ocorre baixo nível de conservação das matas ciliares, especialmente nas cidades que cresceram próximo às margens do rio, como é o caso de Pindaré-Mirim, causando erosão nas margens e assoreamento do rio, impactando diretamente a navegabilidade do rio e a prática de pesca.

Outro impacto negativo mais recente na bacia é a degradação ou assoreamento das nascentes, fato que tem contribuído para a diminuição do volume no curso principal e o conseqüente avanço da cunha salina na Baixada Maranhense. Existem muitas nascentes do Pindaré dentro do território indígena do povo Krikati, e em visitas recentes (2018) a estas nascentes por parte do grupo de jovens agentes ambientais indígenas, foi constatado algumas situações como a presença de açudes, de áreas atingidas pelo fogo e situações de desmatamento por parte de não indígenas que vivem na região.

Percebe-se assim, que a bacia é impactada em diversos setores, no alto, médio e baixo curso do rio. Em recente trabalho apresentado a Sociedade Brasileira de Pesquisa e Ciência, pesquisadoras do IFMA e da UFMA, ressaltaram esses impactos em trechos do rio Pindaré na cidade de Pindaré Mirim:

“No ambiente urbano, percebe-se que a deficiência de saneamento básico, como coleta e tratamento dos resíduos sólidos e úmidos, acarretando em muitos prejuízos ao rio Pindaré, uma vez o esgoto da cidade é armazenado em fossas negras, contaminando o solo, ou é jogado diretamente no rio. Outra situação preocupante são terrenos baldios que acumulam resíduos que após as chuvas são carregados para o rio, poluindo e contaminando suas águas. No ambiente rural é possível observar o transporte entre povoados, a pesca, a criação de animais, a irrigação de lavouras e o consumo direto como principais atividades. A remoção da vegetação por agentes antrópicos, geralmente resulta na aceleração da erosão. (GUERRA, 2003). Esse processo de destruição das margens altera significativamente a profundidade do rio, pois promove o assoreamento, dificultando a navegabilidade, favorecendo enchentes e diminuindo a

piscosidade. (...)É importante destacar que o estudo dos impactos que atingem os rios que formam uma bacia hidrográfica é de extrema relevância. Portanto é importante entender e avaliar como as alterações provocadas pelas atividades humanas próximo às margens do rio contribuem para o aumento da degradação. (MENDONÇA, 2003) O trecho estudado do rio Pindaré, apresenta graves problemas, quanto aos aspectos ecológicos, decorrentes da retirada da mata ciliar, dinâmica intensa dos agentes erosivos, o assoreamento do leito, além da poluição e contaminação das águas.” (Ribeiro de Oliveira, 2020).

Além de pesquisadores, as populações que residem e sobrevivem do rio Pindaré ressaltam as mudanças que tem sofrido ao longo dos anos, fruto dos impactos ambientais ocorridos na bacia.

“Hoje, aqui, principalmente nós do Rio Pindaré, 50% do território depende do peixe. Nessa época do ano o rio Pindaré não tava praticamente seco, esse ano ele teve uma enchente boa e acredito que a gente vai ter uma fatura grande. Mas em compensação, eu fico triste porque a gente tá finalizando o inverno (período chuvas) e eles está como se já estivesse no meio do verão (período de seca) por causa do assoreamento. E isso tem preocupado muito a gente aqui no Pindaré. E a gente tá tendo a visão que isso se dá por conta do empreendimento.” (Reportagem de 29/07/2017 em anexo)

## REFERÊNCIAS

- ABREU, B.V.. Estudos Hidrológicos da Bacia do Rio Pindaré. Monografia, Rio de Janeiro: UFRJ / ESCOLA POLITÉCNICA, 2013.
- AB'SABER, A.N. **ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS DE CARAJÁS**. IN: Desenvolvimento econômico e impacto ambiental em áreas de trópico úmido brasileiro, a experiência da CVRD. Rio de Janeiro, 1987.
- ANA. Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Relatório Pleno. Brasília. 2017.
- ANA. Agência Nacional de Águas. GOV/MA. Relatório de monitoramento da qualidade da água Programa Qualiágua (setembro a dezembro de 2017). 17p. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA - ABGE. *Glossário de termos técnicos de geologia de engenharia*: hidrologia, 1ª edição, São Paulo:ABGE, 34p. 1981.
- BANDEIRA, I.C.N. Geodiversidade do estado do Maranhão / (Org.) Teresina: CPRM. Programa Geologia do Brasil. 294 p. 2013.
- CLEARY, R.W. Águas Subterrâneas. USA: Princeton Groundwater, livro *on line*, disponível: [www.clean.com.br/cleary.pdf](http://www.clean.com.br/cleary.pdf), 1989.
- IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos Cartográficos. SANTOS , J. R. C.; DIAS, L. J. B. S.; CATUNDA , P. H. A (coord.). Relatório Técnico de Limnologia do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão (ZEE) - Etapa Bioma Amazônico. São Luís: IMESC, 214p., 2019.
- IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos Cartográficos. CATUNDA, P. H. A; DIAS, L. J. B. S.; (coord.). Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão – ZEE - Etapa Bioma Amazônico. São Luís: IMESC, 214p, 2019.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos – MMA/SRH. Ecorregiões Aquáticas do Brasil, POL. A. E SOUZA, R. C. R. (org.) MMA/SRH, Brasília, DF. CD ROOM, 2006.
- NUGEO. Núcleo Geoambiental. **Codificação das Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão**, relatório técnico, 28p, 2019.
- PEREIRA, E.D. ***Simulation of Flow of Under Ground Water, Apply the Model of Water Balance Simgro in the Pindaré Basin, Maranhão, Brazil***, Technical report, pós-doutorado, Wageningen University, 2011.
- POMPÊO, M.L.M., MOSCHINI-CARLOS, V. & SILVA-FILHO, C.G. Transporte de nitrogênio, fósforo e seston em três rios pré-amazônicos (Estado do Maranhão, Brasil). *Bioikos*, 16 (1/2): 29-39, 2002.
- PORTOBRAS. Rede Hidroviária Brasileira, relatório interno, 1978.
- REBOUÇAS, A.C.S. *Estudos Hidrogeológicos do Distrito Industrial de Itaqui*,

Maranhão, Recife: SUDENE, 53 p, 1972.

RIBEIRO DE OLIVEIRA et al. **ESTUDO SOBRE OS PROBLEMAS AMBIENTAIS OCACIONADOS PELA INTERFERÊNCIA HUMANA NA BACIA DO RIO PINDARÉ, ÁREA DO MUNICÍPIO DE PINDARÉ MIRIM - MA.** Trabalho apresentado na 65ª Reunião Anual da SBPC, 2020.

SILVA, M.R.C., SILVA, L.V., BARRETO, L.N., RODRIGUES, E.H.C., MIRANDA, R.C.M., BEZERRA, D.S. & PEREIRA, D.C.A. Qualidade da Água da Bacia do Rio Pindaré, nos trechos correspondentes aos Municípios de Pindaré-Mirim, Tufilândia e Alto Alegre no Estado do Maranhão. *Águas Subterrâneas*, 31(4): 347-354, 2017.

SIOLI, H. Bemerkungen zur Typologie Amazonischer Flusse. *Amazoniana*, 1:74-83. 1965c.

STRAHLER, A. N. *Climate and their classification. Physical geography*, 2 ed., New York: John Wiley, p. 181-193, 1960.

UEMA/ NUGEO. Bacias hidrográficas e climatologia no Maranhão / Universidade Estadual do Maranhão. - São Luís, 165 p. 2016.

UFMA/UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. *Estudo de Impacto Ambiental – EIA*, convênio UFMA/PETROBRAS, Volume II, 440 p, 2009.

VALE, F.S. et al. Rio Itapecuru: uma visão geoambiental em Caxias - MA. *Revista Humana Paço do Lumiar*. 1(2): 104-119. 2014.

<https://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2017/07/voces-nao-vao-matar-o-rio-pindare-como-mataram-o-rio-doce/>. Acesso em 29/09/2020 as 09:15.

<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2019/02/08/cinco-rios-no-maranhao-sofrem-por-conta-de-poluicao-e-desmatamento.ghtml>. Acesso em 01/10/2020 as 11:37.

Após a apreciação do documento, nós, membros desta Pré-Comissão, subscritos abaixo, aprovamos a proposta para criação do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Pindaré a ser encaminhada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) para avaliação e aprovação.

### **Indicação da Diretoria Provisória**

**Presidente:** Raimundo Nonato Moraes

**Vice Presidente:** Antônio Juliano Lima

**Secretário Executivo:** Mariana Teixeira Guimarães

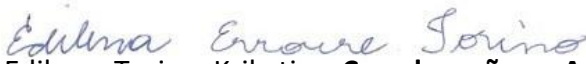
**Auxiliares de secretária:** Thereza Cristina Pereira Castro

Valdineide Almeida Nascimento

### **Subscrição dos membros da Comissão Pré-comitê**



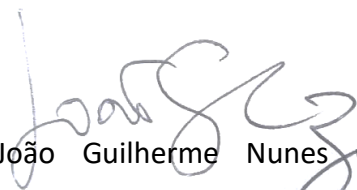
Raimundo Nonato Moraes – **Movimento ARARIBA**. Contato: [morandrade@yahoo.com.br](mailto:morandrade@yahoo.com.br) – 98 981567533



Edilena Torino Krikati – **Coordenação e Articulação dos Povos Indígenas do Maranhão (COAPIMA)**. Contato: [caxiicwyj@gmail.com](mailto:caxiicwyj@gmail.com) – 99 984181733



Mariana Teixeira Guimarães – **Centro de Trabalho Indigenista (CTI)**. Contato: [mariana@trabalhoindigenista.org.br](mailto:mariana@trabalhoindigenista.org.br) – 99 984131920



João Guilherme Nunes Cruz – **Instituto Sociedade e Natureza (ISPN)**. Contato: [joaoguilherme@ispn.org.br](mailto:joaoguilherme@ispn.org.br) – 61 996210313



*Creuza Maria Feitoza da Silva*

Creuza Maria Feitoza da Silva – **Sindicato dos pescadores profissionais artesanais do município de Alto Alegre do Pindaré**. Contato:

*Luiz Carlos Pereira da Silva Junior*

Luiz Carlos Pereira da Silva Junior – **Sindicato dos Pescadores de Santa Luzia**. Contato:

[lcpi.nono@gmail.com](mailto:lcpi.nono@gmail.com) – 98 998191387

*Antônio Juliano Lima Sousa*

Antônio Juliano Lima Sousa – **Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão**

(CAEMA). Contato: [julianoajs@gmail.com](mailto:julianoajs@gmail.com) – 99 981375218

*Thereza Christina da Silva Pereira Castro*

Thereza Christina Pereira Castro – **Fórum Nacional de Comitê de Bacias Hidrográficas**

(FONASC.CBH). Contato: 98 981468116

*Emanuel Florêncio Passos Martins*

Emanuel Florêncio Passos Martins – **8ª SR CODEVASF**. Contato: [emanuellpassos@gmail.com](mailto:emanuellpassos@gmail.com)

*Cleomar Ferro Silva*

Cleomar Ferro Silva – **Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Alto Alegre do Pindaré**

(SEMA). Contato: [ambientealtoalegre@gmail.com](mailto:ambientealtoalegre@gmail.com)