





INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

# QUALIDADE das ÁGUAS



**RIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU, NA REGIÃO  
METROPOLITANA DE CURITIBA 2010 A 2018**



Estado do Paraná

**SEMA**  
SECRETARIA DE ESTADO DO  
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



GOVERNADOR

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

Marcio Fernando Nunes

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Everton Luiz da Costa Souza

DIRETORIA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL E CONTROLE DA POLUIÇÃO

Ivonete Coelho da Silva Chaves

## **FICHA TÉCNICA**

### **ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO:**

Biol. MSc. Christine da Fonseca Xavier (Chefia)  
Biol. Elenize M. de Ferrante M. da Silva  
Biol. MSc. Leda Neiva Dias  
Quím Ana Roberta Soares da Silva

### **GEOPROCESSAMENTO**

Eng Cartografa Cyntia Mara Costa (Chefia)  
Geógrafo Sergio Felix Budel

### **DEPARTAMENTO DE APOIO - DEA**

Engº Agrônomo Álvaro César de Góes (Chefia)

### **Coleta de Amostras**

Químico Nelson Budel  
Tec. Químico Renato de Andrade  
Téc. Administrativo Gerolino Vicente Salles  
Auxiliar técnico Ivan Rodrigues  
Motorista Geraldo Felisbino dos Santos  
Auxiliar técnico José Roberto Belini  
Téc. Administrativo Luiz Carlos Soares Silva  
Téc. Administrativo Sivaldo Camargo da Silva

### **Recepção e registro de amostras**

Téc. Administrativo Jerson Luiz Barbosa da Silva Ferreira

### **DEPARTAMENTO DE ANÁLISES AMBIENTAIS (DAA)**

Químico Darlene Tomaselli  
Químico Daniel Altinio de Jesus  
Químico Dirlene Zampieri  
Químico José Lazaris  
Químico Juliana Dameto  
Químico Luiz César Zaranski  
Químico Loraine Jacobs Lucca  
Tec. Químico Aydé Ceron  
Tec. Químico Carlos Zampieri  
Tec. Químico Neusa Matias dos Santos

### **Análises Microbiológicas**

Farm Bioquímica MSc. Sumaia Andraus  
Biól. Beatriz Ern da Silveira

### **Análises Ecotoxicológicas**

Biol. Elenize M. F. Martins da Silva  
Tec. Química Márcia Terezinha N. Bosa  
Eng. Quím. Rhael de Campos Saporiti

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2.OBJETIVOS</b> .....	16
<b>3.METODOLOGIA</b> .....	17
<b>4.RESULTADOS</b> .....	21
4.1 RIOS AFLUENTES DO SISTEMA DO ALTO IGUAÇU .....	21
4.1.1 Rio Iraí.....	21
4.1.2 Rio Pequeno .....	24
4.1.3 Rio Piraquara.....	25
4.1.4 Rio Atuba.....	26
4.1.5 Rio Palmital .....	28
4.1.6 Rio Barigui.....	30
4.1.7 Rio Belém.....	31
4.1.8 Rio Da Ressaca.....	32
4.1.9 Arroio Mascate.....	33
4.1.10 Ribeirão Da Divisa .....	34
4.1.11 Rios Miringuava e Miringuava Mirim.....	35
4.1.12 Rio Avariú.....	38
4.1.13 Rio Alto Boqueirão.....	39
4.1.14 Ribeirão Ponta Grossa.....	40
4.1.15 Rio Maurício.....	41
4.1.16 Rio Despique .....	43
4.1.17 Arroio Da Prensa.....	45
4.1.18 Rio Cotia.....	46
4.1.19 Rio Faxinal .....	47
4.1.20 Arroio Espigão.....	48
4.1.21 Rio Do Moinho.....	49
4.1.22 Rio Curral Das Éguas.....	50

4.1.23 Rio Da Cachoeira.....	51
4.1.24 Rio Passaúna .....	52
4.1 25 Rio Verde .....	55
4.1.26 Rio Isabel Alvez.....	57
4.1.28 Rio Dos Papagaios.....	60
4.1.29 Rio Iguaçu .....	61
4.2 SISTEMA DE RIOS AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA .....	65
4.2.1 Rio Açungui.....	66
4.2.2 Rio Ribeira.....	67
4.2.3 Rio Betara.....	68
4.2.4 Rio Tacaniça .....	69
4.2.5 Rio Do Cerne .....	70
4.2.6 Rio Do Engenho .....	71
4.3 SÍNTESE COMPARATIVA DOS RIOS MONITORADOS NA BACIA DO ALTO IGUAÇU E RIBEIRA.....	74
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	82
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	85

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Atualização do enquadramento dos principais cursos de água do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira, pelo COALIAR. ....	13
Tabela 2 - Variáveis de qualidade das águas monitoradas, unidades e técnicas de determinação.....	17
Tabela 3 - Localização das estações monitoradas em rios da Bacia do Alto Iguaçu. ...	18
Tabela 4 - Localização das estações monitoradas em rios afluentes do Alto Ribeira. ...	19
Tabela 5 - Classes de qualidade de água conforme AIQA e compatibilidade com as classes da Resolução CONAMA 357/2005 .....	20
Tabela 6- Classificação da Avaliação Integrada da Qualidade das Águas dos Rios do Alto Iguaçu - AIQA.....	75
Tabela 7 - Classificação da Avaliação Integrada da Qualidade das Águas dos rios afluentes do Alto Ribeira – AIQA.....	77

## Lista de Figuras

Figura 1. Resultados do AIQA no rio Irai, Olaria do Estado, Piraquara, (Estação AI01), no período de 2010 a 2018.....	22
Figura 2 - Resultados do AIQA no rio Irai, avenida Irai, Pinhais, (Estação AI17), no período de 2012 a 2018. ....	23
Figura 3 - Resultados do AIQA no rio Irai, captação da Sanepar, Curitiba, (Estação AI71), no período de 2012 a 2017. ....	23
Figura 4 - Resultados do AIQA no rio Pequeno, fazendinha São José dos Pinhais, (Estação AI18), no período de 2010 a 2018.....	25
Figura 5 - Resultados do AIQA no rio Piraquara, Ponte PR415 Piraquara, (Estação AI41), no período de 2012 a 2017.....	26
Figura 6 - Resultados do AIQA no rio Atuba, Autódromo de Pinhais (Estação AI138), no período de 2013 a 2018. ....	27
Figura 7 - Resultados do AIQA no rio Palmital, Embrapa, Colombo, (Estação AI156), no período de 2014 a 2017. ....	29
Figura 8 - Resultados do AIQA no rio Palmital, Vargem Grande, (Estação AI155), no período de 2013 a 2017. ....	29
Figura 9 - Resultados do AIQA no rio Barigui, Curitiba, (Estação AI140), no período de 2013 a 2017. ....	31
Figura 10 - Resultados do AIQA no rio Belém, montante Parque São Lourenço, (Estação AI56), no período de 2010 a 2017.....	32
Figura 11 - Resultados do AIQA no rio da Ressaca, Portal de São José dos Pinhais, (Estação AI157), no período de 2013 a 2017.....	33
Figura 12 - Resultados do AIQA no arroio Mascate, Fazenda Rio Grande, (Estação AI132), no período de 2013 a 2017.....	34
Figura 13 - Resultados do AIQA no ribeirão da Divisa, Fazenda Rio Grande, (Estação AI133), no período de 2013 a 2017.....	35
Figura 14- Resultados do AIQA no rio Miringuava Cachoeira, Estação (AI07), no período de 2010 a 2018.....	37

Figura 15 - Resultados do AIQA no rio Miringuava Estação (AI153), no período de 2013 a 2017. ....	37
Figura 16 - Resultados do AIQA no rio Miringuava Mirim, Largo da Roseira Estação (AI50), no período de 2010 a 2017.....	38
Figura 17 - Resultados do AIQA no rio Avariú, São José dos Pinhais, Estação (AI139), no período de 2013 a 2017. ....	39
Figura 18- Resultados do AIQA no rio Alto Boqueirão, Santarém, Curitiba, Estação AI137, no período de 2014 a 2015. ....	40
Figura 19 - Resultados do AIQA no Ribeirão Ponta Grossa Estação (AI134), no período de 2013 a 2017.....	41
Figura 20 - Resultados do AIQA no rio Maurício Estação, BR116, Fazenda Rio Grande, Estação AI23, no período de 2010 a 2017. ....	42
Figura 21 - Resultados do AIQA no rio Maurício, Contenda, Estação AI53, no período de 2010 a 2017.....	43
Figura 22 - Resultados do AIQA no rio Despique, Campo da Vargem, Mandirituba, Estação AI26, no período de 2010 a 2018. ....	44
Figura 23 - Resultados do AIQA no rio Despique, Mandirituba, Estação AI146, no período de 2013 a 2017. ....	44
Figura 24 - Resultados do AIQA no Arroio da Prensa Estação AI130, no período de 2013 a 2017.....	45
Figura 25 - Resultados do AIQA no rio Cotia, Campo da Vargem, São José dos Pinhais, Estação AI51, no período de 2010 a 2017. ....	47
Figura 26 - Resultados do AIQA no rio Faxinal, Contenda, Estação AI54, no período de 2010 a 2017.....	48
Figura 27 - Resultados do AIQA no Arroio Espigão Estação AI131, no período de 2013 a 2017. ....	49
Figura 28 - Resultados do AIQA no rio do Moinho, Fazenda Rio Grande, Estação AI154, no período de 2013 a 2017.....	50
Figura 29 - Resultados do AIQA no rio Curral das Éguas, Mandirituba, Estação AI144, no período de 2013 a 2017.....	51

Figura 30 - Resultados do AIQA no rio da Cachoeira, Contenda, Estação AI145, no período de 2013 a 2017. ....	52
Figura 31 - Resultados do AIQA no rio Passaúna, Montante Lamenha Pequena, Almirante Tamandaré, Estação AI28, no período de 2016 a 2018. ....	53
Figura 32 - Resultados do AIQA no rio Passaúna, BR277, Campo Largo, Estação AI32, no período de 2010 a 2017. ....	54
Figura 33 - Resultados do AIQA no rio Passaúna, Campina das Pedras Araucária, Estação AI11, no período de 2010 a 2018. ....	54
Figura 34 - Resultados do AIQA no rio Cachoeirinha, afluyente do Passaúna Estação AI31, no período de 2016 a 2018. ....	55
Figura 35 - Resultados do AIQA no rio Verde, Formigas, Campo Magro, Estação AI159, no período de 2013 a 2017. ....	56
Figura 36 - Resultados do AIQA no rio Verde, Balsa Nova, Estação AI12, no período de 2010 a 2018. ....	57
Figura 37 - Resultados do AIQA no rio Isabel Alvez, Contenda, Estação AI150, no período de 2013 a 2017. ....	58
Figura 38 - Resultados do AIQA no rio Itaqui (Campo Largo), montante da captação, Estação AI152, no período de 2013 a 2017. ....	59
Figura 39 - Resultados do AIQA no rio Itaqui Campo Largo, jusante da captação, Estação AI151, no período de 2010 a 2017. ....	59
Figura 40 - Resultados do AIQA no rio dos Papagaios, Porto Amazonas, Estação AI148, no período de 2013 a 2018. ....	60
Figura 41 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, ETE Belém, São José dos Pinhais, Estação AI04, no período de 2010 a 2018. ....	62
Figura 42 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Ponte do Umbarazinho São José dos Pinhais, Estação AI24, no período de 2010 a 2018. ....	62
Figura 43 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Canal, Estação AI149, no período de 2013 a 2017. ....	63
Figura 44 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, ETE Araucária, Estação AI79, no período de 2010 a 2018. ....	63

Figura 45 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Guajuvira, Estação AI14, no período de 2010 a 2018. ....	64
Figura 46 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Porto Amazonas, Estação AI13, no período de 2016 a 2018. ....	64
Figura 47 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Balsa Nova, Estação AI25, no período de 2016 a 2018. ....	65
Figura 48 - Resultados do AIQA no rio Açungui, Itaperuçu, Estação AI136, no período de 2013 a 2017. ....	67
Figura 49 - Resultados do AIQA no rio Ribeira Estação, balsa Cerro Azul, Estação RB04, no período de 2016 a 2018. ....	68
Figura 50 - Resultados do AIQA no rio Betara, Itaperuçu, Estação AI141, no período de 2013 a 2017. ....	69
Figura 51 - Resultados do AIQA no rio Tacaniça, Rio Branco, Estação AI158, no período de 2013 a 2017. ....	70
Figura 52 - Resultados do AIQA no rio do Cerne, Campina Grande do Sul, Estação AI135, no período de 2013 a 2017. ....	71
Figura 53 - Resultados do AIQA no rio do Engenho, Campina Grande do Sul, Estação AI147, no período de 2013 a 2017. ....	72
Figura 54 - Resultados do AIQA no rio Capivari Estação (AI142), no período de 2013 a 2017. ....	73
Figura 55 - Resultados do AIQA no Arroio Castelo da Anta, Bocaiúva do Sul, Estação AI143, no período de 2013 a 2017. ....	74

## 1.INTRODUÇÃO

O IAP - Instituto Ambiental do Paraná realiza desde 1992, o monitoramento da qualidade das águas em sub-bacias hidrográficas do Alto Iguaçu e desde 2013 o monitoramento do Alto Ribeira. São monitoradas 54 estações, em 39 rios, sendo 34 rios no sistema Alto Iguaçu e 5 rios na sub-bacia do Alto Ribeira.

No presente relatório, os resultados dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos são apresentados de forma unificada pelo índice AIQA – Avaliação Integrada da Qualidade de Água. O diagnóstico final do AIQA é dado em 7 classes de qualidade representadas por cores.

O relatório avalia o período de monitoramento de 2013 a 2018, os resultados são apresentados em gráficos e mapas. Os critérios de qualidade foram baseados na Resolução CONAMA 357/2005.

Para Promover a gestão dos recursos hídricos no Paraná foi promulgada a Lei Estadual no 12.726 de novembro de 1999 a qual institui a Política e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Paraná. O Decreto Estadual 5.878 de 13 de dezembro de 2005, instituiu o Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – COALIAR, com representantes do poder público, sociedade civil e de usuários da bacia. O Comitê elaborou o Plano das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, propôs o novo enquadramento dos rios e definiu ferramentas para gestão dos recursos hídricos das bacias. O novo enquadramento foi aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos através da Resolução COALIAR 04 de 11 de julho de 2013 em substituição à Portaria 20/1992 da Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SUREHMA. A atualização do enquadramento é apresentada na Tabela 1 sendo que 2036 foi estabelecido como ano meta para o alcance do enquadramento proposto.

O reenquadramento dos corpos d'água proposto pelo COALIAR, foi elaborado em função dos usos preponderantes mais restritivos dos recursos hídricos, tanto os atuais quanto os pretendidos. Foram considerados os diferentes cenários de remoção

de carga e de vazões, foi avaliado o risco de não atendimento e foram definidas metas progressivas e intermediárias para a efetivação do novo enquadramento.

Tabela 1 - Atualização do enquadramento dos principais cursos de água do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira, pelo COALIAR.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho do Rio	Classe anterior 1992	Classe aprovada no Comitê 2013
Alto Iguaçu	IG1	Irai	IR1	2	3
			IR2	2	3
		Pequeno	PQ1	2	1
			PQ2	2	2
			PQ2a	2	3
		Itaqui SJ Pinhais	IT1	2	3
		Piraquara	PI1	2	1
			PI2	2	2
			PI2-a	2	3
		Canal Sanepar Iguaçu	IG1	2	3

Fonte: SUDERHSA,2013

..continuação

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho do Rio	Classe anterior 1992	Classe aprovada no Comitê 2013
Alto Iguaçu	IG2	Atuba	AT1	2	4
			AT2	2	4
			AT3	2	4
		Palmital	PA1	2	2
			PA2	2	3
		Iguaçu	IG2	2	3

Fonte: SUDERHSA,2013

..continuação

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho do Rio	Classe anterior 1992	Classe aprovada no Comitê 2013
Alto Iguaçu	IG3	Barigui	BA1	2	2
			BA2	3	3
			BA3	3	4
			BA4	3	4
		Belém	BE1	2	3
			BE2	3	4
			BE3	3	4
		Ribeirão Padilha	PD1	2	4
		Ressaca	RE1	2	4
		Arroio Mascate	AM1	2	4
		Ribeirão Divisa	RD1	2	4
		Miringuava	MI1	2	2
			MI2	2	3
		Avariú	AV1	2	4
		Alto Boqueirão	BQ1	2	4
		Ribeirão Ponta Grossa	PG1	2	4
		Maurício	MA1	2	2
			MA2	2	3
		Dos Patos	PT	2	4
		Despique	DE1	2	2
			DE1-a	2	3
		Arroio da Prensa	AP-1	2	3
		Cotia	CO1	2	2
		Faxinal	FA1	2	2
		Arroio Espigão	AE1	2	3
		Miringuava Mirim	MM1	2	2
		Do Moinho	MO1	2	3
		Curral das Éguas	CE1	1	2
		Iguaçu	IG3	2	4

Fonte: SUDERHSA,2013

..continuação

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho do Rio	Classe anterior 1992	Classe aprovada no Comitê 2013
Alto Iguaçu	IG4	Passaúna	PS1	2	2
			PS2	2/3	3
		Cambuí	CB1	2	4
		Da Cachoeira	BC1	2	4
		Verde	VE1	2	2
			VE2	2	3
		Isabel Alvez	IS1	2	3
		Arroio de Biazes	AB1	2	2
		Iguaçu IG4	IG4	2	4
		Itaqui Campo Largo	IA1	1	3
IA2	2		4		

Fonte: SUDERHSA,2013

..continuação

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho do Rio	Classe anterior 1992	Classe aprovada no Comitê 2013
Alto Iguaçu	IG5	Iguaçu	IG5	2	3

Fonte: SUDERHSA,2013

..continuação

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho do Rio	Classe anterior 1992	Classe aprovada no Comitê 2013
Alto Ribeira	AC	Açungui	AC1	2	2
	CP1	Capivari	CP1	2	2
		Cerne	RC1	2	3
		Do Engenho	RG1	2	3
	CP2	Capivari	CP2	2	2
		Betara	BE	2	3
		Arroio Castelo da Anta	ACA	2	3

Fonte: SUDERHSA,2013

## **2.OBJETIVOS**

- a) Auxiliar as ações de gestão, licenciamento e fiscalização de rios das bacias hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.
- b) Evidenciar o cumprimento ou não da legislação ambiental, detectar modificações ambientais, servir como vigilância ou sistema de alerta dos problemas e avaliar intervenções realizadas.
- c) Informar ao Comitê da Bacia e às autoridades, ao público, organizações governamentais, instituições públicas e privadas sobre a condição de qualidade das águas dos trechos de rios monitorados nas sub-bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira
- d) Fornecer ao COALIAR e ao poder público estadual e municipal, informações relevantes para subsidiar a tomada de decisões na alocação de recursos visando à conservação e recuperação ambiental.

### 3.METODOLOGIA

O monitoramento da qualidade das águas de rios realizado pelo IAP, consiste na medição de 18 parâmetros físico-químicos, 1 microbiológico e 1 ecotoxicológico, com frequência semestral, as variáveis monitoradas estão apresentadas na Tabela 2. Este monitoramento é realizado em 54 estações de coleta, em 34 rios da sub-bacia do Alto Iguaçu e 5 rios afluentes do Alto Ribeira (Tabelas 3 e 4).

Tabela 2 - Variáveis de qualidade das águas monitoradas, unidades e técnicas de determinação.

VARIÁVEIS		Unidade	Técnica para determinação
Condutividade		µS/cm	Eletrométrico
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO <sub>5 dias</sub>		mg.L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub>	Diluição
Demanda Química de Oxigênio – DQO		mg.L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub>	Refluxo Fechado/ampola
Fósforo Total	intermediários <sup>B</sup>	mg.L <sup>-1</sup> P	Ácido Ascórbico
	lóticos <sup>B</sup>	mg.L <sup>-1</sup> P	
Nitratos		mg.L <sup>-1</sup> N	Redução com Cádmio
Nitritos		mg.L <sup>-1</sup> N	N-naftil
Nitrogênio Amoniacal <sup>C</sup>	pH ≤ 7,5	mg.L <sup>-1</sup> N	Fenato
	pH 7,5 a ≤ 8	mg.L <sup>-1</sup> N	
	pH 8 a ≤ 8,5	mg.L <sup>-1</sup> N	
Nitrogênio Total Kjeldahl		mg.L <sup>-1</sup> N	Fenato
Oxigênio Dissolvido		mg.L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub>	Eletrométrico
Potencial Hidrogeniônico – pH		unidades	Eletrométrico
Saturação de Oxigênio		% O <sub>2</sub>	Eletrométrico
Sólidos Totais		mg.L <sup>-1</sup>	Gravimétrico
Sólidos suspensos		mg.L <sup>-1</sup>	Gravimétrico
Sólidos Totais Dissolvidos		mg.L <sup>-1</sup>	Gravimétrico
Surfactantes		mg.L <sup>-1</sup>	Azul de metileno
Temperatura da Amostra		°C	Termômetro/ eletrométrico
Temperatura do Ar		°C	Termômetro/ eletrométrico
Turbidez		NTU	Nefelométrico
<i>Escherichia coli</i> (coliformes termotolerantes)		NMP/100ml	Enzimático
Toxicidade aguda para <i>D. magna</i>		FTd	Imobilidade

Fonte: APHA, 2017

Tabela 3 - Localização das estações monitoradas em rios da Bacia do Alto Iguaçu.

<b>Estação</b>	<b>Rio Localidade</b>	<b>x</b>	<b>y</b>
AI01	Rio Iraí Olaria do Estado	68913600	718473100
AI71	Rio Iraí - Captação da Sanepar	682033	7180385
AI17	Rio Iraí Av. Iraí	683914	7183545
AI18	Rio Pequeno	686361	7176240
AI41	Rio Piraquara Br 277-Pr 415	69195300	717944500
AI138	Rio Atuba Autódromo Pinhais	68198000	718039300
AI03	Rio Palmital Vargem Grande Pinhais	684259	7184681
AI156	Rio Palmital Colombo	68478000	719657400
AI40	Rio Barigui	67284900	720223900
AI56	Rio Belém - Montante São Lourenço	674388	7191940
AI157	Rio Ressaca Portal de SJ Pinhais	68080900	717701100
AI132	Arroio Mascate Fazenda Rio Gde	66767000	716277700
AI133	Ribeirão Divisa Umbara	66914300	716501800
AI07	Rio Miringuava Cachoeira SJ Pinhais	67791900	716856900
AI153	Rio Miringuava - S J dos Pinhais	68588200	716763100
AI50	Miringuava-mirim	683405	7164409
AI139	Rio Avariú - SJ Pinhais	67980300	717271900
AI137	Rio Alto Boqueirão Santarém Curitiba	67198600	716017100
AI134	Ribeirão Ponta Grossa Curitiba	6734500	717141000
AI23	Rio Maurício - Fazenda Rio Grande	66878200	715419500
AI53	Rio Maurício Contenda	66454200	715494300
AI26	Rio Despique Campo da Vargem Mandirituba	67497400	716233000
AI146	Rio Despique Serraria Baldam Mandirituba	67484100	716230200
AI130	Arroio da Prensa Curitiba Paraná	67237800	716752900
AI51	Rio Cotia – Campo da Vargem	67555200	716496700
AI54	Rio Faxinal Contenda	66268500	716125000
AI131	Arroio Espigão Curitiba	67181500	716865100
AI154	Rio Moinho Fazenda Rio Grande	66927400	71644900
AI144	Rio Curral das Éguas	66583400	712889700
AI28	Passaúna Montante Aterro	66706500	719542400
AI32	Rio Passaúna - BR 277	66210600	718676700
AI31	Cachoeirinha Passaúna	66243600	718788000
AI11	Passaúna - Campina das Pedras	67570700	717050600
AI59	Rio Verde – Formigas	65586400	719324000
AI12	Rio Verde Rodeiro	64231400	717002300
AI150	Rio Isabel Alvez Contenda	64645500	716613600
AI152	Rio Itaqui Campo Largo montante	64339300	718328600
AI151	Rio Itaqui Campo Largo jusante	64336100	718335200
AI04	Rio Iguaçu ETE Belém	68196500	718021300
AI24	Rio Iguaçu Umbarazinho SJ Pinhais	67465100	716552000
AI14	Rio Iguaçu - Guajuvira Araucaria	64927100	716771900
AI149	Rio Iguaçu Canal Curitiba	67793500	717085200
AI79	Rio Iguaçu ETE Araucária São Fco	63287400	712349000
AI13	Rio Iguaçu Porto Amazonas	61165100	717390300
AI25	Rio Iguaçu Balsa Nova	63739200	716915700
AI148	Rio Papagaios Porto Amazonas	62390900	718302400

Tabela 4 - Localização das estações monitoradas em rios afluentes do Alto Ribeira.

AI136	Rio Açungui - Rio Branco do Sul	64123600	720832300
RB04	Rio Ribeira	67462500	725649300
AI141	Rio Betara Itaperuçu ETE	66365500	721247200
AI158	Rio Tacaniça Futura ETE Rio Bco do Sul	65669600	721810300
AI135	Rio do Cerne Campina Grande do Sul	70270400	720309100
AI147	Rio Engenho Campina Gde do Sul	69594600	720223600
AI142	Rio Capivari Campina Grande do Sul	70316400	72080300
AI143	Rio Castelo da Anta Futura ETE Rio B do Sul	68631400	720946100

O método adotado é o AIQA - Avaliação Integrada da Qualidade da Água é um cálculo baseado no método de Programação por Compromissos – MPC (UNESCO, 1987), descrito em IAP, 2005. As classes de qualidade são estabelecidas de acordo com critérios da Resolução CONAMA 357/2005.

O método do AIQA considera três dimensões analíticas de qualidade: físico-química, bacteriológica e ecotoxicológica. Os resultados nas diferentes dimensões são relacionados entre si, pelo método Multiobjetivo de Programação de Compromisso, que se baseia numa condição ideal da qualidade de água (Classe 1 da CONAMA 357/2005). De acordo com o método multiobjetivo, os parâmetros utilizados para definição da classe do AIQA são (A) classe 1, é a qualidade Muito Boa, solução ideal (E) que é plotada em um espaço cartesiano, cuja distância dos pontos em análise, em relação ao ponto ideal (E), ou a distância ( $L_n$ ), distância euclidiana, resulta na classe do AIQA.

O diagnóstico final permite classificar a qualidade água em 7 classes de cores, comparáveis a classificação proposta pelo CONAMA 357/2005, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Classes de qualidade de água conforme AIQA e compatibilidade com as classes da Resolução CONAMA 357/2005

CLASSE DE QUALIDADE	Compatibilidade Classes CONAMA 357/2005	COR INDICADORA	Distância Ln ao ponto E (AIQA)
Muito boa	Classe 1	azul claro	0,00 a 0,20
Boa	Classe 2	verde claro	>0,20a 0,40
Pouco poluída	Classe 3	amarelo	>0,40 a 0,60
Medianamente poluída	Classe 3	laranja claro	>0,60 a 0,80
Poluída	Classe 4	laranja escuro	>0,80 a 1,00
Muito Poluída	Fora de Classe	vermelho	>1,00 a 1,20
Extremamente poluída	Fora de Classe	roxo	>1,20

Fonte: IAP, 2005

## 4. RESULTADOS

O presente relatório se refere aos resultados do monitoramento da qualidade de água no período de 2010 a 2018, em rios dos sistemas Alto Iguaçu e Afluentes Alto Ribeira.

### 4.1 RIOS AFLUENTES DO SISTEMA DO ALTO IGUAÇU

A Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu possui uma área total de 65.558 km<sup>2</sup> e está subdividida em 5 unidades desde suas nascentes nos contrafortes da Serra do Mar até sua foz na Bacia da Prata. O presente relatório contempla a região denominada Alto Iguaçu com uma área de 6.382 km<sup>2</sup>. Além desta área, também engloba os afluentes do Alto Rio Ribeira e algumas bacias que estão sendo estudadas como futuro mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba, como a Bacia do Rio da Várzea e a Bacia do Rio Aungui (Decreto Estadual 6.390/2006). Desta forma a área total de estudo é de 8.920 km<sup>2</sup>.

#### 4.1.1 Rio Iraí

A sub-bacia do Rio Iraí está localizada na área central do Altíssimo Iguaçu, apresenta uma área de 113 km<sup>2</sup>, e conta com o reservatório do Iraí com vazão de 1.800 l/s. O reservatório do Iraí, formado em agosto 1999, localiza-se entre os municípios de Pinhais, Piraquara e Quatro Barras, tem capacidade de armazenamento de água bruta de 52,5 milhões de m<sup>3</sup> em uma área inundada de 14,6 km<sup>2</sup>. O principal uso do reservatório é o abastecimento público de água de mais de um milhão de pessoas da Região Metropolitana de Curitiba, mas também cumpre a função de controle das cheias (ANDREOLI, 2003).

O rio Iraí, na Estação AI01, na Olaria do Estado, no Jardim Santa Mônica em Piraquara, teve qualidade de água classificada como “Mediamente Poluída” e nas estações AI71 na Vargem Grande, em Pinhais e AI17 na Avenida Irai, em Pinhais, tiveram a classe “Poluída”. De acordo com o enquadramento, realizado em 2013, o rio

Iraí teria classe 3 que foi extrapolada em 63% das coletas na Estação AI01 e em 91% das coletas na Estação AI71. Na Estação AI17 100% das coletas extrapolaram a classe 3. Os parâmetros mais comumente violados foram: OD, DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal, *Escherichia coli*, turbidez e surfactantes.

As Figuras 1, 2 e 3 mostram a variação temporal do AIQA, no período de 2010 a 2018, nas estações AI01, AI17 e AI71, respectivamente .

A Tabela 6 mostra a classificação final do AIQA e as violações registradas, no período de monitoramento.

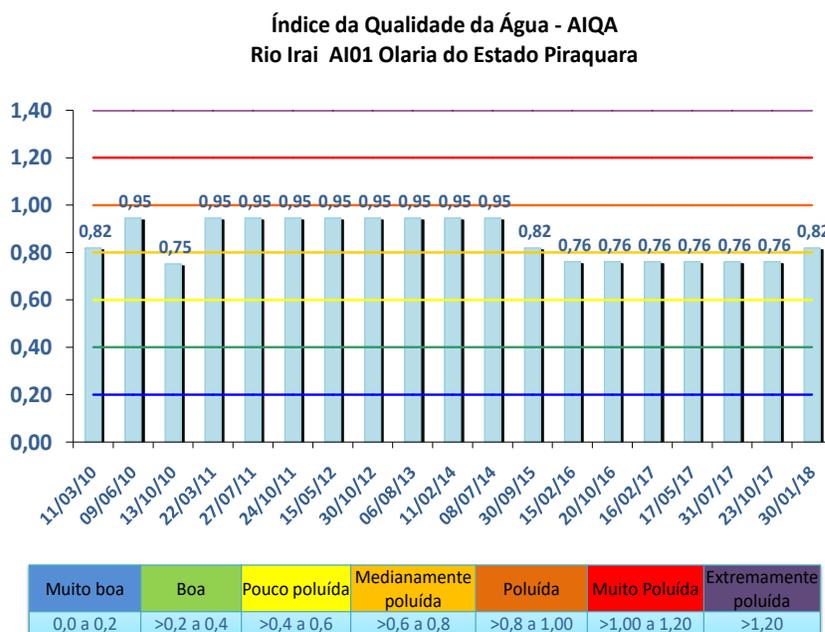


Figura 1. Resultados do AIQA no rio Iraí, Olaria do Estado, Piraquara, (Estação AI01), no período de 2010 a 2018.

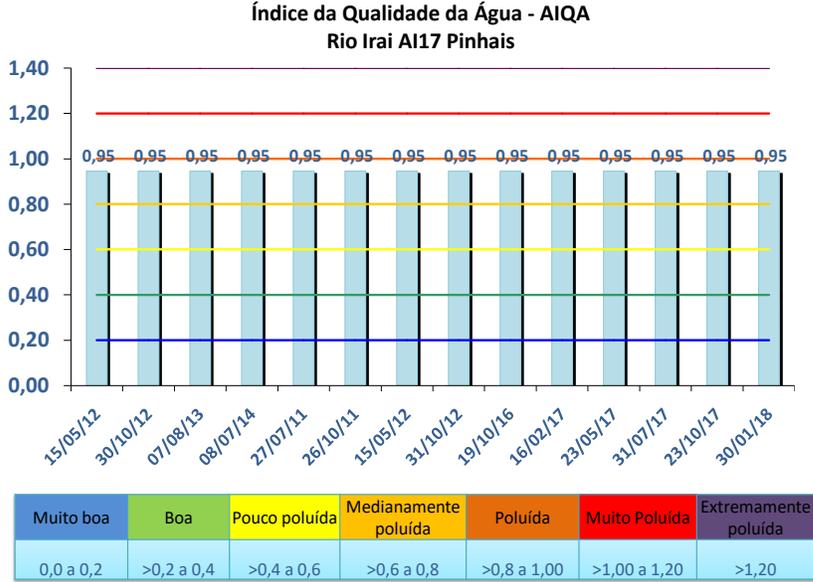


Figura 2 - Resultados do AIQA no rio Irai, avenida Irai, Pinhais, (Estação AI17), no período de 2012 a 2018.

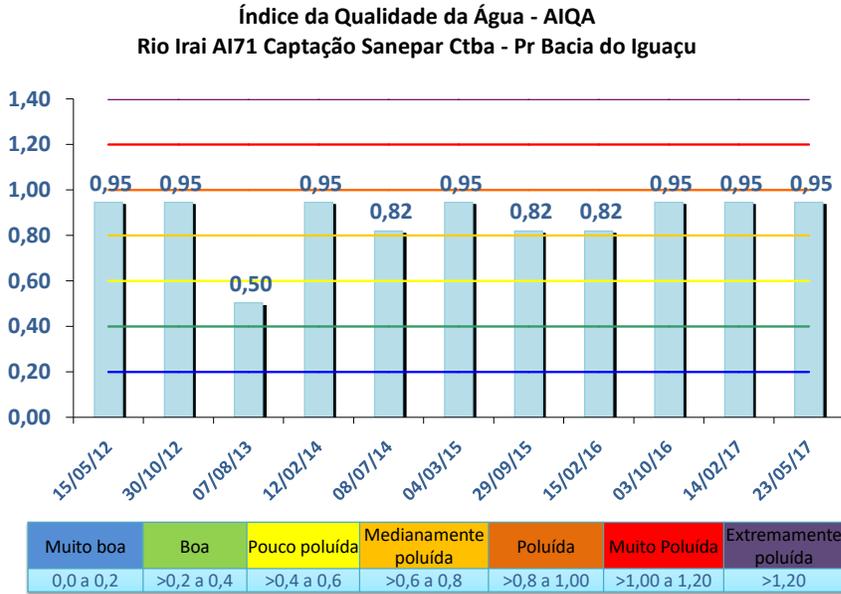


Figura 3 - Resultados do AIQA no rio Irai, captação da Sanepar, Curitiba, (Estação AI71), no período de 2012 a 2017.

#### 4.1.2 Rio Pequeno

O rio Pequeno é afluente pela margem esquerda do Rio Iguaçu e sua bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 135km<sup>2</sup>, estando totalmente localizada no município de São José dos Pinhais. As nascentes do Rio Pequeno localizam-se na região conhecida como mananciais da Serra (porção ocidental do início da Serra do Mar), A maior parte da área da bacia é de uso predominantemente rural, estando urbanizadas as regiões mais próximas da foz, correspondentes à sub-bacia do Córrego Maciel, e as áreas a jusante da confluência deste córrego com o rio Pequeno. Localizam-se na bacia do rio Pequeno parte da área do Aeroporto Internacional Afonso Pena (limite com a bacia do rio Ressaca) e parte do Distrito Industrial da Renault (limite com a bacia do rio Itaquí)

A porção sudeste da sub-bacia está bem próxima da sede do município de São José dos Pinhais, e constitui um dos principais focos de expansão urbana. A ocupação urbana é mais intensa nas áreas próximas ao aeroporto e às margens da rodovia BR277 e Contorno Leste, onde se nota uma maior densidade de edificações. A foz do rio Pequeno situava-se à jusante da Captação do Iguaçu, a qual através de um canal foi desviada para montante.

Parte da bacia do rio Pequeno é considerada manancial para abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba. Este rio corre no sentido leste – oeste, apresentando uma vazão de 630 l/s. Na área está em planejamento uma barragem que terá 62 km<sup>2</sup>, capaz de regularizar um acréscimo de vazão de 1.000 l/s (ANDREOLI, 2003). Assim, a região de cabeceira desta bacia constitui uma Área de Proteção Ambiental - APA, a qual foi instituída pelo Decreto Estadual nº 1.752, de 06/05/1996, com uma área total de 6.200 hectares (SUDERHSA, 2002). Esta região apresenta boa cobertura florestal, mas verifica-se a agricultura de subsistência e pequenas indústrias, tais como abatedouros de aves.

O rio Pequeno tem classificação do AIQA “Medianamente Poluída”, na Estação AI18 que se localiza Fazendinha Guatupê em São José dos Pinhais. A qualidade é prejudicada devido a violações dos limites máximos da Classe 3, do enquadramento, em 61% das coletas, para os parâmetros turbidez e *Escherichia coli* (Tabela 6). A

Figura 4 mostra a variação temporal do AIQA, no período de 2010 a 2018.

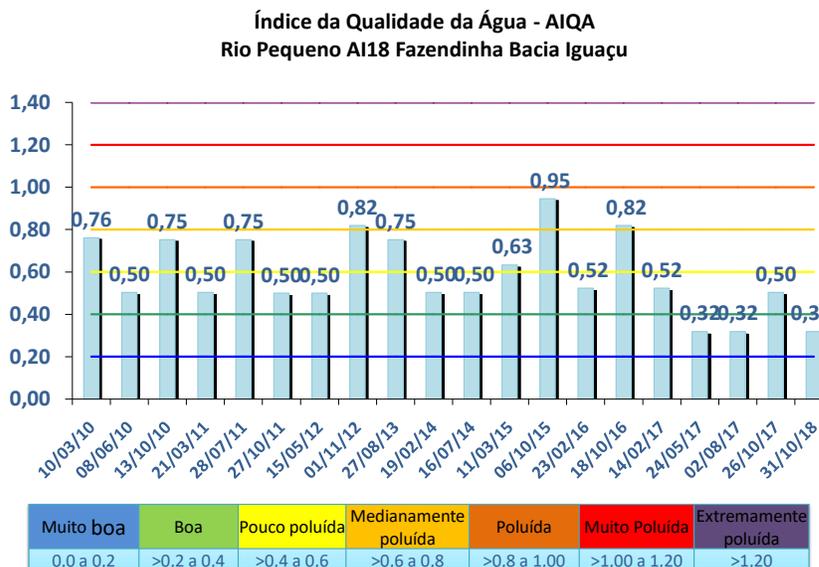


Figura 4 - Resultados do AIQA no rio Pequeno, fazendinha São José dos Pinhais, (Estação AI18), no período de 2010 a 2018.

#### 4.1.3 Rio Piraquara

O rio Piraquara é um importante manancial de abastecimento público, pois forma os reservatórios do Piraquara I e II. A bacia tem área total de 85 km<sup>2</sup> protegida através do Decreto Estadual nº 1754 de 06/05/96 que criou a APA do Rio Piraquara à montante da futura barragem. A principal ocupação da bacia são as chácaras e haras, com poucos loteamentos. As águas do rio Piraquara são regularizadas através da barragem Piraquara I com área de 27 km<sup>2</sup> gerando 600 l/s, a barragem do Piraquara II tem área de 58 km<sup>2</sup> com capacidade de regularização de 1740 l/s (ANDREOLI, 2003).

A bacia hidrográfica do rio Piraquara é uma sub-bacia do Alto Iguaçu, e está situada nos limites da cidade de Piraquara (Região Metropolitana de Curitiba). A nascente do rio Piraquara, se encontra na vertente oeste da Serra do Mar e segue para noroeste, até a foz no Rio Irai e os maiores afluentes são pela margem direita, o Rio Campinaiva e pela margem esquerda os rios Campestre e Botituva. Os demais

córregos são de pequena extensão e largura, não sendo nominados nos mapas (SUDERHSA, 2002).

A Tabela 6, mostra que a classificação da qualidade da água do rio Piraquara, na Estação AI41 na ponte da PR415 com a BR277, foi “Pouco Poluída”, devido a violações dos limites máximos da Classe 3 (segundo o enquadramento), para o parâmetro bacteriológico (*Escherichia coli*) em 20% das coletas. A Figura 5 mostra a variação temporal do AIQA, no período de 2012 a 2017.

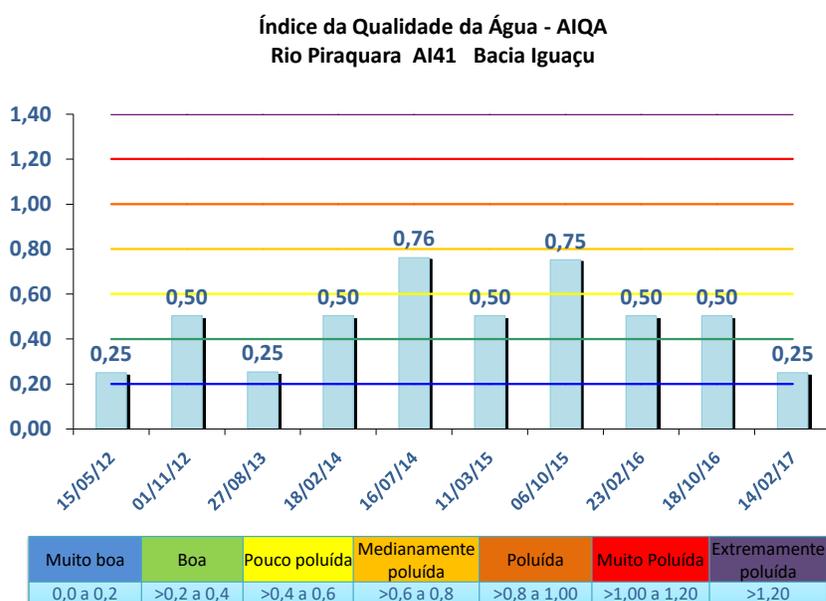


Figura 5 - Resultados do AIQA no rio Piraquara, Ponte PR415 Piraquara, (Estação AI41), no período de 2012 a 2017.

#### 4.1.4 Rio Atuba

A sub-bacia do Rio Atuba é afluente da margem direita do rio Iguaçu, drenando os municípios de Almirante Tamandaré, Colombo, Pinhais e Curitiba. A bacia do rio Atuba possui 128,6 km<sup>2</sup> de área de drenagem e seu principal contribuinte é o rio Bacacheri com área aproximada de 30 km<sup>2</sup>. O Rio Atuba dado seu alto grau de degradação não é mais utilizado para captação. Possui suas nascentes no município de Colombo, na Região Metropolitana de Curitiba e a entrada deste rio no município de

Curitiba ocorre na região norte, no Bairro Santa Cândida, onde ele recebe as águas do Arroio Cachoeira. A extensão do rio Atuba em Curitiba é de aproximadamente 23 km, onde recebe uma grande carga de poluição proveniente de esgotos domésticos sem tratamento. Devido a falta de ordenamento territorial em suas margens, há prejuízo à vegetação ciliar com processos erosivos do solo, causando o assoreamento do leito. O rio Atuba ao unir-se ao rio Iraí, forma o rio Iguaçu na BR277. Nas cabeceiras da bacia do rio Atuba encontra-se parte da formação geológica que constitui o Aquífero Karst, um dos mananciais abastecedores de água potável da RMC (ANDREOLI, 2003).’

A Tabela 6 mostra a classe final do AIQA, para a Estação AI138 no Autódromo de Pinhais, como “Poluída”, a classe 4 do enquadramento foi violada em 8% das amostragens devido a baixas concentrações de oxigênio dissolvido e altos teores de surfactantes. A Figura 6, mostra a variação temporal do AIQA, no rio Atuba no período de 2013 a 2018.

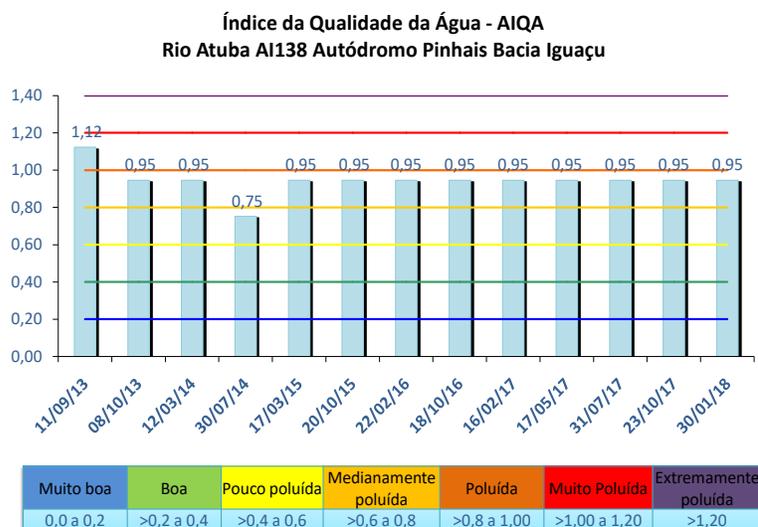


Figura 6 - Resultados do AIQA no rio Atuba, Autódromo de Pinhais (Estação AI138), no período de 2013 a 2018.

#### 4.1.5 Rio Palmital

O rio Palmital nasce no município de Colombo, e tem sua foz no Rio Irai, em Pinhais. A área da bacia é de 93 km<sup>2</sup>, e faz divisa com a bacia do Irai, tem vazão de 372 l/s e apresenta problemas de assoreamento de seu leito, devido a ocupações irregulares e destruição da sua mata ciliar em algumas áreas (ANDREOLI, 2003).

O rio Palmital é afluente da margem direita do rio Irai, este, por sua vez, afluente da margem esquerda do rio Iguaçu. A bacia hidrográfica do rio Palmital abrange, na região de montante, parte do município de Colombo e na região de jusante parte do município de Pinhais. Atualmente, nas regiões mais altas da cabeceira da bacia predomina o uso rural do solo, com a ocorrência de alguns núcleos urbanos dispersos, pertencentes ao município de Colombo. No restante da bacia o uso urbano é preponderante, apresentando nas regiões mais ao sul da bacia maiores densidades demográficas. As projeções demográficas indicam uma tendência de crescimento da urbanização na bacia sendo estimado o crescimento da sua população urbana para 244 mil habitantes no ano 2020 (SUDERHSA, 2002).

Os resultados do período de 2013 a 2017 evidenciaram que a qualidade do Rio Palmital na Estação AI156, em Colombo, próximo à Embrapa, foi “Medianamente Poluída” e na AI155, Vargem Grande, Pinhais, foi “Poluída” (Tabela 6). Pelo enquadramento a Estação AI155 tem classe 3, a qual foi extrapolada em 90% das coletas. A Estação AI156 de Colombo, foi enquadrada como classe 2, a qual foi extrapolada em 67% das coletas. O Palmital recebe diversos despejos de esgotos devido a sua área de drenagem densamente povoada. Os parâmetros mais comumente violados foram os indicadores de contaminação orgânica (oxigênio dissolvido, DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal, surfactantes e *Escherichia coli*). As Figuras 7 e 8 mostram a variação temporal do AIQA, nas estações AI155 e AI156 do rio Palmital no período de estudo.

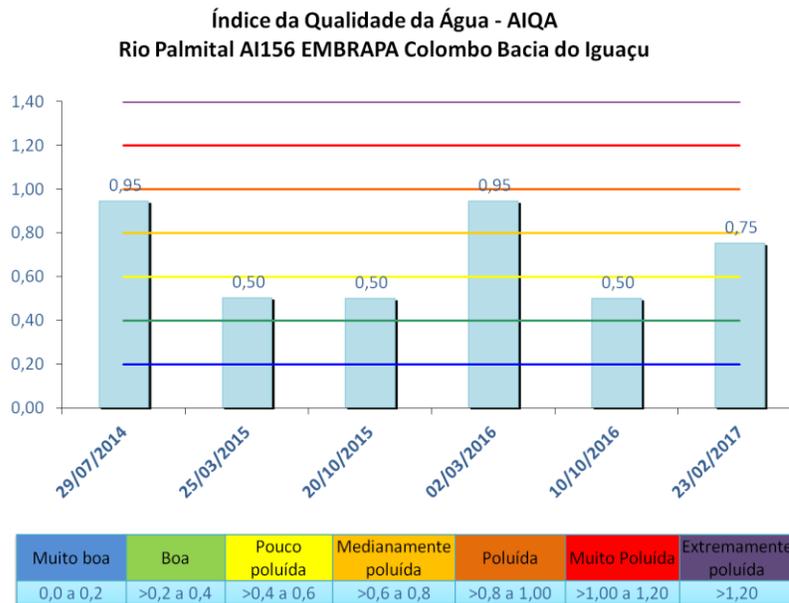


Figura 7 - Resultados do AIQA no rio Palmital, Embrapa, Colombo, (Estação AI156), no período de 2014 a 2017.

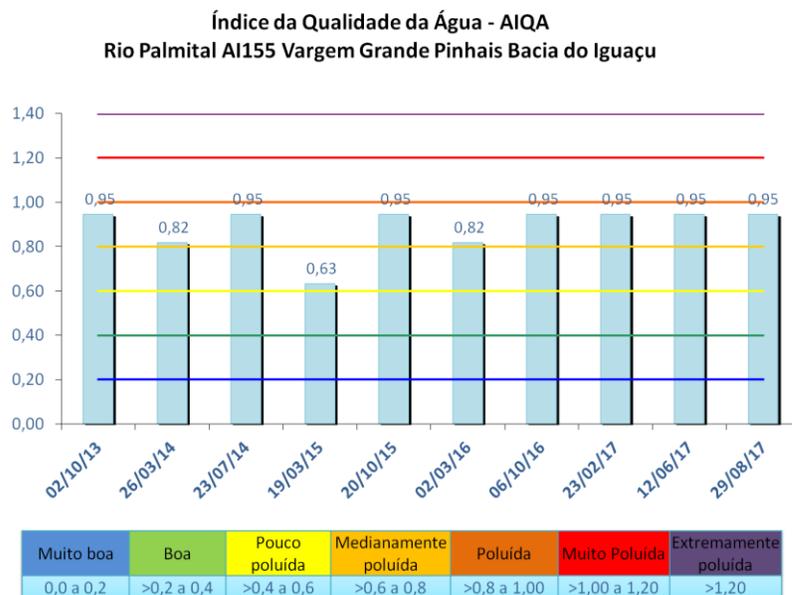


Figura 8 - Resultados do AIQA no rio Palmital, Vargem Grande, (Estação AI155), no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.6 Rio Barigui

A sub-bacia do Barigui tem 279 km<sup>2</sup>, sendo afluente da margem direita do rio Iguaçu. O Rio Barigui possui 66 km de extensão, cruzando os limites do município de Almirante Tamandaré, onde se localiza sua nascente até sua foz que se encontra nos municípios de Curitiba e Araucária. A vazão média de longo período na foz do Rio Barigui de 4,8 m<sup>3</sup>/s e a vazão mínima para uma recorrência de 2 anos de duração é de 1,4 m<sup>3</sup>/s. O Rio Barigui integra boa parte da paisagem de Curitiba, formando o Lago do Parque Barigui e do Parque Tingui (Bairro São João). Corta 18 bairros de Curitiba até o extremo sul da cidade, para no bairro Caximba encontrar o Rio Iguaçu. A ocupação, na região mais a montante da bacia, no município de Almirante Tamandaré é preponderantemente rural, mas ocorrem núcleos urbanos pequenos e dispersos. Na parte média da bacia, município de Curitiba, a densidade de ocupação urbana é alta, com vários estabelecimentos comerciais e de serviços. Na região mais ao sul, predomina o uso industrial devido a CIC (Cidade Industrial de Curitiba), parte da CIAR (Cidade Industrial de Araucária), e a Refinaria da Petrobrás (REPAR). Tais complexos atraíram várias ocupações regulares e irregulares, pequenas indústrias e serviços. Os solos desta bacia são utilizados em atividades, como: agricultura, pecuária, extração mineral, e atividades industriais bastante diversificadas.

Os resultados do Rio Barigui, na Estação AI140, na ponte Almirante Tamandaré com Colombo, do período de 2013 a 2017, são apresentados na Tabela 6. A classe do AIQA é “Mediamente Poluída”, e o enquadramento na classe 3 foi atendido em 100% das amostragens, por não haver violações nas faixas dos parâmetros da Resolução CONAMA 357/2005. A Figura 9, mostra o gráfico da variação temporal do AIQA, no rio Barigui no período de 2013 a 2017.

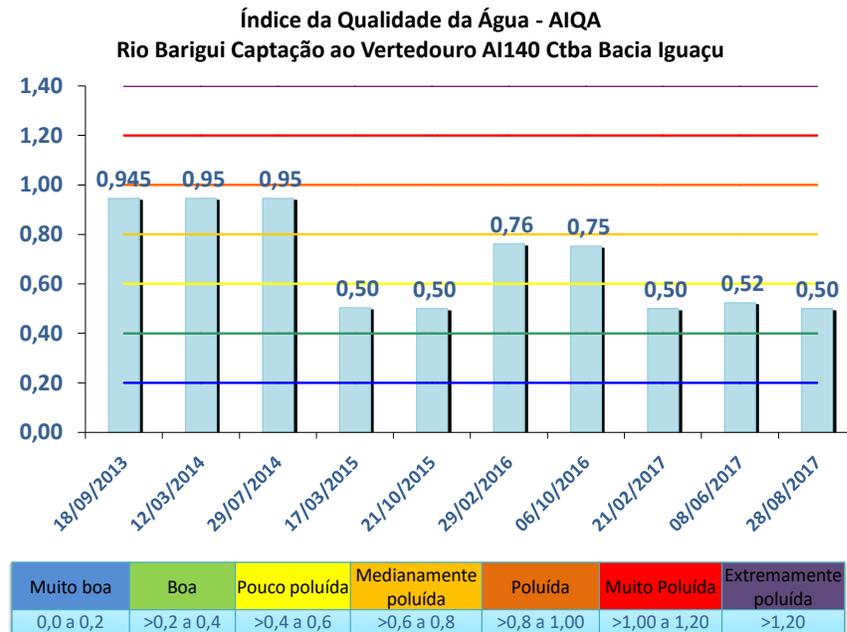


Figura 9 - Resultados do AIQA no rio Barigui, Curitiba, (Estação AI140), no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.7 Rio Belém

O rio Belém tem sua nascente no Bairro Cachoeira e desde suas nascentes até sua foz, está dentro do município de Curitiba, atravessando 37 bairros. A sub-bacia hidrográfica do Belém abrange 88 km<sup>2</sup> de extensão, banha o centro da cidade de Curitiba, área intensamente urbanizada onde foi quase totalmente canalizado para dar espaço a construções. O Rio Belém tem como tributários os rios Ivo, Água Verde, Parolin e Fany. É afluente pela margem esquerda do rio Iguaçu. As projeções demográficas efetuadas mostram uma tendência de crescimento demográfico acentuado, chegando no ano 2020, a 936 mil habitantes (densidade demográfica média de 106 hab/ha). Localiza-se nesta bacia, junto às margens do rio Belém o Parque São Lourenço, que com seu reservatório que exerce efeitos de amortecimento dos picos de enchentes (SUDERHSA, 2002).

A Tabela 6, apresenta as classes de qualidade na Estação AI56 do rio Belém, à montante do Lago do Parque São Lourenço, os resultados compreendem o período de

2010 a 2017, a qualidade da água tem se mantido como “Poluída”. A Classe 3 é excedida em 100% das coletas devido a presença de poluentes acima dos limites de Fósforo total, Nitrogênio amoniacal, DBO, surfactantes e *Escherichia coli*, além de baixos níveis de oxigênio dissolvido. O gráfico abaixo (Figura 10) mostra a variação temporal do AIQA, no rio Belém no período de 2010 a 2017.

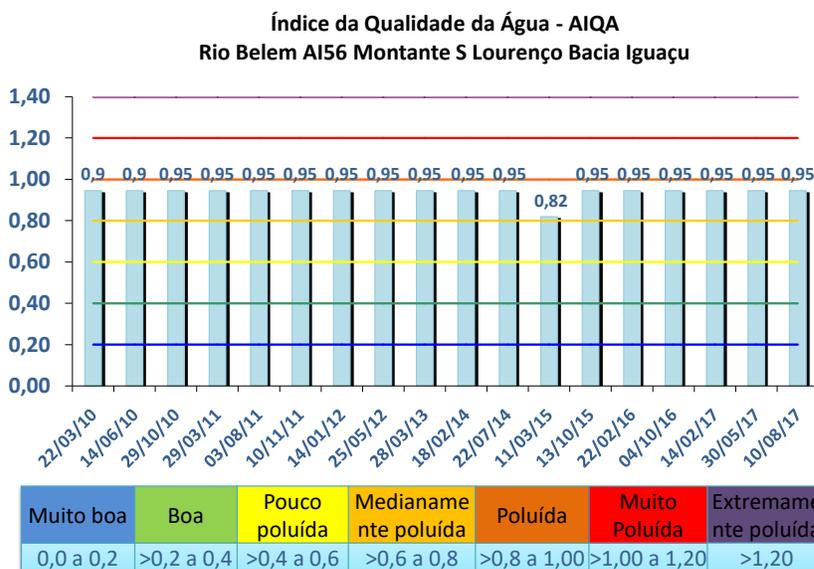


Figura 10 - Resultados do AIQA no rio Belém, montante Parque São Lourenço, (Estação AI56), no período de 2010 a 2017.

#### 4.1.8 Rio Da Ressaca

O rio da Ressaca é afluente da margem esquerda do rio Iguaçu, a sua sub-bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 13km<sup>2</sup>, localizando-se inteiramente no município de São José dos Pinhais. Esta bacia é atualmente de uso predominantemente urbano, estando localizado em sua área parte substancial das instalações do Aeroporto Internacional Afonso Pena.

A Tabela 6 apresenta as classes de AIQA do rio da Ressaca, no período de 2013 a 2017, sendo preponderante a classe “Poluída”. A Estação AI157, do rio da Ressaca, no Portal de São José dos Pinhais, extrapola a classe 4 em 10% das amostragens devido a registros de baixos teores de oxigênio dissolvido e

concentrações consideráveis de surfactantes. O gráfico abaixo mostra a variação temporal do AIQA, no rio da Ressaca, no período de 2013 a 2017 (Figura 11).

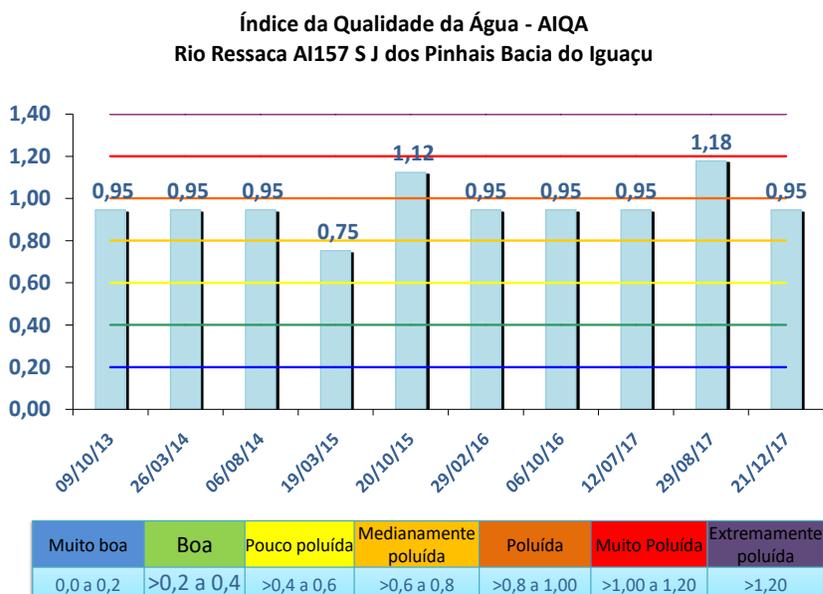


Figura 11 - Resultados do AIQA no rio da Ressaca, Portal de São José dos Pinhais, (Estação AI157), no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.9 Arroio Mascate

O Arroio Mascate é afluente da margem esquerda do rio Iguaçu. A sua sub-bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de 24km<sup>2</sup>, estando totalmente localizada no município de Fazenda Rio Grande. A urbanização da bacia do Arroio Mascate é relativamente recente, a densidade demográfica média atual é de cerca de 9hab/ha. As áreas de maior ocupação localizam-se ao norte, na metade de jusante da bacia, onde a densidade demográfica de áreas urbanizadas alcança, em algumas regiões, valores superiores a 150hab/ha. Ocorrem na bacia algumas ocupações irregulares (invasões). O prognóstico para o ano 2020, é que a densidade demográfica média alcance o valor de 52hab/ha, ocorrendo em áreas urbanizadas densidades demográficas da ordem de 190hab/ha (SUDERHSA, 2002).

A Tabela 6 apresenta os resultados e as classes do AIQA do arroio Mascate, no período de 2013 a 2017, sendo preponderante a classe “Poluída”. A Estação AI132 do arroio Mascate, na ponte da Rua Rio Itiberê, em Fazenda Rio Grande, tem 100% das amostragens dentro da classe 4 que é a classe de enquadramento. A Figura 12 mostra a variação temporal do AIQA, no arroio Mascate, no período de 2013 a 2017.

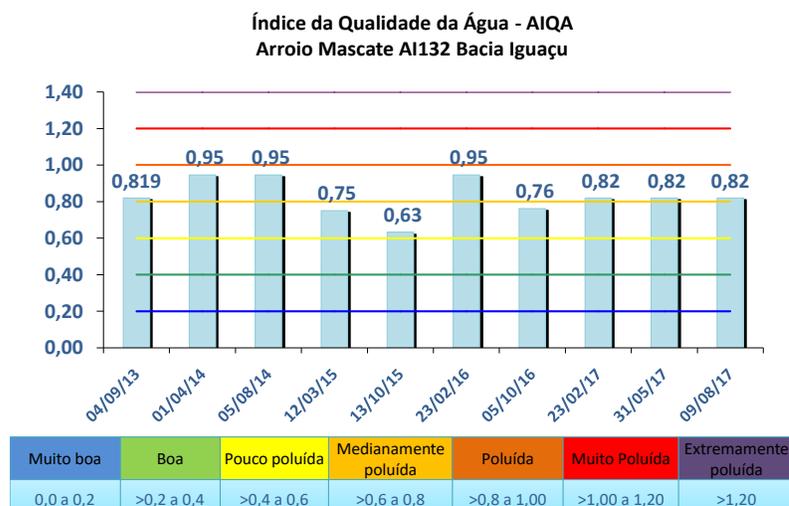


Figura 12 - Resultados do AIQA no arroio Mascate, Fazenda Rio Grande, (Estação AI132), no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.10 Ribeirão Da Divisa

O ribeirão da Divisa é afluente do rio Iguaçu pela margem esquerda e sua bacia hidrográfica está totalmente situada no município de Fazenda Rio Grande com uma extensão territorial de 20,5km<sup>2</sup>. Atualmente, nas regiões da cabeceira da bacia e ao longo da margem direita do ribeirão da Divisa predomina o uso rural do solo, já na parte mais de jusante e ao longo da margem direita do ribeirão, a bacia é ocupada por áreas urbanizadas pertencentes à cidade de Fazenda Rio Grande. As projeções demográficas efetuadas mostram uma tendência de crescimento acentuado da população urbana da bacia, dos 29.366 habitantes (1999) para uma população estimada de 104.932 habitantes no ano 2020 (SUDERHSA, 2002).

As classes do AIQA e os resultados do ribeirão da Divisa no período de 2013 a

2017 são apresentados na Tabela 6. A classe do AIQA “Poluída” é a preponderante na Estação AI133, no bairro do Umbará, na Fazenda Rio Grande. O Ribeirão da Divisa, pelo enquadramento, está na classe 4 e em 60% das amostragens a Estação ficou fora de classe pela ocorrência de baixos teores de oxigênio dissolvido e concentrações consideráveis de surfactantes. O gráfico abaixo mostra a variação temporal do AIQA, no ribeirão da Divisa no período de 2013 a 2017 (Figura 13).

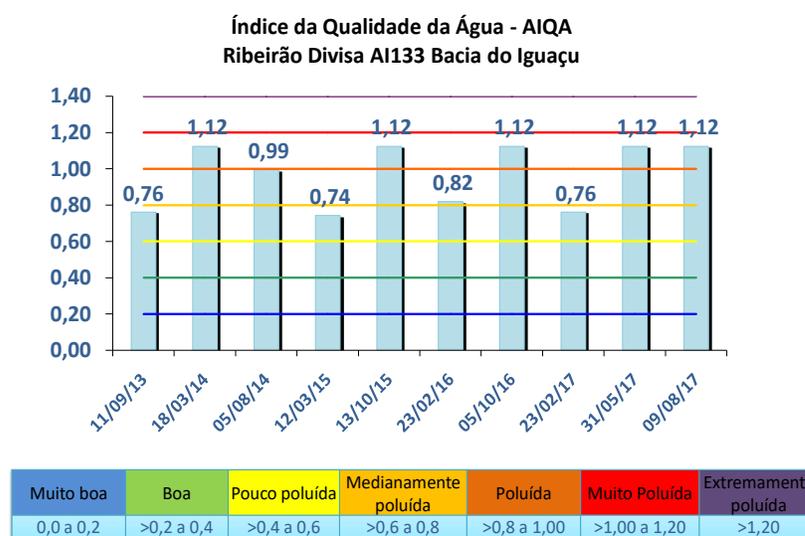


Figura 13 - Resultados do AIQA no ribeirão da Divisa, Fazenda Rio Grande, (Estação AI133), no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.11 Rios Miringuava e Miringuava Mirim

O rio Miringuava é afluente pela margem esquerda do rio Iguazu. A sua bacia hidrográfica, que abrange uma extensão territorial de 277km<sup>2</sup>, localiza-se inteiramente no município de São José dos Pinhais. O contorno da bacia inclui os bairros Barro Preto, Jardim Miringuava e São Marcos. A maior parte da bacia é de uso predominantemente rural, atualmente a maior expressão agrícola é a Colonia Muricy, a qual desenvolve agricultura convencional com uso intensivo de agroquímicos. A área urbanizada é de apenas 200 ha, localizada junto à BR 376, logo após a passagem

desta rodovia sobre o rio Miringuava. Na bacia do rio Miringuava Mirim localiza-se o distrito industrial Audi-Volkswagem. A bacia do rio Miringuava é considerada manancial abastecedor de água da RMC, está em construção um reservatório de acumulação, no rio Miringuava, um pouco a montante da travessia do oleoduto da Petrobrás sobre este rio. O reservatório terá uma área de 71,9 km<sup>2</sup> e uma vazão regularizada de 1.600 l/s (ANDREOLI, 2003).

A Tabela 06, apresenta os resultados do Rio Miringuava, do período de 2013 a 2017, nas estações AI07 no Bairro Cachoeira em São José dos Pinhais e AI153. A Estação AI07, foi classificada como “Mediamente Poluída”, o enquadramento é classe 2, no período amostral a Estação ficou 80% fora da classe 2, devido a violações nas faixas dos parâmetros pH, fósforo total, e *Escherichia coli*. A Estação AI153, foi classificada como “Mediamente Poluída”, o enquadramento é classe 3, no período amostral a Estação ficou 30% fora da classe 3, devido a violações nas faixas dos parâmetros pH, fósforo total, e E. coli. Os gráficos abaixo mostram a variação temporal do AIQA, no rio Miringuava nas estações AI07 e AI153 no período de 2010 a 2018 (fig. 14 e 15).

A Estação AI50, do Rio Miringuava Mirim, situada no Largo da Roseira, jusante da ETE Audi, em São José dos Pinhais, foi monitorada no período de 2010 a 2017 (tab. 06). A classe do AIQA é “Mediamente Poluída”, o enquadramento na classe 2, ficou 100% fora, devido a violações nas faixas dos parâmetros oxigênio dissolvido, DBO, fósforo total, e E. coli. O gráfico mostra a variação temporal do AIQA, no rio Miringuava Mirim, estações AI50 no período de 2010 a 2018 (fig. 16).

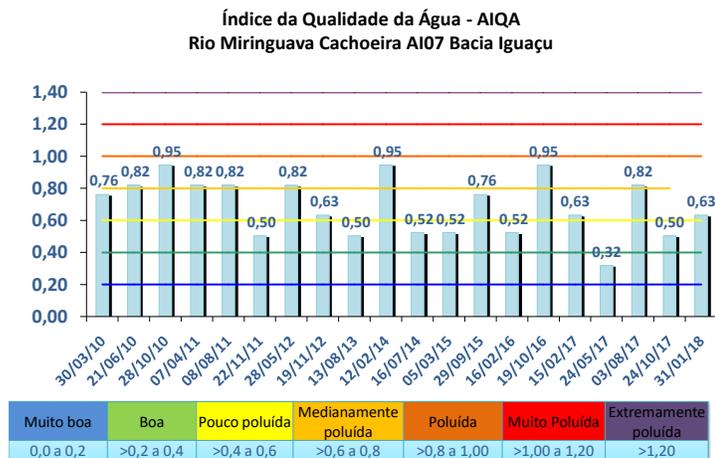


Figura 14- Resultados do AIQA no rio Miringuava Cachoeira, Estação (AI07), no período de 2010 a 2018.

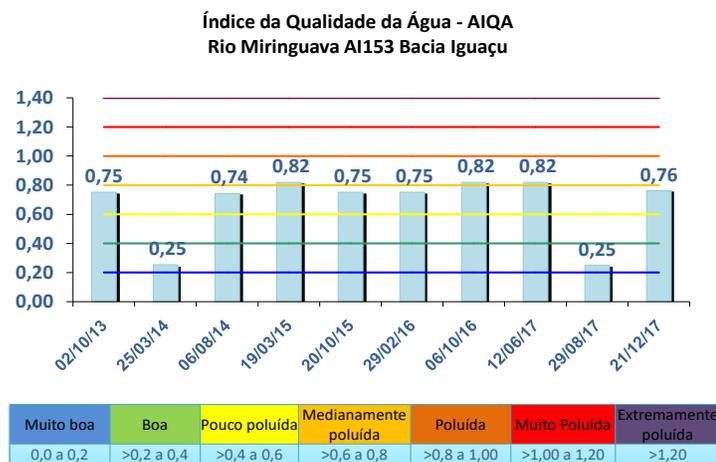


Figura 15 - Resultados do AIQA no rio Miringuava Estação (AI153), no período de 2013 a 2017.

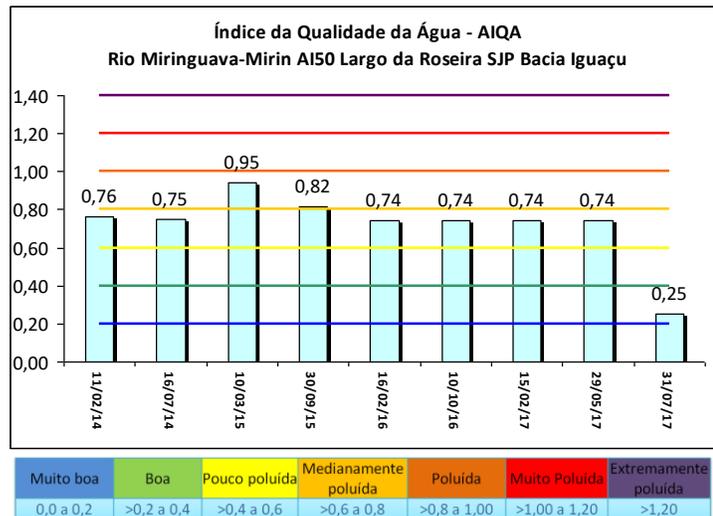


Figura 16 - Resultados do AIQA no rio Miringuava Mirim, Largo da Roseira Estação (AI50), no período de 2010 a 2017.

#### 4.1.12 Rio Avariú

O rio Avariú é afluente da margem esquerda do rio Iguaçu. A sua bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de 7,2 km<sup>2</sup> estando totalmente localizada no município de São José dos Pinhais.

A Tabela 6 apresenta as classes de qualidade do rio Avariú e os resultados compreendem o período de 2013 a 2017, sendo preponderante a classe “Poluída”, na Estação AI139, na ponte da rua Angonio Zaranela em SJ dos Pinhais. O rio Avariú tem enquadramento na classe 4, não tendo sido registradas violações a mesma no período de monitoramento. O gráfico abaixo mostra a variação temporal do AIQA, no rio Avariú na Estação AI139, no período de 2013 a 2017 (Figura 17).

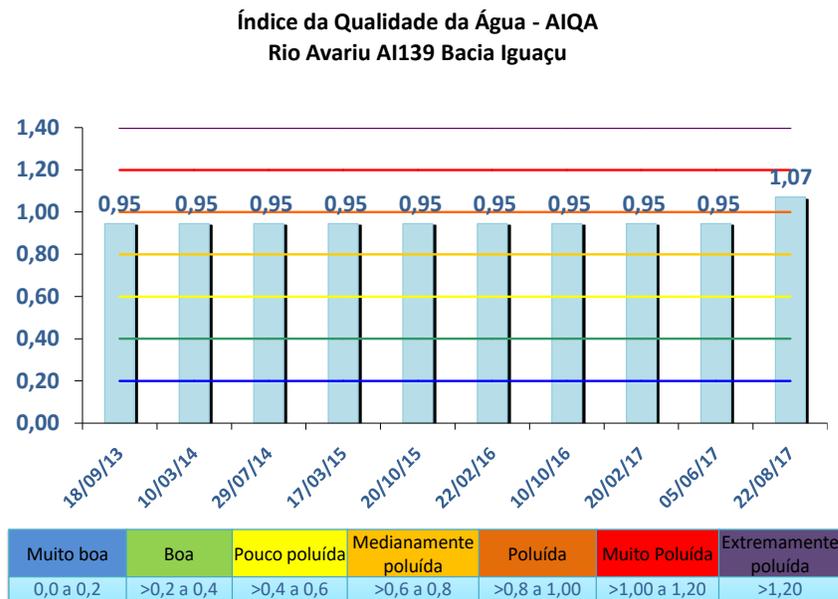


Figura 17 - Resultados do AIQA no rio Avariú, São José dos Pinhais, Estação (AI139), no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.13 Rio Alto Boqueirão

O rio Alto Boqueirão é afluente do rio Iguaçu pela margem direita. A sua bacia hidrográfica, totalmente situada no município de Curitiba, abrange área de cerca de 6 km<sup>2</sup>. A maior parte da área da bacia apresenta-se urbanizada.

A Tabela 6 apresenta as classes de qualidade do rio Alto Boqueirão, no período de 2013 a 2015. O Rio Alto Boqueirão, Estação AI137, em Santarém Umbará, Curitiba, teve qualidade de água classificada como “Poluída”. Pelo enquadramento o rio é classe 4 a qual foi extrapolada em 50% das coletas, com violação do oxigênio dissolvido e concentrações consideráveis de surfactantes. O gráfico abaixo mostra a variação temporal do AIQA, no rio Ato Boqueirão na Estação AI137 no período de 2014 a 2015 (Figura 18).

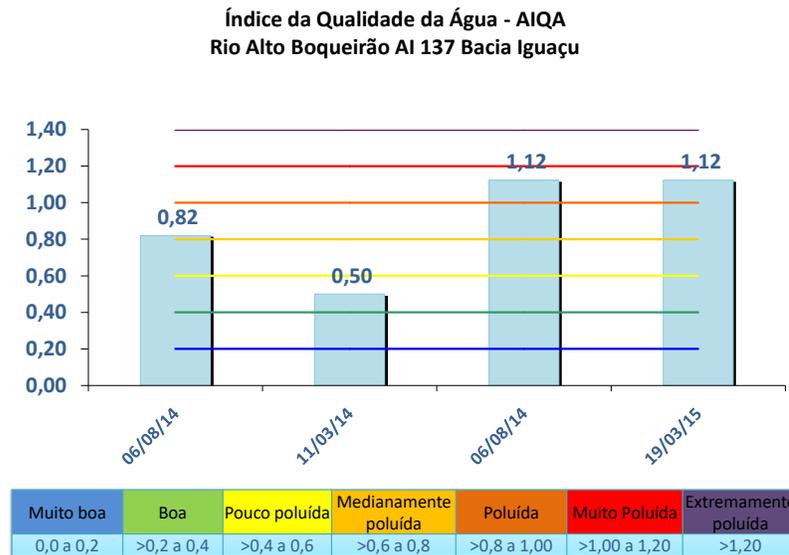


Figura 18- Resultados do AIQA no rio Alto Boqueirão, Santarém, Curitiba, Estação AI137, no período de 2014 a 2015.

#### 4.1.14 Ribeirão Ponta Grossa

O ribeirão Ponta Grossa é afluente do rio Iguaçu pela margem direita. A sua sub-bacia hidrográfica, totalmente situada no município de Curitiba, abrange uma extensão territorial de 11,8 km<sup>2</sup>. A parte de cabeceira da bacia, com área de aproximadamente 3km<sup>2</sup>, é a única que se encontra urbanizada, entre os núcleos urbanos implantados deve-se destacar o bairro de Umbará. O restante da bacia é de uso preponderantemente rural, com diversas lagoas marginais ao rio, algumas utilizadas para lazer (SUDERHSA, 2002).

Os resultados do ribeirão Ponta Grossa do período de 2013 a 2017, são apresentados na Tabela 6, com as classes do AIQA preponderantes foram “Poluída a Muito Poluída”. O enquadramento do ribeirão Ponta Grossa é classe 4, a Estação AI134 do ribeirão ficou 30% fora de classe, no período amostral, devido a baixos teores de oxigênio dissolvido e concentrações consideráveis de surfactantes. O gráfico a seguir, mostra a variação temporal do AIQA, no ribeirão Ponta Grossa na Estação AI134 no período de 2013 a 2017 (Figura 19).

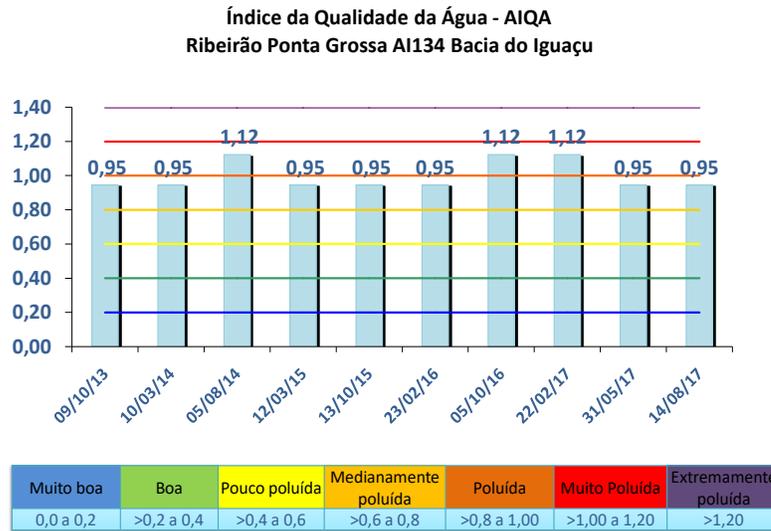


Figura 19 - Resultados do AIQA no Ribeirão Ponta Grossa Estação (AI134), no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.15 Rio Maurício

A sub-bacia do Rio Maurício abrange os municípios de Fazenda Rio Grande, Mandirituba e Araucária e deságua na margem esquerda do rio Iguaçu. A sub-bacia é de uso preponderantemente rural, estando urbanizada a área de cabeceira do rio dos Patos e as áreas da margem esquerda do rio Maurício. A sub-bacia do Rio Maurício, tem área de drenagem de 138 km<sup>2</sup>, e produz uma vazão de 386 l/s. Está prevista a construção de barragem à montante da BR 116 recebendo água de uma área de 36 km<sup>2</sup> gerando uma vazão regularizada de 590 l/s. A cabeceira deste rio é moderadamente conservada, embora se situe próximo da BR 116. Apesar da proximidade do município de Mandirituba, a orientação do crescimento urbano é direcionada ao longo da rodovia (ANDREOLI, 2003).

A Tabela 6 destaca os resultados da qualidade de água do rio Maurício, na Estação AI23, BR116, Fazenda Rio Grande, e na AI53 em Contenda, no período de 2010 a 2017. A qualidade da água na Estação AI23 é “Pouco Poluída”. O enquadramento nesta Estação é classe 2 a qual é extrapolada em 44% das amostragem devido a violações de fósforo total e *Escherichia coli*. Os resultados da

Estação AI53, do período de 2010 a 2017, são mostrados na Tabela 6, que tem AIQA “Pouco Poluído”, sendo que a classe do enquadramento definida como classe 3, é extrapolada em 22% das amostragens, devido a de violações nos parâmetros fósforo total e *Escherichia coli*. Os gráficos abaixo mostram a variação temporal do AIQA, no rio Maurício nas estações AI23 e AI53 no período de 2010 a 2017 (Figuras 20 e 21).

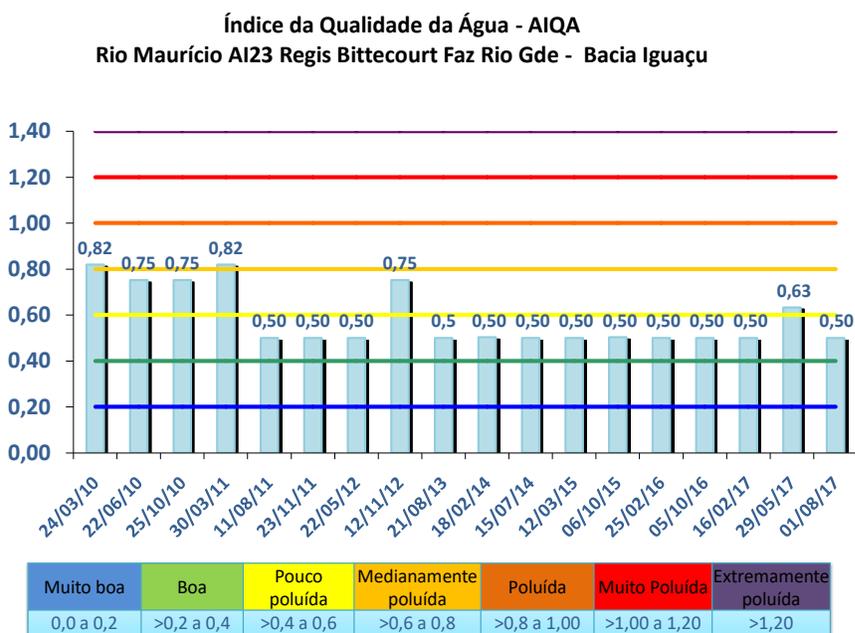


Figura 20 - Resultados do AIQA no rio Maurício Estação, BR116, Fazenda Rio Grande, Estação AI23, no período de 2010 a 2017.

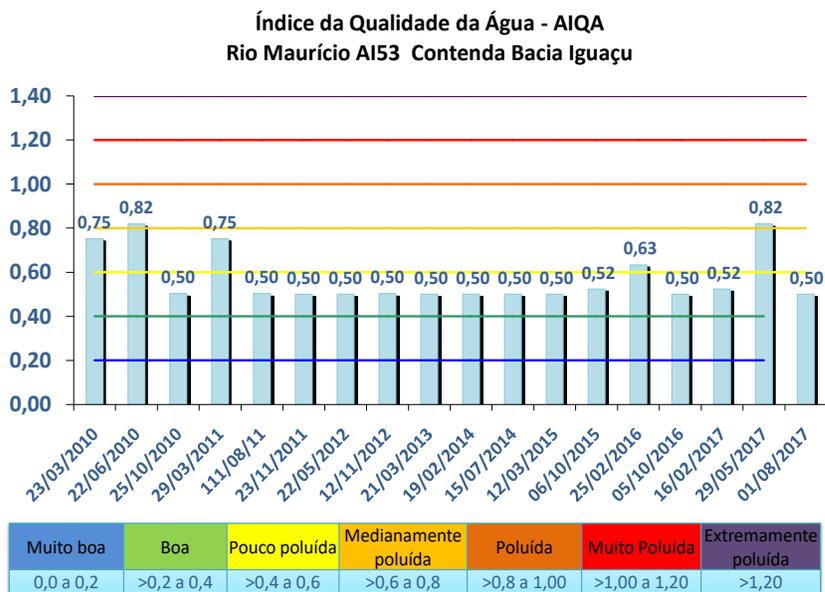


Figura 21 - Resultados do AIQA no rio Maurício, Contenda, Estação AI53, no período de 2010 a 2017.

#### 4.1.16 Rio Despique

A sub-bacia do rio Despique abrange os municípios de Fazenda Rio Grande, São José dos Pinhais e Mandirituba. Está limitada pela sub-bacia do Rio Cotia a leste e a sub-bacia do Rio Maurício a oeste. O rio Despique à montante da barragem tem aproximadamente 53 km<sup>2</sup> de bacia, com uma vazão de 650 l/s (180 l/s a fio d'água). A sub-bacia do rio Despique tem uma importância estratégica para o abastecimento público, pois suas cabeceiras recebem aporte de 1.000 l/s de água proveniente da sub-bacia do rio da Várzea (com barragem de 3.600 l/s) (ANDREOLI, 2003).

A Tabela 6 mostra os resultados da Estação AI26 do rio Despique, na Serraria Baldam, Campo da Vargem em São José dos Pinhais. A Estação AI26 tem se mostrado como “Medianamente Poluída”, entre 2010 e 2017. Enquadrada na classe 2 e em 70% das amostragens ocorrem violações nos limites para dos parâmetros oxigênio dissolvido, DBO, pH, Nitrogênio amoniacal e *E. coli*.

A Estação AI146 do rio Despique, em Mandirituba, tem seus resultados do

período de 2013 a 2017, na Tabela 6. Mostrando classe do AIQA “Medianamente Poluída”, o enquadramento na classe 3 é violado em 33% das amostragens nos parâmetros fósforo total, turbidez e E. coli. Os gráficos mostram a variação temporal do AIQA, no rio Despique nas estações AI26 e AI146 no período de 2010 a 2018 (Figuras 22 e 23).

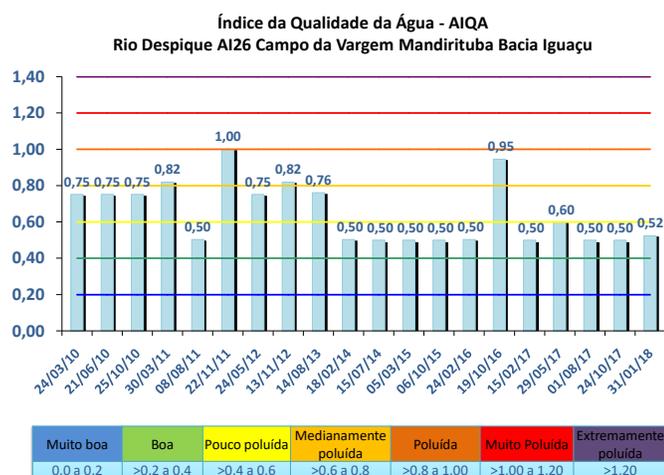


Figura 22 - Resultados do AIQA no rio Despique, Campo da Vargem, Mandirituba, Estação AI26, no período de 2010 a 2018.

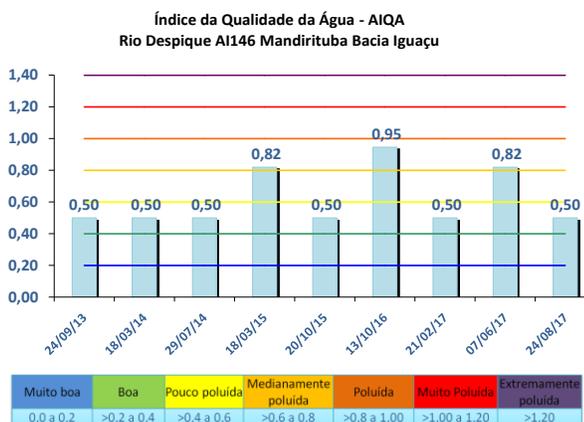


Figura 23 - Resultados do AIQA no rio Despique, Mandirituba, Estação AI146, no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.17 Arroio Da Prensa

O arroio da Prensa é afluente do rio Iguaçu pela margem direita. A sua bacia hidrográfica, totalmente situada no município de Curitiba, abrange área de cerca de 10 km<sup>2</sup>. A bacia do arroio da Prensa é de uso predominantemente rural, contendo apenas um pequeno núcleo urbano na região de sua cabeceira, junto ao cruzamento existente entre a Rodovia BR116 e a linha férrea.

Os resultados do Arroio da Prensa, na Estação AI130, do período de 2013 a 2017, são apresentados na Tabela 6, tendo a classe de qualidade “Mediamente Poluída”. O enquadramento do Arroio da Prensa é classe 3 e no período amostral ficou 60% fora desta classe, devido a violações de pH, fósforo total, turbidez e E. coli. O gráfico, na Figura 24, mostra a variação temporal do AIQA, no arroio da Prensa na Estação AI130, rua Ana Gabardo Negrelli, em Curitiba, no período de 2013 a 2017.

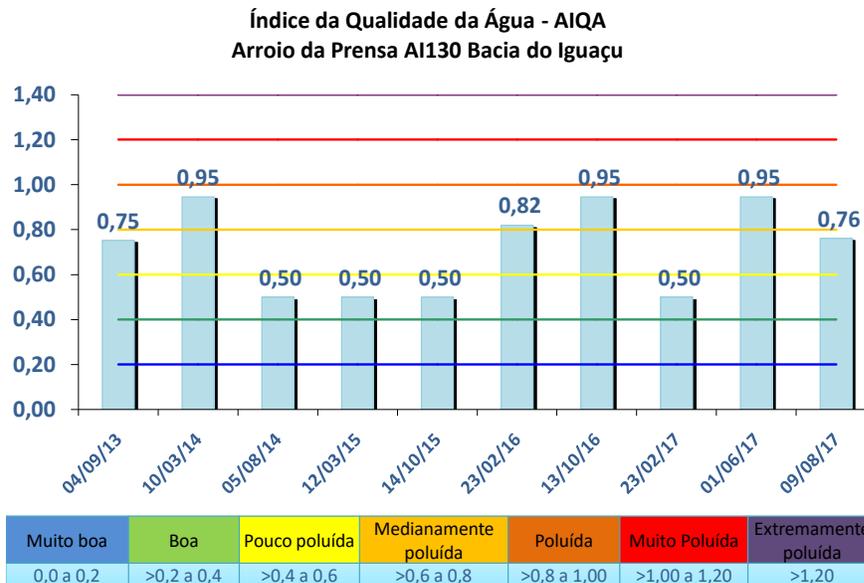


Figura 24 - Resultados do AIQA no Arroio da Prensa Estação AI130, no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.18 Rio Cotia

O rio Cotia é afluente pela margem esquerda do rio Iguaçu. A sua sub-bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de aproximadamente 152 km<sup>2</sup>. Localiza-se nesta bacia partes dos municípios de Fazenda Rio Grande e de São José dos Pinhais. A sub-bacia do rio Cotia é de uso predominantemente rural, existindo em sua área apenas alguns pequenos núcleos urbanos dispersos. A população urbana total (1999) era estimada em 63 habitantes. Esta característica de uso do solo, conforme as projeções, não sofrerá alterações até o ano 2020 (SUDERHSA, 2002).

A bacia do rio Cotia é um dos mananciais abastecedores de água da RMC. Atualmente a SANEPAR opera o Sistema Audi, composto por uma captação feita no rio Cotia e uma ETA, com capacidade de 60 l/s, que abastece o distrito industrial e a fábrica da indústria automobilística Audi-Volkswagen. No planejamento do abastecimento de água da RMC, cogita-se da implantação de um reservatório na bacia do rio Cotia, que seria localizado à montante da confluência com o seu afluente da margem esquerda, o rio Roseira, o qual é suscetível de ser poluído pelo distrito industrial em desenvolvimento ao longo da BR 376 (Rodovia Curitiba-Joinville). Estudos mais recentes, no entanto, mencionam a possibilidade de não utilização do rio Cotia como manancial para abastecimento de água, em razão das dificuldades de manutenção da qualidade de suas águas (ANDREOLI, 2003).

A Tabela 6 apresenta as classes de AIQA do rio Cotia no período de 2010 a 2017, na Estação AI51, no Campo da Vargem, prolongamento da Avenida Rui Barbosa em São José dos Pinhais. A classe “Boa” do AIQA é preponderante. O enquadramento do rio Cotia é classe 3, e em 22% das amostragens essa classe foi extrapolada pelas variáveis *Escherichia coli* e pH.

A Figura 25 mostra a variação temporal do AIQA, no rio Cotia, na Estação AI51, no período de 2010 a 2017.

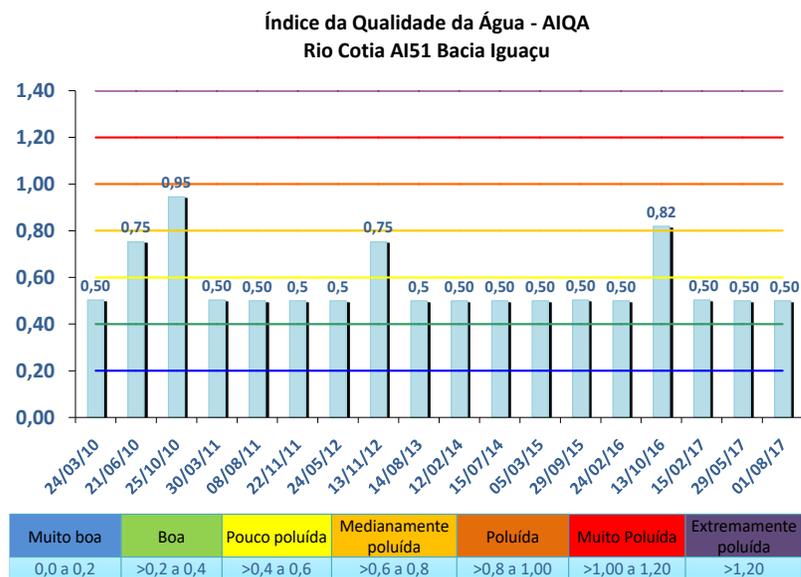


Figura 25 - Resultados do AIQA no rio Cotia, Campo da Vargem, São José dos Pinhais, Estação AI51, no período de 2010 a 2017.

#### 4.1.19 Rio Faxinal

A bacia do Rio Faxinal, está situada no município de Araucária com uma área de drenagem 95,6 km<sup>2</sup>, desaguando no Rio Iguaçu pela margem esquerda. O Rio Faxinal tem vazão mínima da ordem de 340 l/s, está prevista a construção de uma barragem, definindo uma bacia de 63,3 km<sup>2</sup>, com uma vazão regularizada de 1.020 l/s. O principal uso de água é para irrigação e agricultura intensiva. As cabeceiras do Faxinal se confrontam com o Rio do Poço (Bacia do Várzea), de onde por meio de uma adutora de 10 a 15 km, poderia ser transposta uma vazão da ordem de 1.700 l/s com implantação de barragem (ANDREOLI, 2003).

Os resultados da qualidade de água no Rio Faxinal (AI54), próximo da Granja Vita, em contenda, no período de 2010 a 2017, são mostrados na Tabela 6. A qualidade da água pelo AIQA foi “Pouco Poluída” e a classe 2 do enquadramento extrapola em 44% das amostragens devido a teores de DBO, Fósforo total e *Escherichia coli*, e baixas concentrações de oxigênio dissolvido. A Figura 26, mostra a variação temporal do AIQA, no rio Faxinal na Estação AI54 no período de 2010 a 2017.

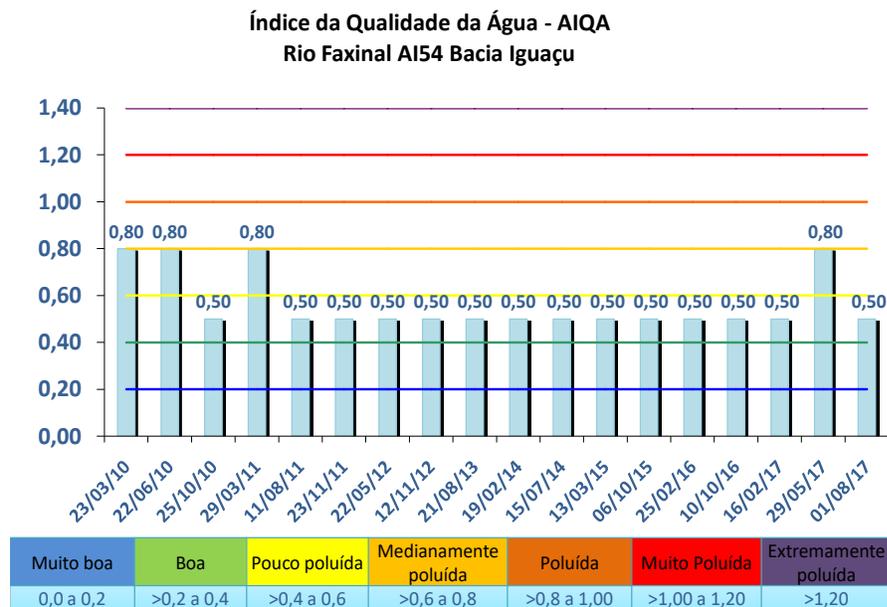


Figura 26 - Resultados do AIQA no rio Faxinal, Contenda, Estação AI54, no período de 2010 a 2017.

#### 4.1.20 Arroio Espigão

O Arroio Espigão é afluente pela margem direita do rio Iguaçu. A sua sub-bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 6km<sup>2</sup>. Esta sub-bacia localiza-se inteiramente dentro do município de Curitiba, é de uso predominantemente rural, contendo uma pequena urbanização na parte mais alta de sua bacia de cabeceira. A população urbana (1999) da bacia era de 905 habitantes. As projeções efetuadas para o ano 2020, estimam uma população urbana de 1.340 habitantes, o que mostra que a bacia continuará com sua característica preponderante de uso rural (SUDERHSA, 2002).

A Tabela 6 apresenta as classes de qualidade do arroio Espigão na Estação AI131, na estrada da Cachoeira, em Curitiba. Os resultados compreendem o período de 2013 a 2017, sendo preponderante a classe “Medianamente Poluída”. O enquadramento deste rio é Classe 3, a qual foi extrapolada em 40% das coletas, nos parâmetros fósforo total, *Escherichia coli* e turbidez. A Figura 27 mostra a variação temporal do AIQA, no arroio Espigão na Estação AI131 no período de 2013 a 2017.

**Índice da Qualidade da Água - AIQA**  
**Arroio Espigão AI131 Curitiba - Bacia Iguaçu**

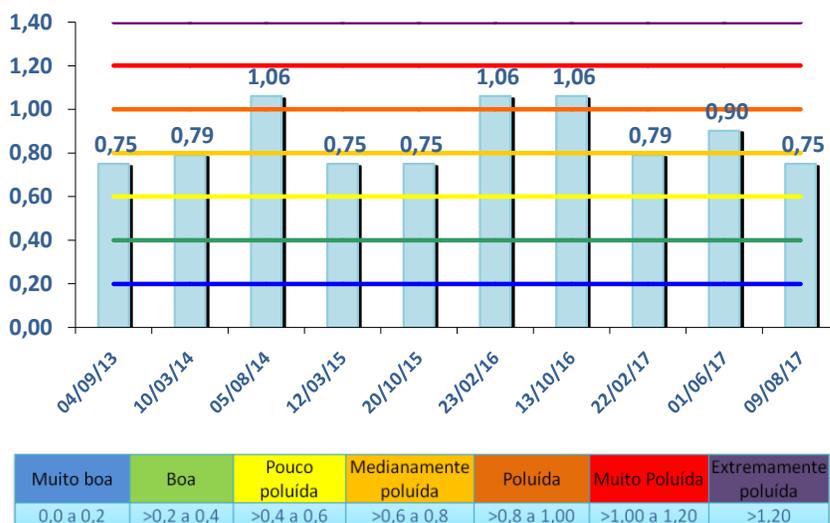


Figura 27 - Resultados do AIQA no Arroio Espigão Estação AI131, no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.21 Rio Do Moinho

O rio do Moinho é afluente da margem esquerda do rio Iguaçu. A sua sub-bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 5km<sup>2</sup>, estando totalmente localizada no município de Fazenda Rio Grande.

A Tabela 6 apresenta as classes de qualidade do rio do Moinho para os resultados do período de 2013 a 2017, sendo preponderante o AIQA da classe “Poluída” na Estação AI154. A Estação AI154 é situada na ponte da rua João Kosiak, em Fazenda Rio Grande. O rio do Moinho está enquadrado na classe 3, esteve 90% fora de classe, devido a ocorrência acima dos limites de fósforo total, DBO, surfactantes e Escherichia coli, bem como, baixo teor de oxigênio dissolvido e alterações no pH. A Figura 28, mostra a variação temporal do AIQA, no período de 2013 a 2017, no rio do Moinho Estação AI154 .

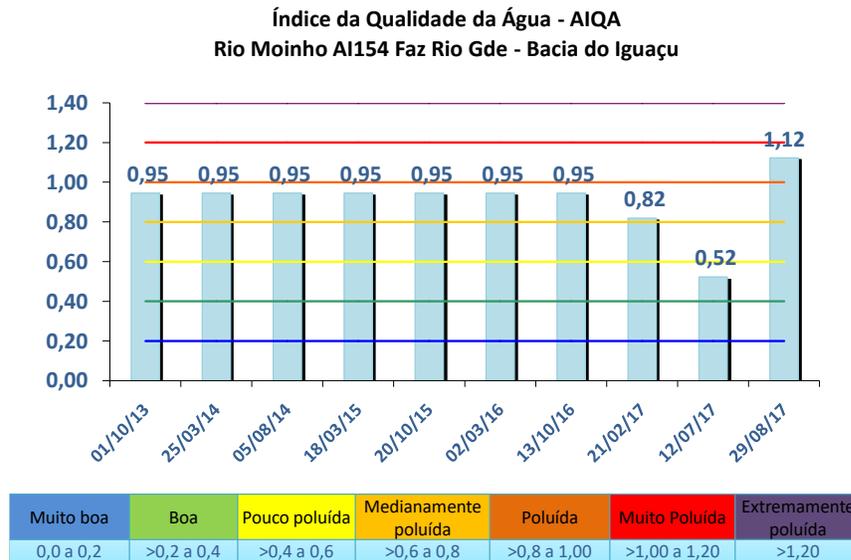


Figura 28 - Resultados do AIQA no rio do Moinho, Fazenda Rio Grande, Estação AI154, no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.22 Rio Curral Das Éguas

O rio Curral das Éguas está situado no município de Mandirituba, sendo afluente do rio Iguaçu pela margem direita. A Tabela 6 apresenta as classes de qualidade do rio Curral das Éguas, os resultados compreendem o período de 2013 a 2017, sendo preponderante a classe “Boa”, violações da classe 2 ocorreram em 30% das amostras devido aos parâmetros fósforo total, DBO e *Escherichia coli*. A Figura 29 mostra a variação temporal do AIQA, no rio Curral das Éguas na Estação AI144, na ponte PR149 em Mandirituba no período de 2013 a 2017.

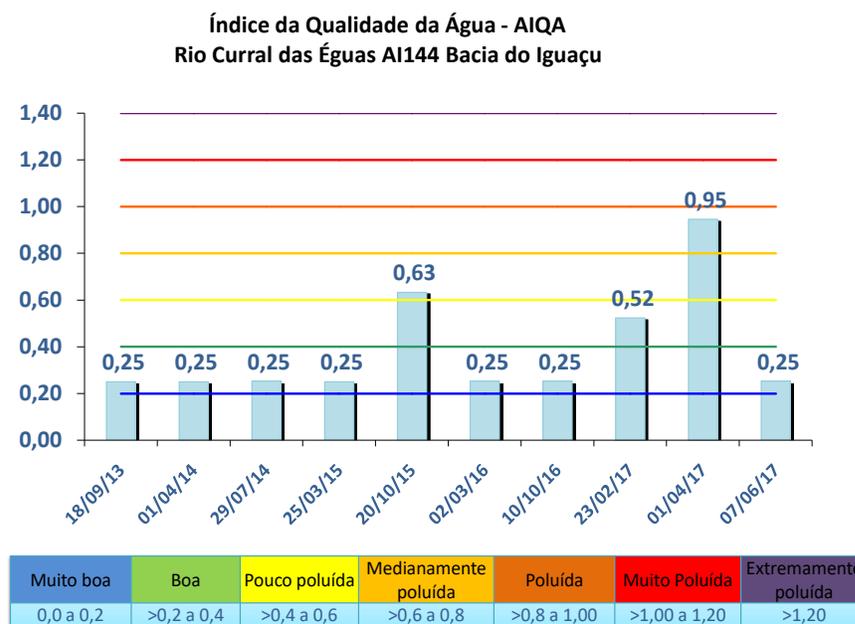


Figura 29 - Resultados do AIQA no rio Curral das Éguas, Mandirituba, Estação AI144, no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.23 Rio Da Cachoeira

O rio da Cachoeira é afluente pela margem direita do rio Iguaçu. A sua bacia hidrográfica tem extensão territorial de 14,5 km<sup>2</sup>. Esta bacia localiza-se inteiramente dentro do município de Araucária. Nas cabeceiras nota-se mais acentuadamente o uso rural, enquanto na parte intermediária e na foz no rio Iguaçu é predominante o uso urbano, do município de Araucária (SEMA, 2010).

A Tabela 6 apresenta as classes de qualidade do rio da Cachoeira, os resultados compreendem o período de 2013 a 2017, sendo preponderante a classe “Boa a Pouco Poluída”, violações da classe 4 não ocorreram. A Figura 30, mostra a variação temporal do AIQA, no rio da Cachoeira na Estação AI145, no período de 2013 a 2017.

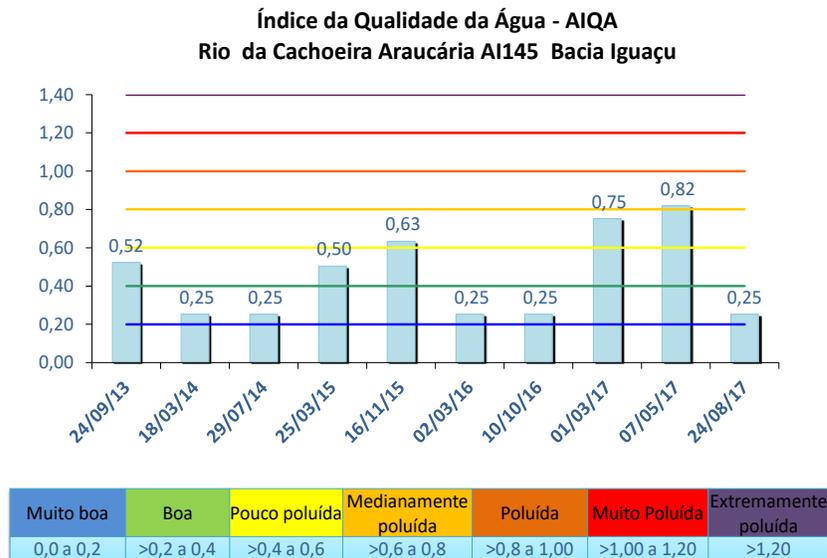


Figura 30 - Resultados do AIQA no rio da Cachoeira, Contenda, Estação AI145, no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.24 Rio Passaúna

A sub-bacia hidrográfica do rio Passaúna, está situada a oeste da cidade de Curitiba e possui aproximadamente uma área de drenagem de 182 km<sup>2</sup>, protegida por uma APA criada em 1991. O rio percorre aproximadamente 56,9 km e abrange parte dos municípios de Almirante Tamandaré, Curitiba, Campo Magro, Campo Largo e Araucária. A característica da ocupação é preponderantemente rural com baixa taxa de ocupação urbana principalmente na região de jusante do reservatório na município de Araucária. Na sub-bacia ocorrem atividades industriais e agrícolas, como o cultivo da batata. O Rio Passaúna, produz 2.000l/s para o sistema de abastecimento da SANEPAR. A sub-bacia é transposta pela BR277 o que determina riscos de acidentes e pressão de ocupação urbana dos municípios de Curitiba e Campo Largo. A população urbana (1999) residente nestes núcleos era estimada em 72 mil habitantes (SUDERHSA, 2002).

O Rio Passaúna é monitorado em 3 estações de amostragem, Estação AI28, montante do antigo aterro Lamenha Pequena, AI32, na BR277 e AI11 em Campina das

Pedras, próximo a foz no Rio Iguaçu. O rio Cachoeira na Estação AI31 é afluente do Passaúna, nas proximidades da BR277, Estação AI32.

A Tabela 6 destaca os resultados da qualidade de água na Estação AI28 no Rio Passaúna, no período de 2016 a 2017, a qualidade da água nesta Estação variou de “Pouco Poluída” a “Muito Poluída”. A classe 2 definida no enquadramento foi violada em 67% das amostragens, pelo presença em grande concentração de *Escherichia coli*.

A situação da qualidade de água do Rio Passaúna nas estações AI32 e AI11 é “Medianamente Poluída” (Tabela 6). As alterações da qualidade de água ocorrem devido a teores elevados de DBO, fósforo Total, e *Escherichia coli* e de baixos teores de oxigênio dissolvido. A classe 2 do enquadramento na Estação AI32, foi violada em 89 % das coletas A Estação AI11, do Rio Passaúna, em Campina das Pedras, apresentou classe de qualidade de água “Medianamente Poluída”, ocorreram violações nos limites para classe 3 em 80% das amostragens. Os parâmetros violados da classe 3, foram oxigênio dissolvido, DBO, fósforo total, turbidez e *Escherichia coli*.

O rio Cachoeirinha na Colônia D Pedro, apresentou qualidade “Medianamente Poluída. As Figuras 31 a 34 mostram a variação temporal do AIQA, no rio Passaúna nas estações AI28, AI32, AI31 e AI11, no período de 2010 a 2017.

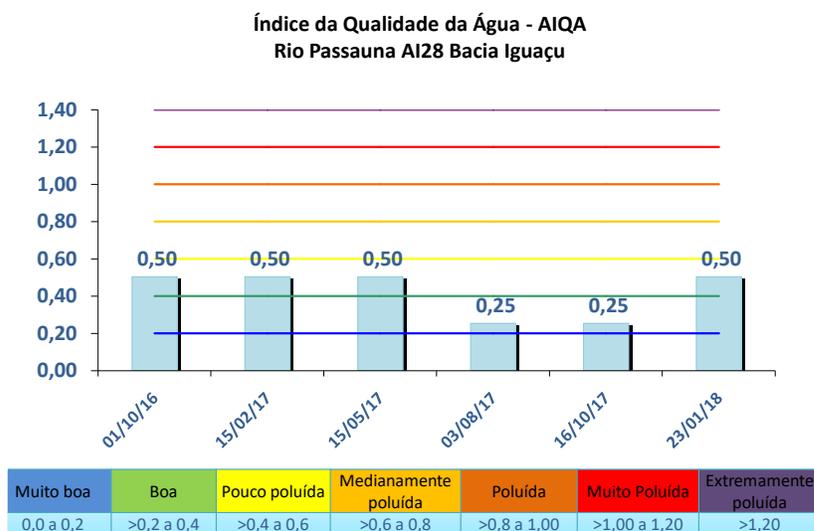


Figura 31 - Resultados do AIQA no rio Passaúna, Montante Lamenha Pequena, Almirante Tamandaré, Estação AI28, no período de 2016 a 2018.

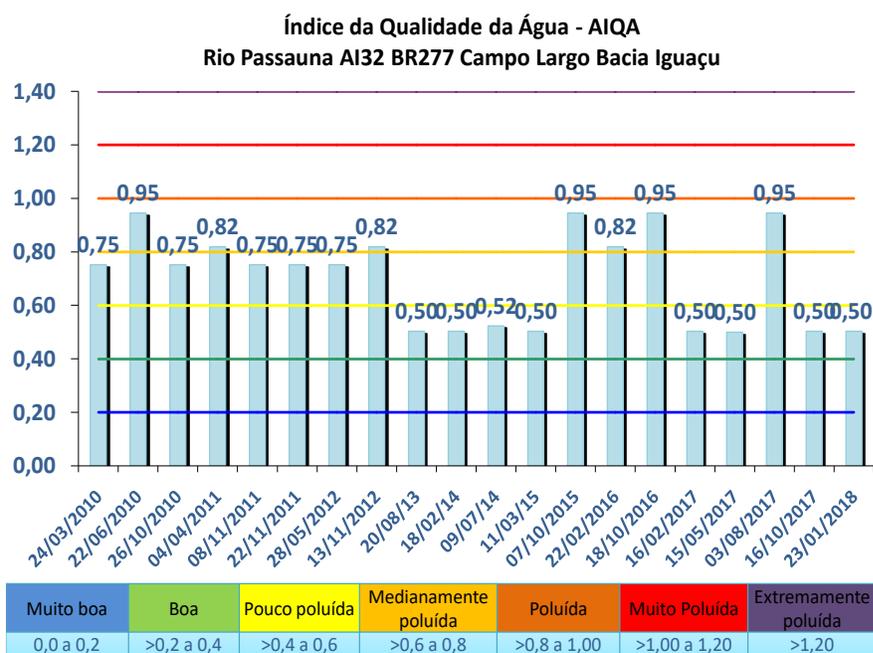


Figura 32 - Resultados do AIQA no rio Passaúna, BR277, Campo Largo, Estação AI32, no período de 2010 a 2017.

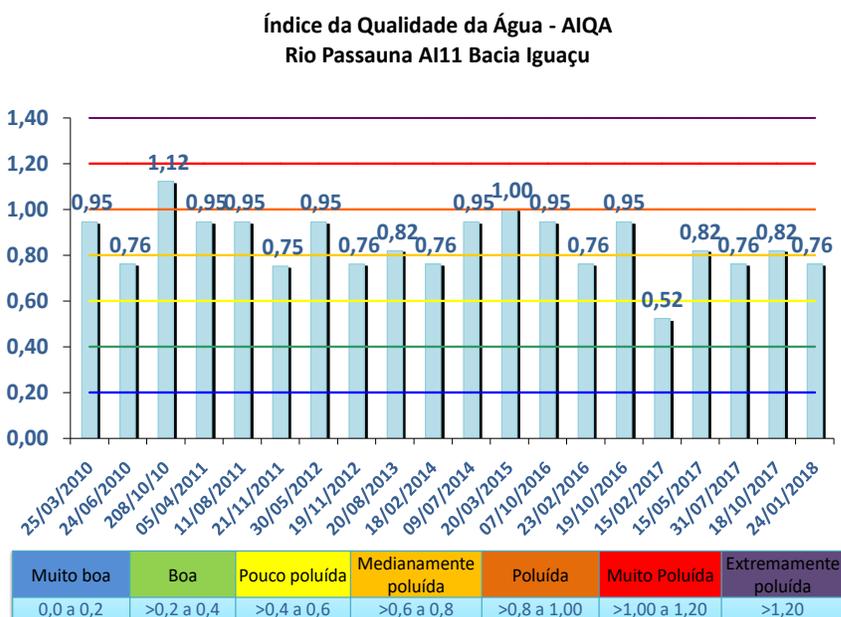


Figura 33 - Resultados do AIQA no rio Passaúna, Campina das Pedras Araucária, Estação AI11, no período de 2010 a 2018.

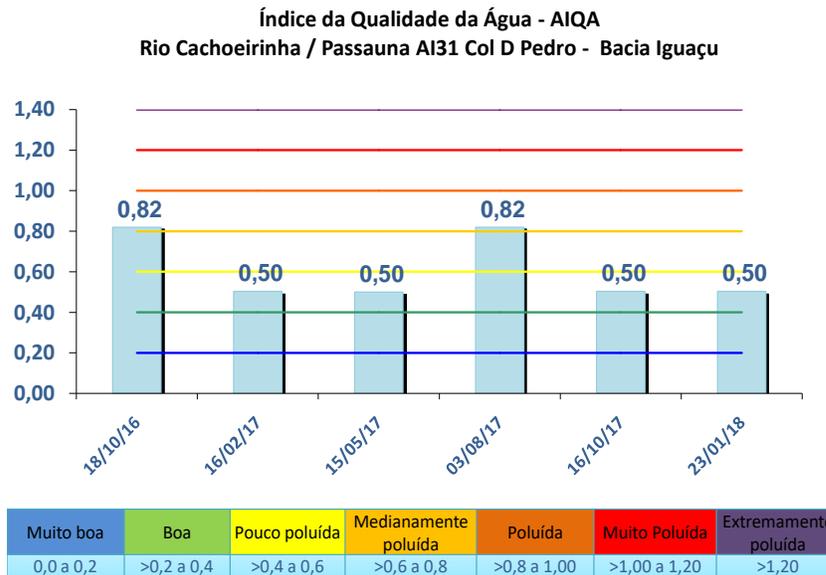


Figura 34 - Resultados do AIQA no rio Cachoeirinha, afluyente do Passaúna Estação AI31, no período de 2016 a 2018.

#### 4.1 25 Rio Verde

O rio Verde nasce nas proximidades de Campo Magro no município de Almirante Tamandaré na divisa com o Município de Campo Largo. O rio Verde drena uma área de 257 km<sup>2</sup> e tem uma vazão mínima de 730 l/s, formando o reservatório do Rio Verde, utilizado pela Petrobrás, para o abastecimento da refinaria e estando prevista sua utilização também como manancial de abastecimento da cidade de Campo Largo. O rio Verde deságua no Rio Iguaçu, pela margem direita, na cidade de Balsa Nova logo após passar por Araucária. A bacia do Rio Verde envolve quatro municípios Almirante Tamandaré, Campo Magro, Campo Largo, Araucária e Balsa Nova. Visando assegurar as condições ambientais adequadas à preservação deste manancial, foi instituída pelo Decreto Estadual Nº 2.375, de 28/07/2000, a Área de Proteção Ambiental-APA do rio Verde, estando em fase de projeto a Unidade Territorial de Planejamento -UTP de Campo Magro, localizada na cabeceira da bacia (ANDREOLI, 2003).

A Tabela 6 mostra os resultados da qualidade de água nas estações de

amostragem no Rio Verde, no período de 2013 a 2017. A qualidade da água na Estação AI59, em Campo Magro foi “Mediamente Poluída”, extrapolando a classe 2 do enquadramento em 90% das amostragens, devido a presença de *Escherichia coli*. Na Estação AI12, em Balsa Nova, o AIQA foi “Pouco Poluído” e a classe 3 do enquadramento foi violada em 30% das coletas. A qualidade de água é comprometida nas estações do Rio Verde, devido ao fósforo total e *Escherichia coli*.

As Figuras 35 e 36 abaixo, mostram a variação temporal do AIQA, no rio Verde nas estações AI159 Formigas, PR90 em Campo Magro e na Estação AI12 Rodeio em Balsa Nova e no período de 2013 a 2017.

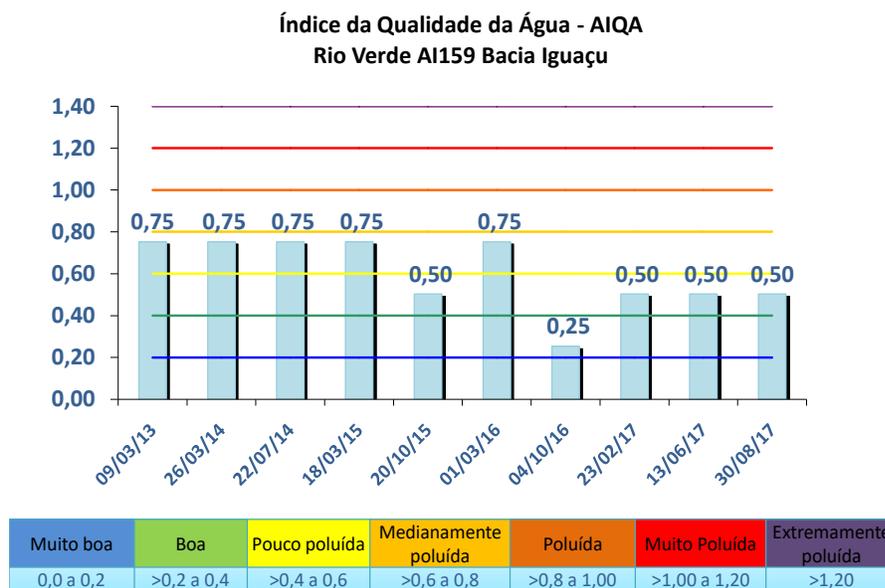


Figura 35 - Resultados do AIQA no rio Verde, Formigas, Campo Magro, Estação AI159, no período de 2013 a 2017.

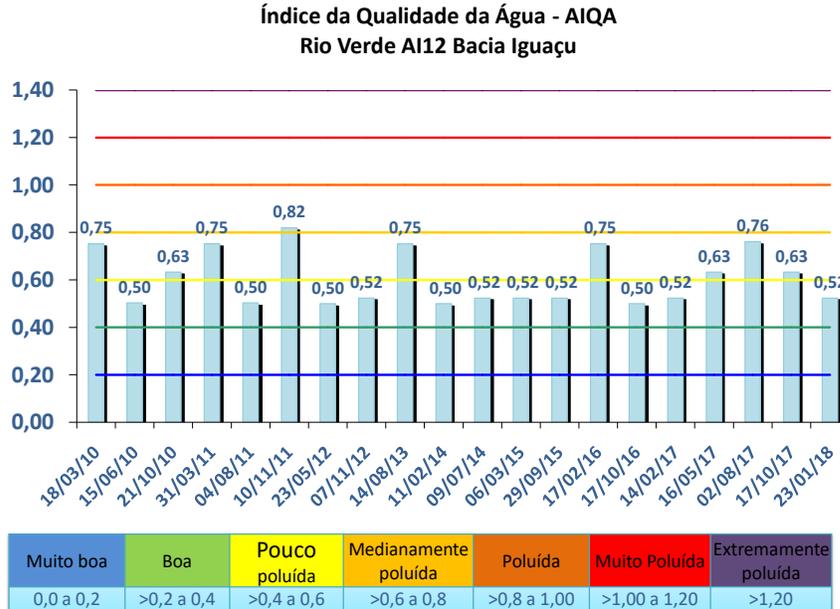


Figura 36 - Resultados do AIQA no rio Verde, Balsa Nova, Estação AI12, no período de 2010 a 2018.

#### 4.1.26 Rio Isabel Alvez

A sub-bacia do rio Isabel Alvez possui 58 km<sup>2</sup> e está localizada entre os municípios de Araucária e Contenda. O uso e ocupação do solo na sub-bacia do rio Izabel Alvez, tem 94,9 % de áreas de vegetação nativa ou agricultura, com destaque para as áreas de culturas temporárias que ocupam 49,8 % da área total. O município de Araucária ocupa 12 km<sup>2</sup>, enquanto que o município de Contenda ocupa 46 km<sup>2</sup> na bacia (SUDERHSA, 2002).

As classes de qualidade do rio Isabel Alvez dos resultados do período de 2014 a 2017, são apresentados na Tabela 6. Predomina o AIQA da classe “Medianamente Poluída”. A Estação AI150, no Guajuvira Rio Abaixo, apresentou violações na classe 3 do enquadramento em 70% das amostragens devido a presença de *Escherichia coli*.

A Figura 37 mostra a variação temporal do AIQA, no rio Isabel Alvez, na Estação AI150 no período de 2013 a 2017.

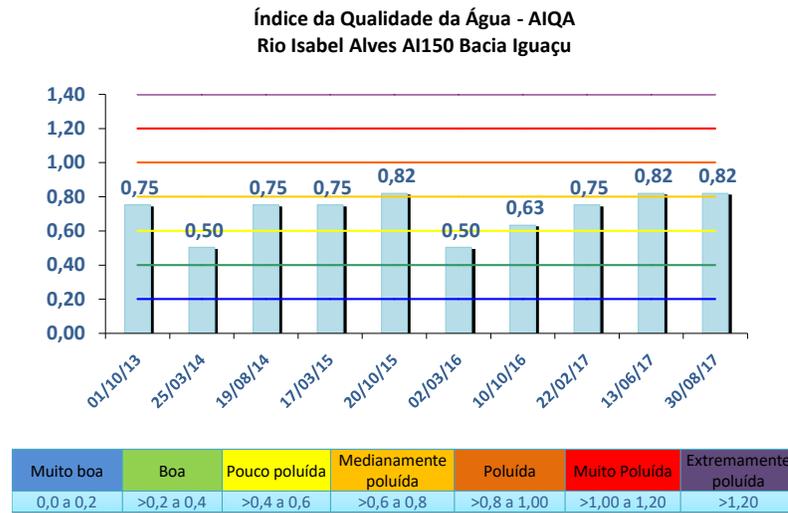


Figura 37 - Resultados do AIQA no rio Isabel Alvez, Contenda, Estação AI150, no período de 2013 a 2017.

#### 4.1.27 Rio Itaqui - Campo Largo

O rio Itaqui (Campo Largo) é afluente da margem direita do rio Iguaçu e a sua bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de 123km<sup>2</sup>. Localiza-se nesta bacia parte dos municípios de Campo Largo e Balsa Nova. Na região de cabeceira da bacia situa-se uma parte da área urbanizada da sede do município de Campo Largo, cuja população urbana em 1999 era estimada em cerca de 30.030 habitantes, sendo projetado o crescimento dessa população para 57.214 habitantes no ano de 2020. Junto à foz do rio Itaqui (Campo Largo) no rio Iguaçu, localiza-se parte da sede do município de Balsa Nova. A população urbana residente na bacia do rio Itaqui (Campo Largo) era estimada em cerca de 2.500 habitantes em 1999, projetando-se o crescimento dessa população para 3.216 habitantes no ano de 2020 (SUDERHSA, 2002).

A Tabela 6 mostra a classificação da qualidade da água no Rio Itaqui, como “Medianamente Poluída”, nas estações AI152, montante da captação e AI151 à jusante da captação em Balsa Nova. Pelo enquadramento o rio Itaqui deveria ter classe 3, na Estação AI152, a qual foi extrapolada em 30% das coletas, na Estação AI151 a classe

do enquadramento é classe 4 e não houveram violações nos limites desta. Na Estação AI152 as violações se deram nos limites de surfactantes e *Escherichia coli*.

As Figuras 38 e 39, mostram a variação temporal do AIQA, no rio Itaqui (Campo Largo) nas estações AI152 e AI151 no período de 2013 a 2017.

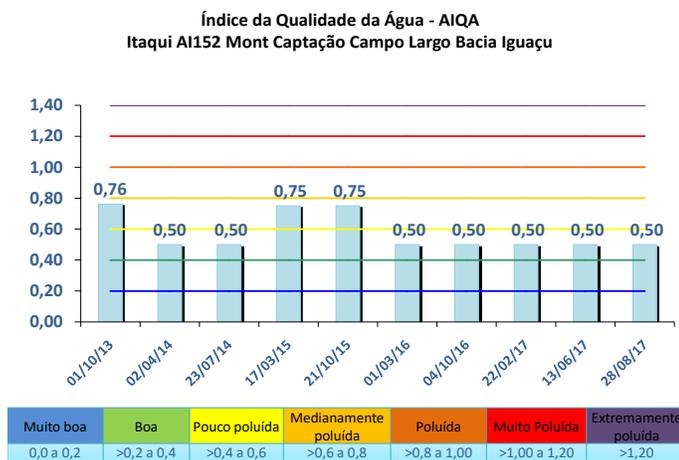


Figura 38 - Resultados do AIQA no rio Itaqui (Campo Largo), montante da captação, Estação AI152, no período de 2013 a 2017.

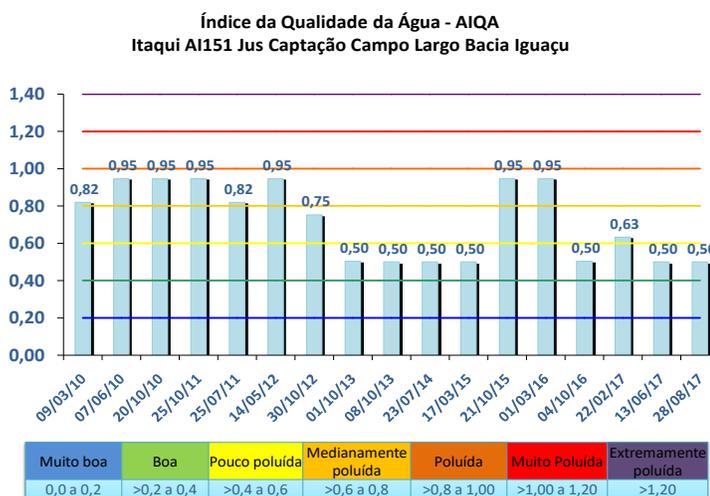


Figura 39 - Resultados do AIQA no rio Itaqui Campo Largo, jusante da captação, Estação AI151, no período de 2010 a 2017.

#### 4.1.28 Rio Dos Papagaios

O Rio dos Papagaios é afluente do Rio Iguaçu pela margem direita, sendo amostrado no Recanto dos Papagaios BR277 em Porto Amazonas, após drenar o município de Balsa Nova.

As classes de qualidade do rio dos Papagaios Estação AI148, do período de 2013 a 2017, estão na Tabela 6. A classe do AIQA é “Boa” e a classe 2 do enquadramento é extrapolada em 17% das amostragens. As violações ocorreram para os limites da classe 2 de fósforo total e *Escherichia coli*.

A Figura 40 mostra a variação temporal do AIQA, no rio dos Papagaios na Estação AI148 no período de 2013 a 2018.

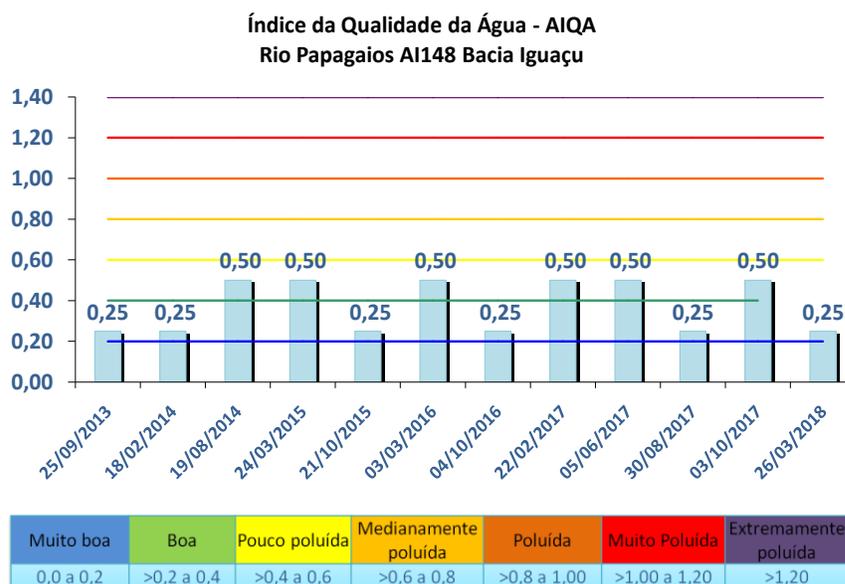


Figura 40 -Resultados do AIQA no rio dos Papagaios, Porto Amazonas, Estação AI148, no período de 2013 a 2018.

#### 4.1.29 Rio Iguaçu

O Rio Iguaçu é monitorado em 4 estações na região da Sub-Bacia do Alto Iguaçu, a localização das estações de amostragem é apresentada na Tabela 3. O rio Iguaçu é formado pelo encontro dos rios Iraí e Atuba, na parte leste de Curitiba, junto a divisa deste com Pinhais e São José dos Pinhais. Para contenção de cheias, os leitos dos rios Iraí e Atuba, foram retificados e formados canais extravasores, criando um novo encontro [artificial] para dois rios. Desta forma, o encontro dos rios Iraí e Atuba para formar o rio Iguaçu passou a ser algumas centenas de metros adiante do local original, mas ainda no Bairro Cajuru, junto a ponte da BR277 Curitiba – Paranaguá, na divisa dos municípios de Curitiba, Pinhais e São José dos Pinhais, após a Estação de captação de água da Sanepar.

A Tabela 6 destaca os resultados da qualidade de água no Rio Iguaçu no período de 2005 a 2017 para a Estação AI04 ETE Belém, cujo AIQA predominante é classe “Poluída”. Neste trecho o rio Iguaçu está enquadrado na classe 3 a qual foi extrapolada em 100% das amostragens. As violações dos padrões de qualidade para classe 3 da Resolução CONAMA 357/2005, foram para os parâmetros oxigênio dissolvido, fósforo total, DBO, nitrogênio amoniacal, surfactantes e *Escherichia coli*.

Para a Estação AI149 do rio Iguaçu, no canal Iguaçu ao longo do período de 2013 a 2017, apresentou qualidade de água “Poluída”. A classe de enquadramento 4 foi extrapolada em 40% das amostragens devido a baixas concentrações de oxigênio dissolvido e concentrações consideráveis de surfactantes (Tabela 6).

A Estação AI79, na ETE em Araucária, tem os resultados de 2010 a 2018 apresentados na Tabela 6,. sendo considerada “Poluída” pelo AIQA, a classe 3 de enquadramento é violada em 100% das amostragens devido a violações nos parâmetros oxigênio dissolvido, DBO, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal, surfactantes e *Escherichia coli*.

A qualidade de água foi classificada como “Muito Poluída” na Estação, AI14 Guajuvira, (Tabela 6), com classe de enquadramento 4, extrapolada em 35% das amostragens devido a baixos teores de oxigênio dissolvido e consideráveis concentrações de surfactantes.

As Figuras 41 a 47 abaixo, mostram a variação temporal do AIQA, no rio Iguaçu nas estações AI04, AI149, AI79, AI14, AI13 e AI25, no período de 2013 a 2017.

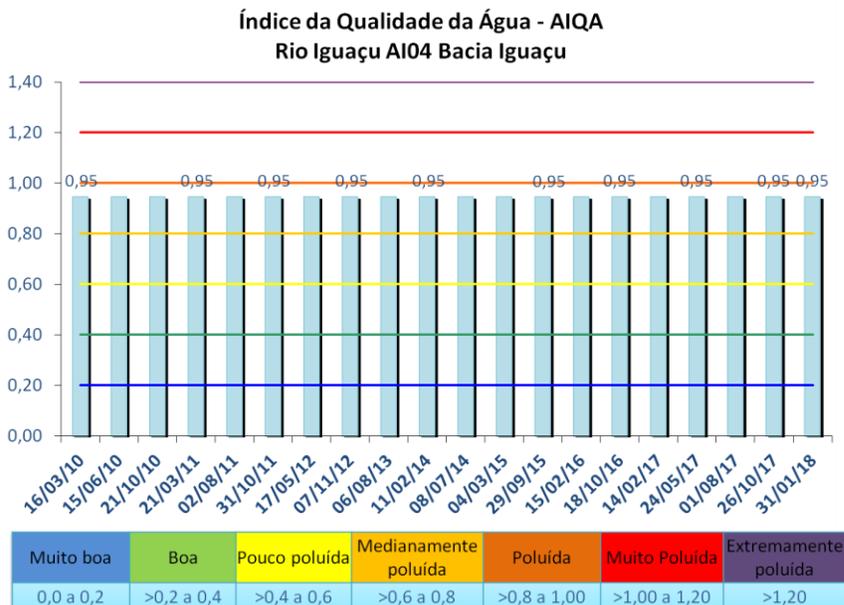


Figura 41 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, ETE Belém, São José dos Pinhais, Estação AI04, no período de 2010 a 2018.

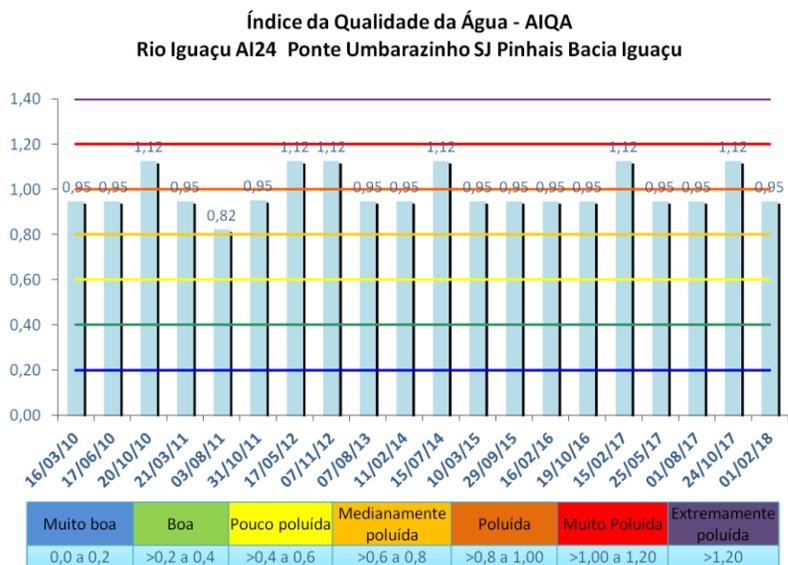


Figura 42 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Ponte do Umbarazinho São José dos Pinhais, Estação AI24, no período de 2010 a 2018.

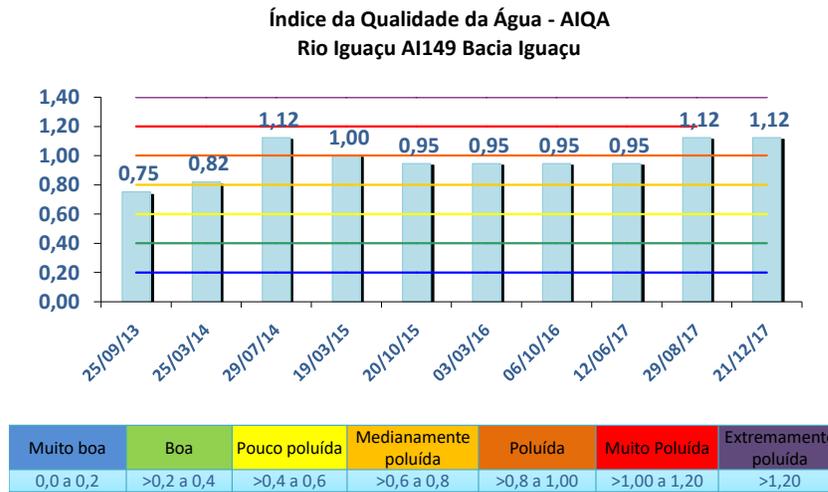


Figura 43 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Canal, Estação AI149, no período de 2013 a 2017.

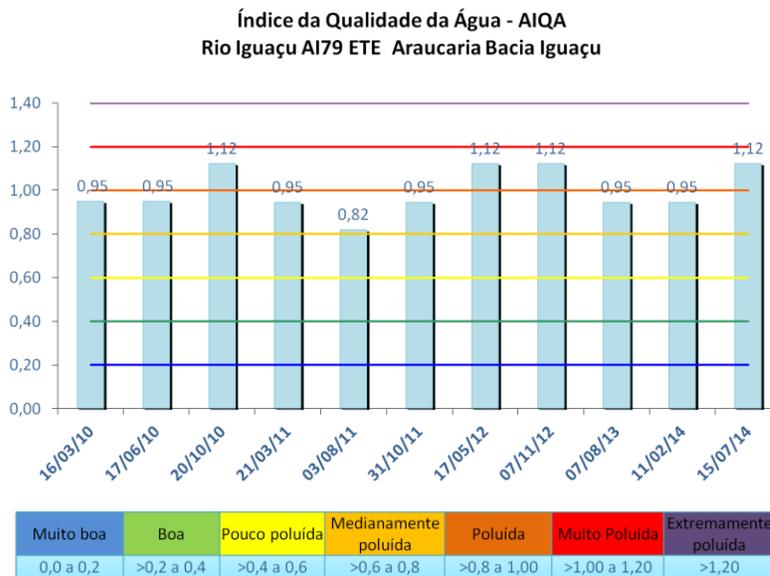


Figura 44 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, ETE Araucária, Estação AI79, no período de 2010 a 2018.

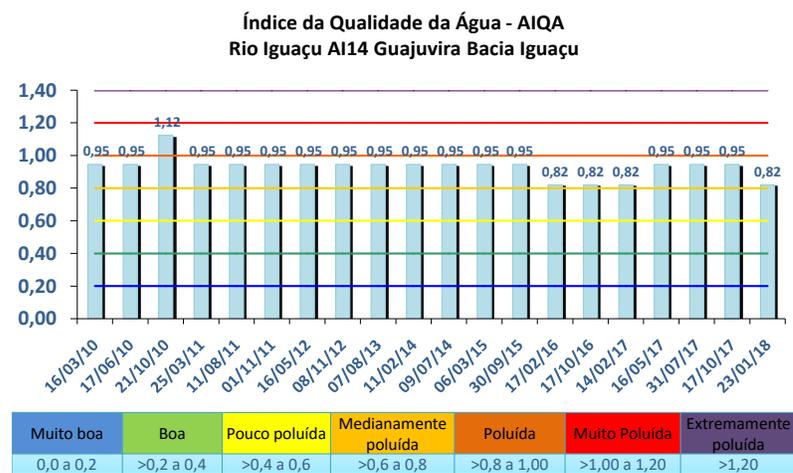


Figura 45 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Guajuvira, Estação AI14, no período de 2010 a 2018.

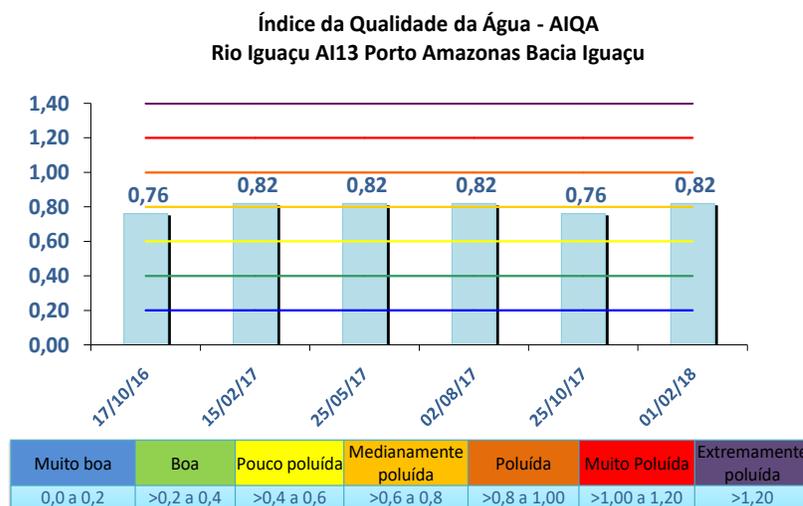


Figura 46 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Porto Amazonas, Estação AI13, no período de 2016 a 2018.

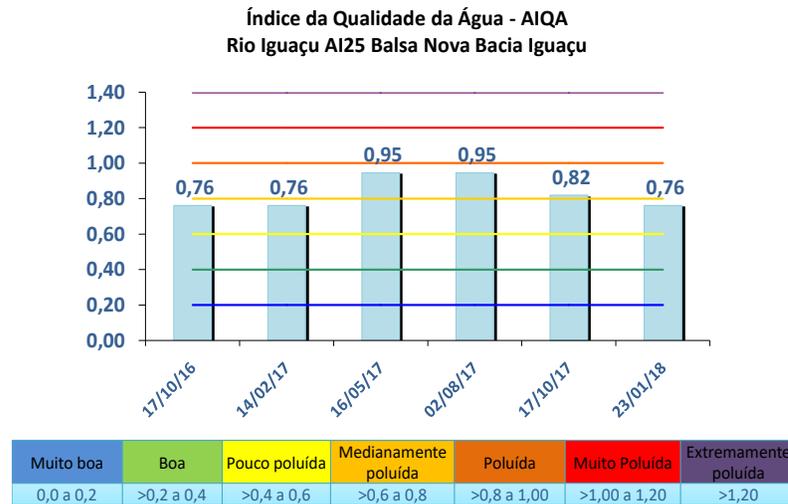


Figura 47 - Resultados do AIQA no rio Iguaçu, Balsa Nova, Estação AI25, no período de 2016 a 2018.

#### 4.2 SISTEMA DE RIOS AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

A bacia hidrográfica do Ribeira abrange uma área de 9130 km<sup>2</sup> no Estado do Paraná, sendo que a área total da bacia hidrográfica, incluindo o Estado de São Paulo, é de 24330 km<sup>2</sup>. O Rio Ribeira do Iguape nasce na vertente leste da serra de Paranapiacaba, tendo como principais contribuintes os rios Piedade, Pardo, Turvo, Capivari e Açungui. O rio Ribeira banha o Paraná e São Paulo é formado pela confluência dos rios Ribeirinha e Açungui no estado do Paraná, à aproximadamente 85 km ao norte de Curitiba. No seu curso superior ele passa por um singular trecho de Mata Atlântica, se avizinha de cavernas de importância turística, segue um caminho caudaloso entre montanhas, passando por pequenas cidades. Uma vez vencida a Serra do Mar, o rio cruza lentamente a planície costeira, desembocando no oceano em Barra do Ribeira (SP), próximo a Iguape. Apesar de sua proximidade a duas das maiores capitais industrializadas do país – Curitiba e São Paulo, o Vale do Ribeira, tem densidade populacional baixa, sendo que a economia dos municípios é atrelada à agricultura familiar (SEMA, 2010).

As atividades econômicas na bacia do Ribeira são relativamente pouco

desenvolvidas, não existem culturas intensivas, apenas algumas áreas de pastagens, predominando as hortaliças nas proximidades de Curitiba, laranjais na região de Cerro Azul e culturas de subsistência. Existem poucas indústrias, três químicas, duas de cimento, uma metalúrgica e uma madeireira na bacia. Predominam as atividades extrativistas de mineradoras (sete), sendo uma de chumbo em Adrianópolis. O abastecimento público, industrial e agropecuário é principalmente de águas subterrâneas (ANDREOLI, 2003).

#### 4.2.1 Rio Açungui

O Rio Açungui tem suas nascentes nos contrafortes da Serra de São Luiz do Purunã e se desenvolve essencialmente no sentido sul-norte, por aproximadamente 110 km, até sua confluência com o Rio Ribeira, do qual é o principal afluente. Esta sub-bacia tem 1.263 km<sup>2</sup>, com alto potencial hídrico, e baixo potencial para o desenvolvimento urbano, em função de suas características geomórficas com vales íngremes e profundos com alto potencial erosivo que impedem a exploração agrícola convencional. Apresentou no passado exploração madeireira e mineração principalmente em suas cabeceiras. Atualmente, apresenta uma ocupação humana pouco significativa e suas vertentes de fortes declives tem boa cobertura vegetal e encontram-se bem protegidas (ANDREOLI, 2003). Atualmente, o trecho do Rio Açungui monitorado pelo IAP está enquadrado na Classe 2, que é a mesma classe do enquadramento anterior.

A Estação AI136 no Rio Açungui, em Rio Branco do Sul, tem as classes de qualidade do período de 2013 a 2017, apresentadas na Tabela 7. A Classe do AIQA é “Boa”, a classe do enquadramento 2, em 33% das amostragens os limites de fósforo total e *Escherichia coli* foram extrapolados.

A Figura 48 mostra a variação temporal do AIQA, no rio Açungui na Estação AI136 no período de 2013 a 2017.

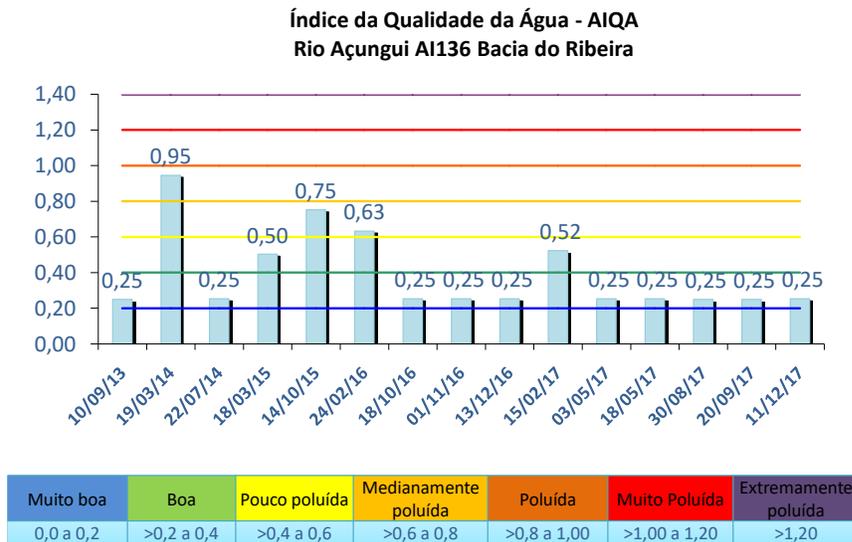


Figura 48 - Resultados do AIQA no rio Açungui, Itaperuçu, Estação AI136, no período de 2013 a 2017.

#### 4.2.2 Rio Ribeira

A Estação RB04 em Cerro Azul, no Rio Ribeira tem as classes de qualidade do período de 2016 a 2018, apresentadas na Tabela 07. A Classe do AIQA é “Boa”, a classe do enquadramento 2, em 33% das amostragens os limites de fósforo total e *Escherichia coli* foram extrapolados.

A Figura 49 abaixo, mostra a variação temporal do AIQA, no rio Ribeira na Estação RB04 no período de 2016 a 2018.

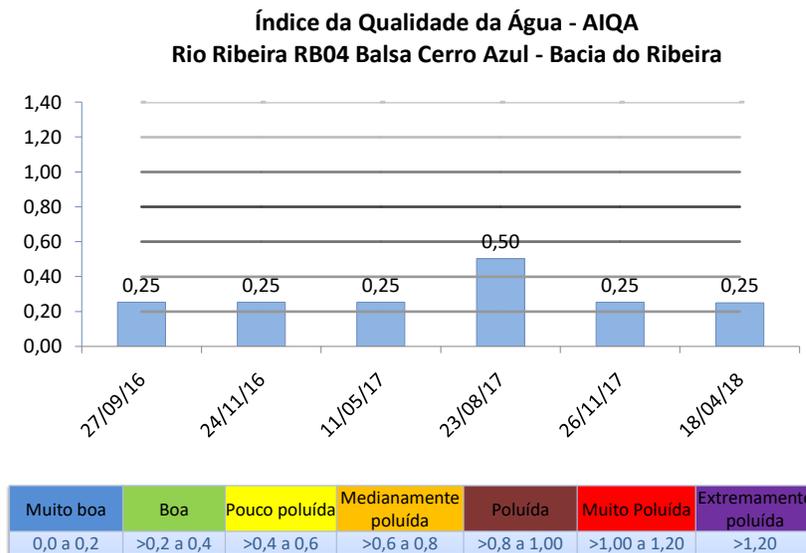


Figura 49 - Resultados do AIQA no rio Ribeira Estação, balsa Cerro Azul, Estação RB04, no período de 2016 a 2018.

#### 4.2.3 Rio Betara

O rio Betara é afluente do rio Açungui a Estação de amostragem é próxima da ETE Itaperuçu. Os resultados do monitoramento e as classes de qualidade do rio Betara, na Estação AI141 são apresentados na Tabela 7, compreendendo os resultados do período de 2013 a 2017. O AIQA preponderante é a classe “Pouco Poluída”, a classe 3 do enquadramento é extrapolada em 20% das amostragens devido à violações para as variáveis pH e *Escherichia coli*.

A Figura 50 mostra a variação temporal do AIQA, no período de 2013 a 2017, no rio Betara na Estação AI141, em Itaperuçu, na estrada Tamandaré / Colombo.

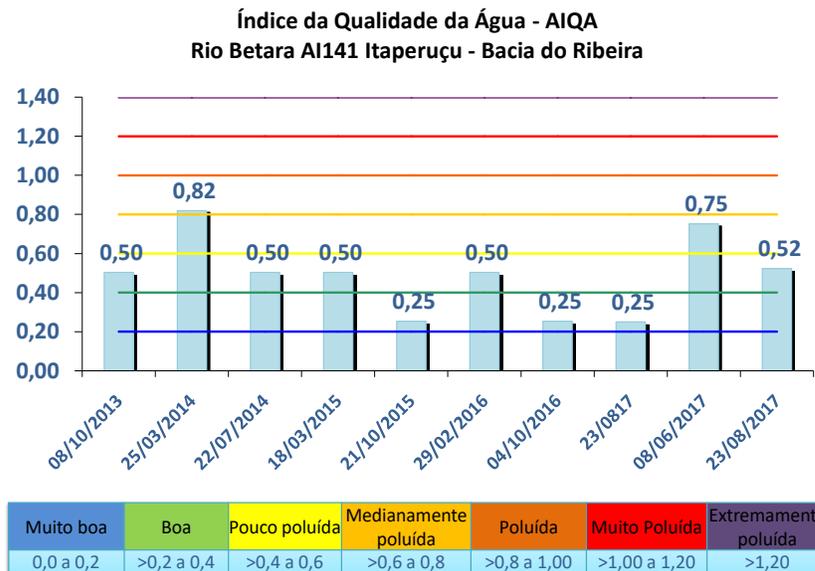


Figura 50 - Resultados do AIQA no rio Betara, Itaperuçu, Estação AI141, no período de 2013 a 2017.

#### 4.2.4 Rio Tacaniça

O rio Tacaniça é afluente do rio Açungui, sendo monitorado próximo da ETE Rio Branco do Sul. A Tabela 7 apresenta as classes de qualidade do rio Tacaniça (na Estação AI158), com resultados do período de 2013 a 2017, sendo preponderante a classe “Boa”. A classe 2 do enquadramento é violada em 20% das amostragem devido à violação das concentrações de *Escherichia coli*.

A Figura 51 apresenta a variação temporal do AIQA, no rio Tacaniça, na Estação AI158 no período de 2013 a 2017.

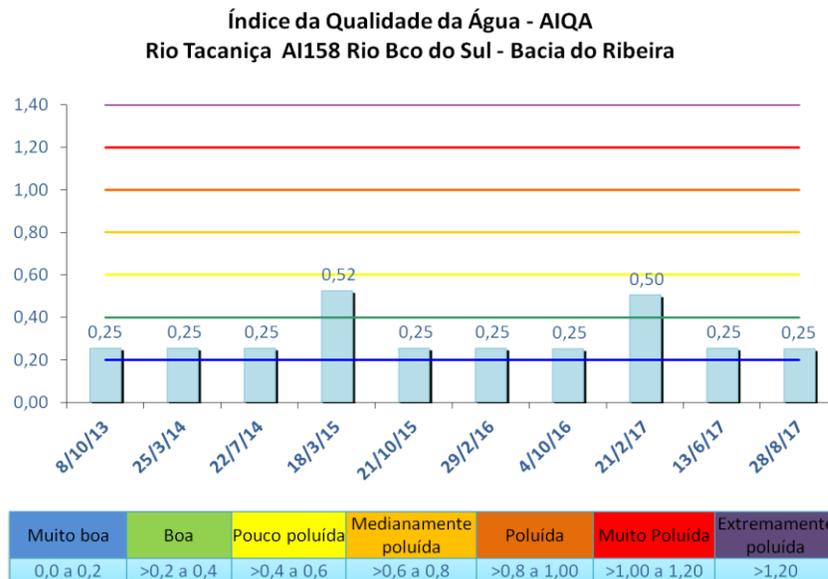


Figura 51 - Resultados do AIQA no rio Tacaniça, Rio Branco, Estação AI158, no período de 2013 a 2017.

#### 4.2.5 Rio Do Cerne

O rio do Cerne é afluente pela margem direita do rio Capivari, a sua sub-bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 58km<sup>2</sup>. Localizam-se nesta bacia partes dos municípios de Campina Grande do Sul e Quatro Barras. A maior parte da sub-bacia do rio do Cerne é de uso rural, estando localizados em sua região de cabeceira alguns núcleos urbanos dos municípios de Campina Grande do Sul e de Quatro Barras. A partir dos estudos demográficos efetuados para a área de abrangência do Plano Diretor de Drenagem, se pode inferir que a população urbana (1999) da bacia do rio do Cerne era de 14.405 habitantes, estando prevista uma população urbana de 33.403 habitantes para o ano 2020 (SUDERHSA, 2002)

A Tabela 7 apresenta os resultados do Rio do Cerne (Estação AI135), próximo à chácara do delegado, em Campina Grande do Sul, no período de 2013 a 2017. O AIQA preponderante foi da classe “Medianamente Poluída”. A classe 3 do enquadramento é extrapolada em 50% das amostragens, as violações observadas

referem-se ao fósforo total, pH, DBO e *Escherichia coli*.

A Figura 52 mostra a variação temporal do AIQA, no rio Cerne na Estação AI135 no período de 2013 a 2017.

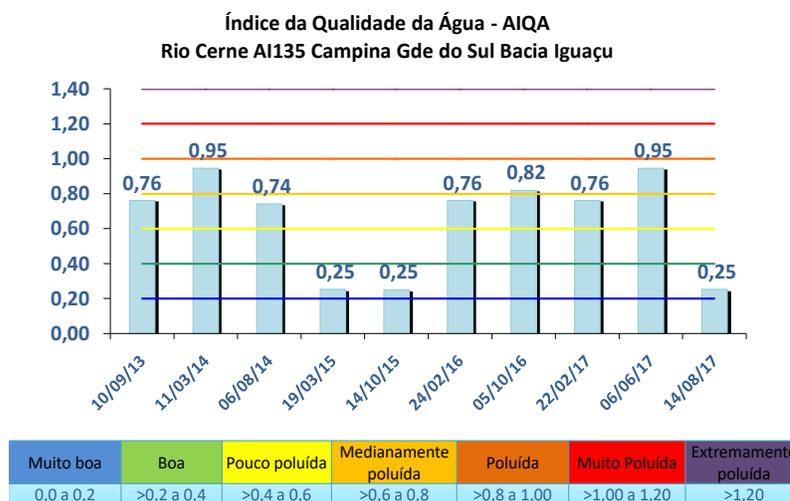


Figura 52 - Resultados do AIQA no rio do Cerne, Campina Grande do Sul, Estação AI135, no período de 2013 a 2017.

#### 4.2.6 Rio Do Engenho

O rio do Engenho é afluente pela margem direita do rio Capivari. A sua bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 7km<sup>2</sup>, localiza-se inteiramente dentro do município de Campina Grande do Sul. A maior parte da bacia do rio do Engenho é de uso rural, estando localizada em sua região de cabeceira uma área urbanizada correspondente à sede do município de Campina Grande do Sul.

A Tabela 7 apresenta as classes de qualidade e os resultados da Estação AI147, no Imbuial, em Campina Grande do Sul, no período de 2013 a 2017. A classe preponderante do AIQA foi “Poluída”. A classe de enquadramento é classe 3 e foi violada em 90% das amostragens devido a extrapolação dos limites de fósforo total, pH, nitrato, nitrito, DBO e *Escherichia coli*.

A Figura 53 mostra a variação temporal do AIQA, no rio do Engenho na Estação

AI147 no período de 2013 a 2017.

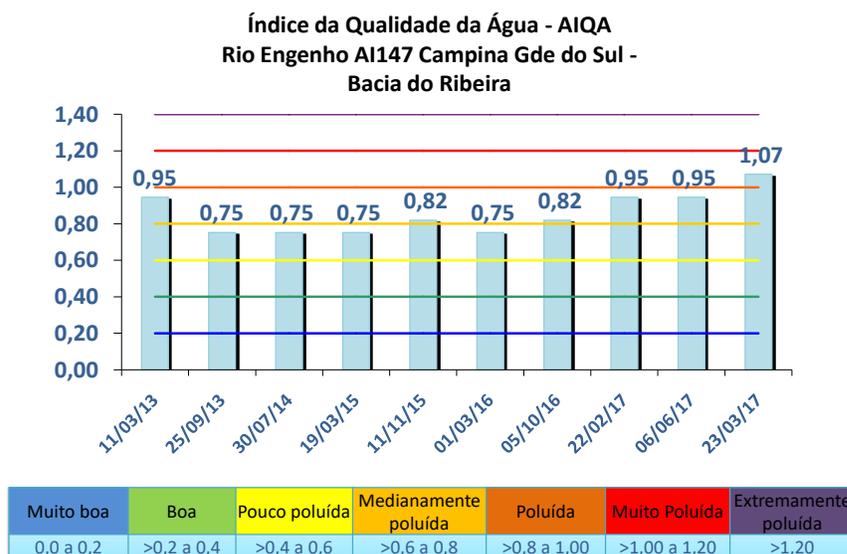


Figura 53 - Resultados do AIQA no rio do Engenho, Campina Grande do Sul, Estação AI147, no período de 2013 a 2017.

#### 4.2.7 Rio Capivari

O Rio Capivari faz parte da bacia hidrográfica do rio Ribeira e se situa no Primeiro Planalto Paranaense. As águas deste rio são aproveitadas pela usina hidrelétrica Governador Parigot de Souza, também conhecida como Usina Capivari-Cachoeira, nome com o qual foi inaugurada em 1971. Para a operação desta hidrelétrica há a transposição de água da bacia do rio Capivari para o rio Cachoeira passando por um grande túnel que atravessa a serra do mar, até a planície Litorânea do Paraná, no município de Antonina. Esta bacia sofre a influência urbana de Campina Grande do Sul, Bocaiúva do Sul e parte de Colombo. A área de uso agrícola ocorre especialmente em Colombo (ANDREOLI, 2003).

A Tabela 7 apresenta as classes de qualidade do rio Capivari, na Estação AI142, em Campina Grande do Sul, para o período de 2013 a 2017. A classe preponderante do AIQA “Medianamente Poluído” a classe 2 do enquadramento é violada

em 60% das amostragem, devido a extrapolação dos limites de fósforo total, turbidez, DBO e *Escherichia coli*.

A Figura 54 abaixo, mostra a variação temporal do AIQA, no rio Capivari na Estação AI142 no período de 2013 a 2017.

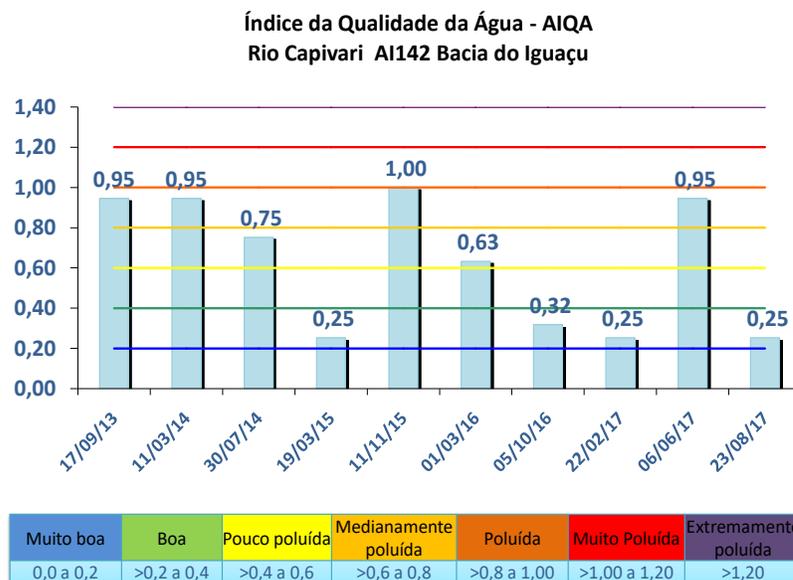


Figura 54 - Resultados do AIQA no rio Capivari Estação (AI142), no período de 2013 a 2017.

#### 4.2.8 Arroio Castelo Da Anta

O Arroio Castelo da Anta é monitorado nas proximidades da ETE Rio Branco do Sul e é afluente do rio Capivari. As classes de qualidade do arroio Castelo da Anta (Estação AI143) e os resultados de 2013 a 2017 são apresentados na Tabela 7. A classe do AIQA preponderantes foi “Boa” sendo que a classe 3 foi violada em apenas 10% das amostragens, devido as concentrações de *Escherichia coli*.

A Figura 55, abaixo mostra a variação temporal do AIQA, no arroio Castelo da Anta, na Estação AI143 no período de 2013 a 2017.

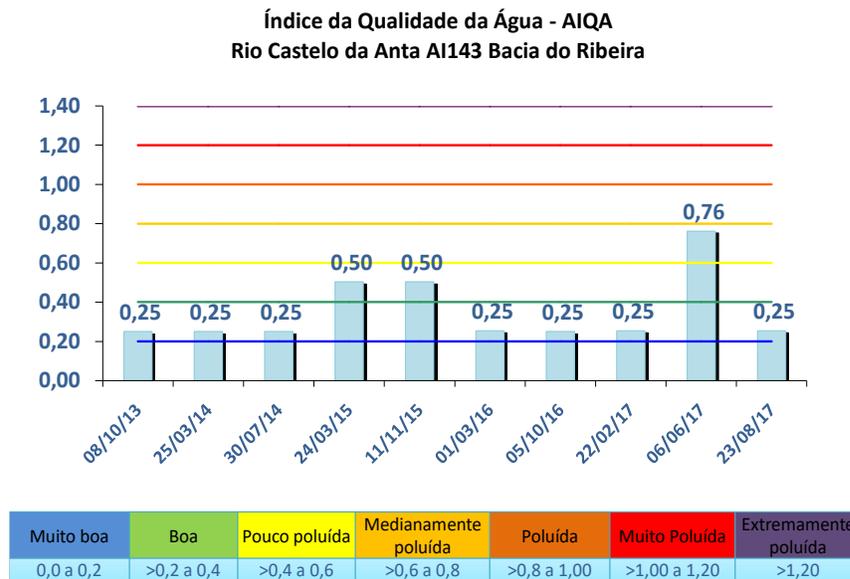


Figura 55 - Resultados do AIQA no Arroio Castelo da Anta, Bocaiúva do Sul, Estação AI143, no período de 2013 a 2017.

#### 4.3 SÍNTESE COMPARATIVA DOS RIOS MONITORADOS NA BACIA DO ALTO IGUAÇU E RIBEIRA

As Tabelas 6 e 7 mostram os resultados do AIQA, a classe de qualidade, nos rios monitorados nas sub-bacias Alto Iguaçu e Ribeira.

Em 66% das estações de rios monitoradas foi observada condição de degradação da qualidade, variando de médio a alto grau. As principais estações de monitoramento com AIQA de qualidade poluída, ocorrem no corpo central do Iguaçu no trecho de Curitiba a Balsa Nova.

A classe “Medianamente Poluída” é a mais comumente registrada, ocorrendo nos rios Irai (AI01), Pequeno, Palmital, Barigui, Miringuava e Miringuava-mirim, Despique, Arroio da Prensa, Passaúna (AI32 e AI11), Verde (Formigas), Isabel Alvez e Itaquí Campo Largo.

A classe “Poluída” é registrada nos rios Irai (AI71 e AI17), Atuba, Palmital em Pinhais, Belém, Ressaca, do Moinho, Espigão, corpo central e canal do Iguaçu e no rio do Engenho (bacia do rio Ribeira, em Campina Grande do Sul).

A classe “Muito Poluída” ocorre nos rios Ponta Grossa e Iguaçu (AI14) em Guajuvira. A pior qualidade ocorre nos rios que drenam a região de Curitiba e os municípios de Pinhais, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande e Campina Grande do Sul.

As classes de AIQA “Boa e Pouco Poluída” perfazem 34% das estações monitoradas, significam um baixo impacto da ocupação urbana sobre os rios em regiões com menor pressão antrópica, como o rio Ribeira e a margem Direita do rio Iguaçu. A melhor qualidade do AIQA “Boa” ocorrem nos rios Cotia, Curral das Éguas, Papagaios, no sistema Iguaçu e nos rios Açungui, Ribeira, Tacaniça e Castelo da Anta (bacia hidrográfica do rio Ribeira).

A classe do AIQA “Pouco Poluída” ocorreu na sub-bacia do Iguaçu nos rios: Piraquara, Maurício, Faxinal, da Cachoeira, Passaúna (AI32), Verde (AI25), Betara (Alto Ribeira). A classe perfaz 21% dos rios monitorados.

Tabela 6- Classificação da Avaliação Integrada da Qualidade das Águas dos Rios do Alto Iguaçu - AIQA

Rios	Enquad.	AIQA	Classe AIQA	Violações	Classe Preponderante
AI01 Rio Iraí Olaria do Estado	3	0,70	Medianamente Poluída	OD, P total, DBO, E.coli Turbidez e surfactantes	42% fora da classe 3
AI71 Rio Iraí Captação da Sanepar	3	0,95	Poluída	P total, OD, DBO, E.coli, Turbidez, N amoniacal e surfactantes	91% fora da classe 3
AI17 Rio Irai Av. Irai	3	0,95	Poluída	P total, OD, DBO, E.coli, turbidez e Surfactantes	100% fora da classe 3
AI18 Rio Pequeno	3	0,60	Medianamente Poluída	E.coli e turbidez	46% fora da classe 3
AI41 Rio Piraquara Br 277-Pr 415	3	0,56	Pouco Poluída	E.coli	20% fora da classe 3

... continuação

Rios	Enquad.	AIQA	Classe AIQA	Violações	Classe Preponderante
AI138 Rio Atuba Autódromo Pinhais	4	0,94	Poluída	Oxigênio dissolvido e surfactantes	8% fora da classe 4
AI156 Rio Palmital Embrapa Colombo	2	0,61	Medianamente Poluída	OD, P total, DBO, E.coli, N amoniacal e surfactantes	67% fora da classe 2
AI155 Rio Palmital Vargem Grande Pinhais	3	0,90	Poluída	OD, P total, DBO, E.coli, N amoniacal e surfactantes	90% fora da classe 3

... continuação

Rios	Enquad.	AIQA	Classe AIQA	Violações	Classe Preponderante
AI140 Rio Barigui	4	0,61	<b>Medianamente Poluída</b>	Não há violações classe 4	100% na classe 4
AI56 Rio Belém Montante São Lourenço	3	0,95	<b>Poluída</b>	P total, OD, DBO, E.coli, N amoniacal e surfactantes	100% fora da classe 3
AI157 Rio da Ressaca Portal de SJ Pinhais	4	0,97	<b>Poluída</b>	Oxigênio dissolvido, toxicidade e surfactantes	10% fora da Classe 4
AI132 Arroio Mascate Fazenda Rio Gde	4	0,83	<b>Poluída</b>	Não há violações classe 4	100% na classe 4
AI133 Ribeirão da Divisa Umbara	4	0,97	<b>Poluída</b>	Oxigênio dissolvido e surfactantes	60% fora da classe 4
AI07 Rio Miringuava Cachoeira SJ Pinhais	2	0,69	<b>Medianamente Poluída</b>	P total, pH e E.coli	80% fora da classe 2
AI153 Rio Miringuava S J dos Pinhais	3	0,65	<b>Medianamente Poluída</b>	P total, pH, E.coli e toxicidade	30% fora da classe 3
AI 50 Miringuava-mirim Largo Roseira São Jose dos Pinhais	2	0,68	<b>Medianamente Poluída</b>	OD, P total, DBO, E.coli	80% fora da classe 2
AI 139 Rio Avariú SJ Pinhais	4	0,96	<b>Poluída</b>	Toxicidade e surfactantes	90% na classe 4
AI 137 Rio Alto Boqueirão Santarém Curitiba	4	0,83	<b>Poluída</b>	Oxigênio dissolvido e surfactantes	50% fora da classe 4
AI134 Ribeirão Ponta Grossa Curitiba	4	1,00	<b>Muito Poluída</b>	Oxigênio dissolvido e surfactantes	30% fora Classe 4
AI23 Rio Maurício Fazenda Rio Grande	2	0,43	<b>Pouco Poluída</b>	P total e E.coli	33% fora da classe 2
AI53 Rio Maurício Contenda	3	0,47	<b>Pouco Poluída</b>	P total e E.coli	33% fora da classe 3
AI26 Rio Despique Campo da Vargem Mandirituba	2	0,60	<b>Medianamente Poluído</b>	OD, pH, P total, DBO, E.coli, N amoniacal, nitrito e nitrato	70% fora da classe 2
AI146 Rio Despique Serraria Baldam Mandirituba	3	0,62	<b>Medianamente Poluído</b>	P total, turbidez e E.coli	33% fora da classe 3
AI130 Arroio da Prensa Curitiba	3	0,62	<b>Medianamente Poluída</b>	pH, P total, turbidez e E.coli	40% fora da classe 3
AI51 Rio Cotia Campo da Vargem -	3	0,40	<b>Boa</b>	E.coli	22% fora da classe 3
AI54 Rio Faxinal Contenda	2	0,44	<b>Pouco Poluída</b>	OD, P total, E.coli e toxicidade	44% fora da classe 2
AI131 Arroio Espigão Curitiba	3	0,87	<b>Poluída</b>	P total, turbidez e E.coli	40% fora Classe 3
AI154 Rio do Moinho Fazenda Rio Grande	3	0,91	<b>Poluída</b>	OD, pH, P total, DBO, E.coli e surfactantes	90% fora da classe 3
AI144 Rio Curral das Éguas Mandirituba	2	0,39	<b>Boa</b>	P total, DBO e E.coli	30% fora da classe 2

... continuação

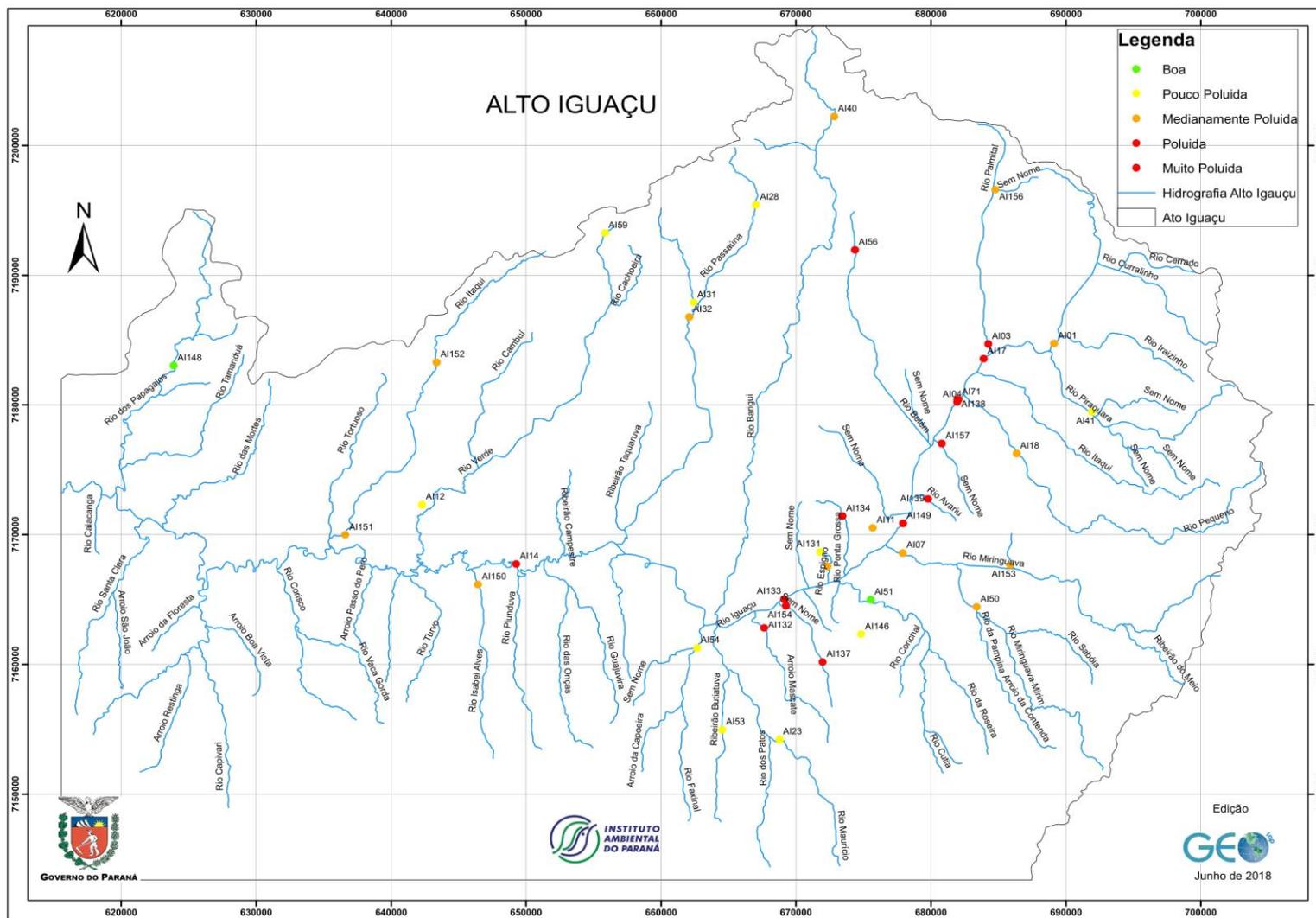
Rios	Enquad.	AIQA	Classe Qualidade	Violações	Classe Preponderante
AI145 Rio da Cachoeira	4	0,45	Pouco Poluída	Não há violações classe 4	100% na classe 4
AI28 Passaúna Montante Aterro	2	0,42	Pouco Poluída	E.coli	67% fora da classe 2
AI32 Rio Passaúna - BR 277	2	0,65	Medianamente Poluída	OD, P total, DBO, E.coli e Turbidez	89% fora da classe 2
AI 11 Passaúna Campina das Pedras	3	0,72	Medianamente Poluída	OD, P total, DBO, E.coli e turbidez	80% fora da classe 3
AI31 Cachoeirinha Col D. Pedro Passaúna	2	0,43	Pouco Poluída	P total e E. coli	80% fora da classe 2
AI159 Rio Verde Formigas	2	0,60	Medianamente Poluída	E.coli e toxicidade	90% fora da classe 2
AI12 Rio Verde Rodeio Balsa Nova	3	0,56	Pouco Poluída	P total e E.coli	30% fora da classe 3
AI150 Rio Isabel Alvez Contenda	3	0,70	Medianamente Poluída	E.coli	70% fora da classe 3
AI152 Rio Itaqui C. Largo Montante SANEPAR	3	0,63	Medianamente Poluída	E.coli	30% fora da classe 3
AI151 Rio Itaqui C. Largo Jusante SANEPAR	4	0,75	Medianamente Poluída	Não há violações classe 4	100% na classe 4

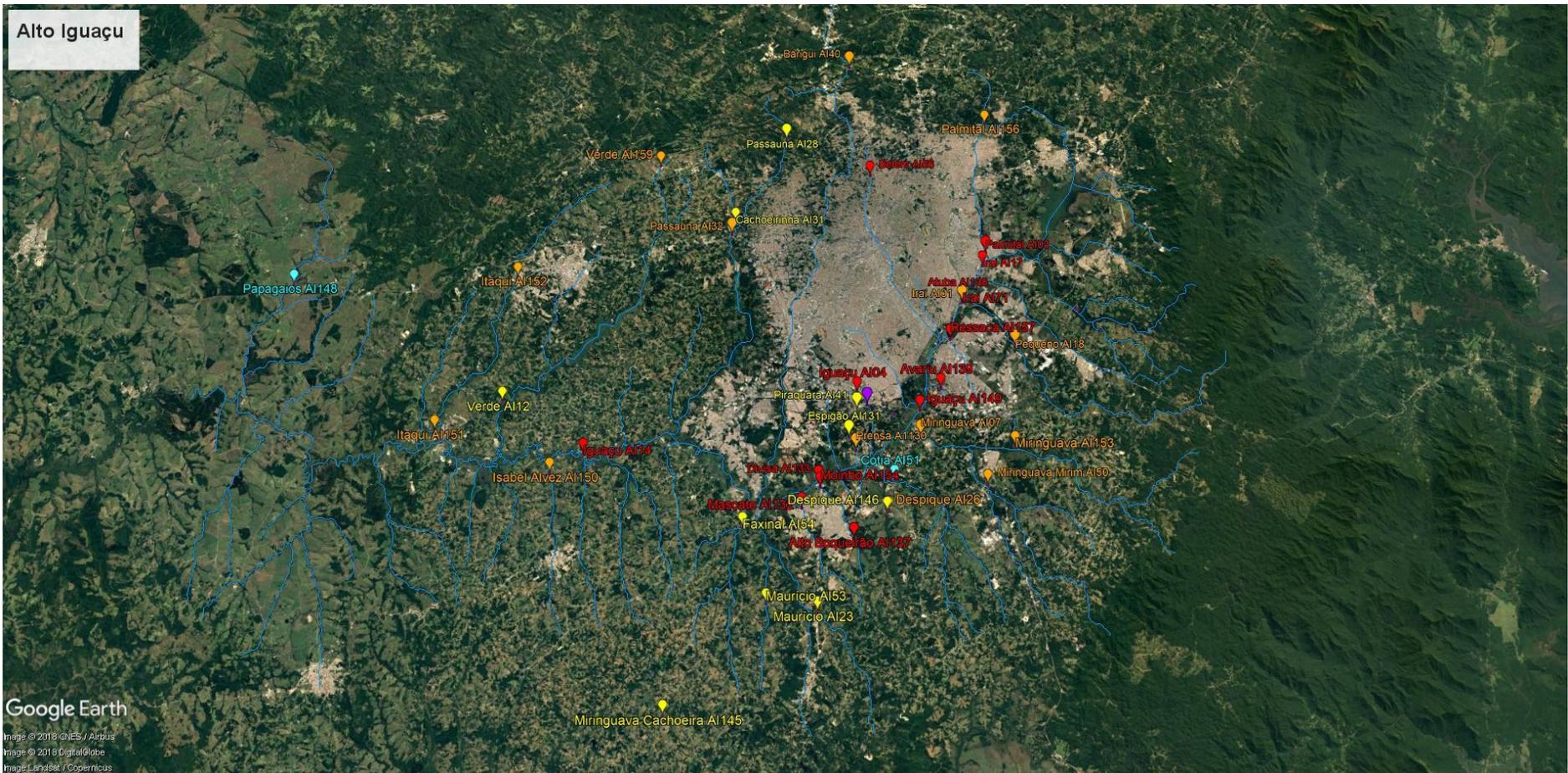
... continuação

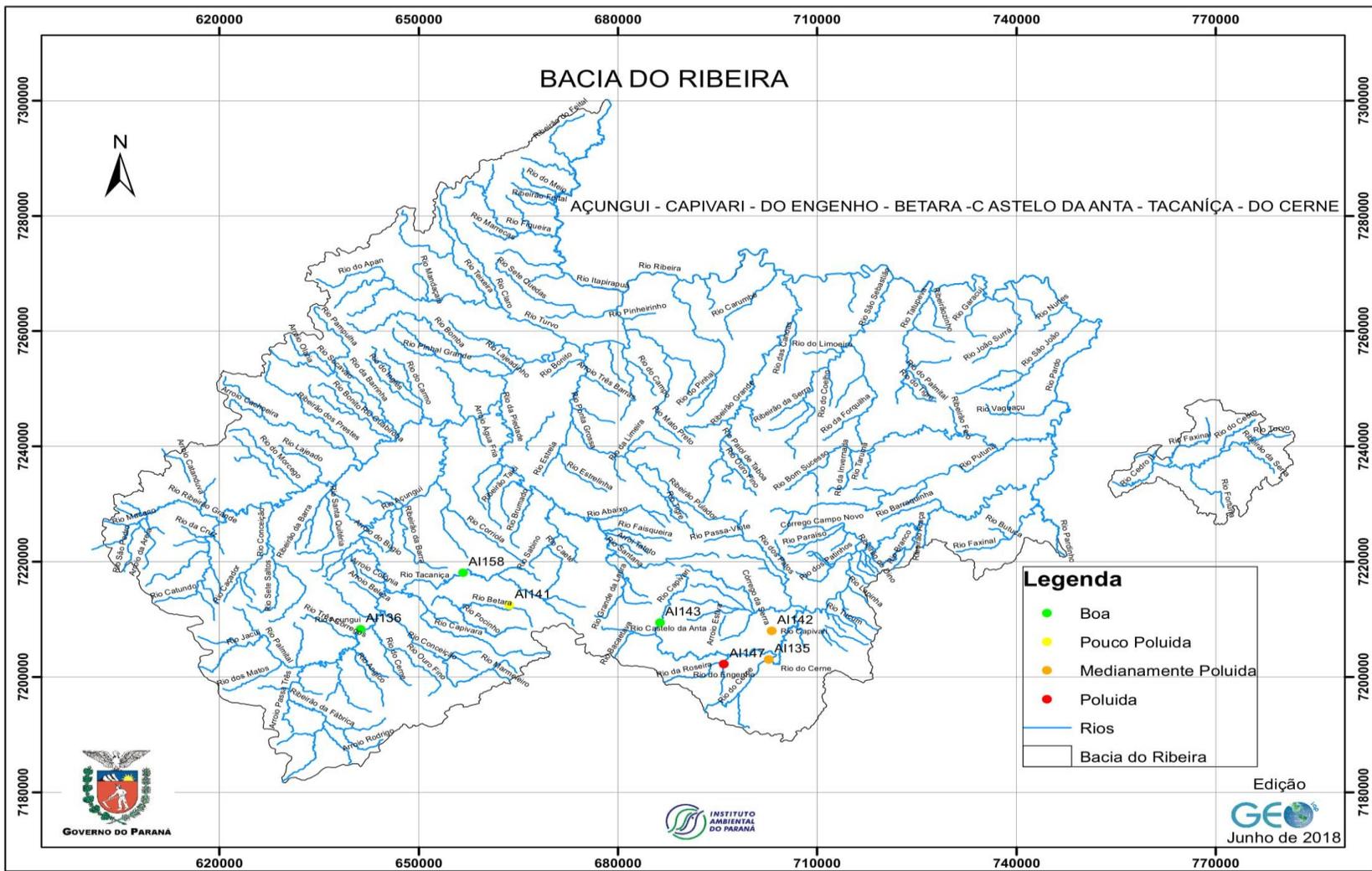
Rios	Enquad.	AIQA	Classe Qualidade	Violações	Classe Preponderante
AI04 Rio Iguaçu ETE Belém	3	0,95	Poluída	OD, P total, DBO, E.coli, N amoniacal e surfactantes	100% fora da classe 3
AI149 Rio Iguaçu Canal Curitiba	4	0,99	Poluída	Oxigênio dissolvido e surfactantes	40% na classe 4
AI79 Rio Iguaçu ETE Araucária	3	1,00	Poluída	OD, P total, DBO, E.coli, N amoniacal e surfactantes	100% fora da classe 3
AI14 Rio Iguaçu Guajuvira	4	1,12	Muito Poluída	Oxigênio dissolvido e surfactantes	35% na classe 4
AI13 Rio Iguaçu Porto Amazonas	3	0,80	Poluída	P total	100% fora da classe 3
AI25 Rio Iguaçu Balsa Nova	3	0,83	Poluída	OD, P total, pH DBO, E.coli, N amoniacal	100% fora da classe 3
AI24 Rio Iguaçu	3	0,99	Poluída	OD, P total, DBO, E.coli, N amoniacal e surfactantes	100% fora da classe 3
AI148 Rio dos Papagaios Recanto Porto Amazonas	2	0,29	Boa	P total e E.coli	17% fora da classe 2

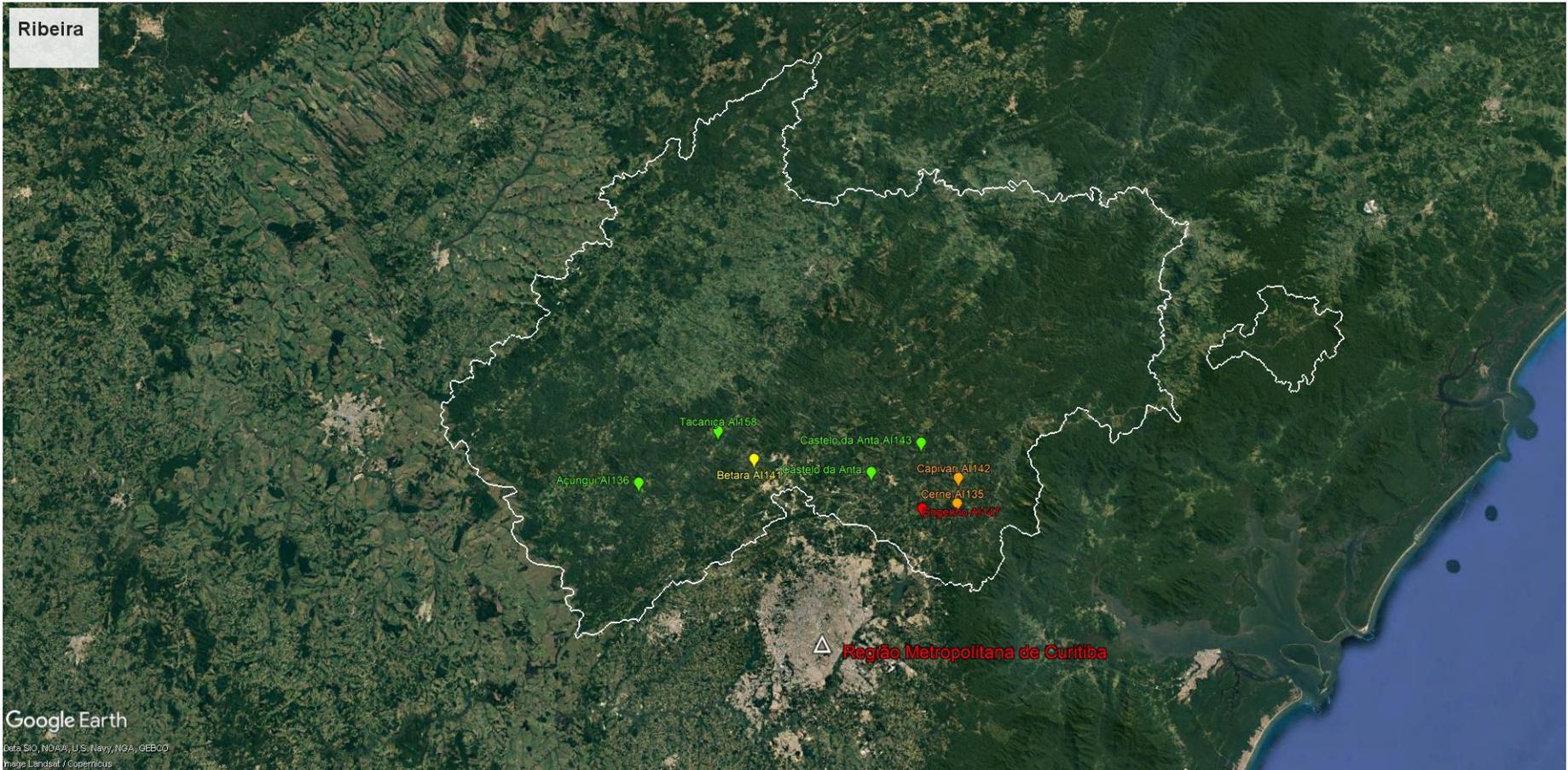
Tabela 7 - Classificação da Avaliação Integrada da Qualidade das Águas dos rios afluentes do Alto Ribeira – AIQA

Rios	Enquad.	AIQA	Classe AIQA	Violações	Classe Preponderante
AI 136 Rio Açungui Rio Branco do Sul	2	0,39	Boa	P total e E.coli	33% fora da classe 2
RB04 Rio Ribeira	2	0,29	Boa	E.coli	17% fora da classe 2
AI 141 Rio Betara ETE Itaperuçu	3	0,49	Pouco Poluída	pH e E.coli	20% fora da classe 3
AI158 Rio Tacaniça ETE Rio Branco do Sul	2	0,30	Boa	E.coli	20% fora da classe 2
AI135 Rio do Cerne Campina Grande do Sul	3	0,65	Medianamente Poluída	P total, pH, DBO, E.coli e toxicidade	50% fora da classe 3
AI147 Rio do Engenho Campina Grande do Sul	3	0,83	Poluída	P total, pH, DBO, E.coli, Nitrito, Nitrato e N amoniacal	90% fora da classe 3
AI142 Rio Capivari Campina Grande do Sul	2	0,63	Medianamente Poluída	P total, DBO, turbidez e E.coli	60% fora da classe 2
AI143 Arroio Castelo da Anta ETE Bocaiuva do Sul	3	0,35	Boa	E.coli	10% fora da classe 3









## 5. CONCLUSÕES

Os rios formadores do rio Iguaçu, na região hidrográfica do Altíssimo Iguaçu, estão situados nos municípios de Colombo, Pinhais, Piraquara e Quatro Barras. Nestes rios, as classes do AIQA predominantes são: “Poluída a Muito Poluída” nos rios Pequeno e Irai; o rio Atuba tem classe “Poluída”; rio Palmital “Medianamente Poluída a Poluída” e o rio Piraquara tem melhor classe de qualidade “Pouco Poluída”. Esta região tem forte tendência ao crescimento populacional e manchas urbanas de ocupações irregulares, no Contorno Leste (AGUASPARANA, 2011).

O corpo principal do Rio Iguaçu apresenta-se com qualidade “Poluída a Muito Poluída” de Curitiba a Porto Amazonas. O afluente pela margem direita, rio Papagaios em Porto Amazonas tem qualidade “Boa”. A condição “Poluída”, no corpo principal do Rio Iguaçu, é influenciada principalmente, por seus tributários, acima citados e pelos afluentes da margem direita, que drenam a cidade de Curitiba, densamente ocupada. Os rios Belém, Atuba e Barigui, que se apresentam “Medianamente Poluída a Poluída”; o rio Ponta Grossa tem classe “Muito Poluída”, o Alto Boqueirão “Poluída” e o rio da Prensa “Medianamente Poluída”. Apenas os rios da Cachoeira e Espigão apresentam a classe AIQA “Pouco Poluída”.

Os afluentes da margem direita do rio Iguaçu, localizados na região de Campo Largo, Araucária e Balsa Nova, são os rios Verde, Passaúna, Itaqui e Isabel Alvez, dentre estes os três primeiros são utilizados para abastecimento público. Os rios Passaúna, Verde, Itaqui e o Isabel Alvez têm condição do AIQA “Pouco a Medianamente Poluída”. Segundo a COMEC (2002), a pressão da ocupação urbana sobre os mananciais é crescente, sendo mais de 543 mil (20% da população total da RMC) pessoas residindo nestas áreas. Esta população não conta com infra-estrutura urbana adequada, como sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

O AGUASPARANA (2011) aponta que a região sofre a influência do sistema viário da BR277, com atividades industriais, minerárias, agrícolas e aglomeramentos urbanos e ocupações irregulares. Ocorre forte pressão populacional a partir de Araucária e Campo Largo.

Os rios afluentes que drenam a margem esquerda do Rio Iguaçu, vem sofrendo

uma degradação na qualidade de água nos últimos anos pelo crescente adensamento da ocupação urbana, pois estão localizados nos municípios de São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande e Mandirituba. Os rios Avariú, Divisa, Moinho, Ressaca, Mascate tem condição “Poluída”. Os rios Despique, Cotia, Faxinal, têm a condição de “Pouco a Medianamente Poluída”. Os rios Miringuava-Mirim, Miringuava tem AIQA, “Medianamente Poluída”. A melhor condição de qualidade da água foi nos rios Curral das Éguas, com qualidade “Boa a Pouco Poluída” e Maurício “Pouco Poluída”.

Os afluentes do Alto Ribeira na Região Metropolitana de Curitiba, drenam os municípios de Rio Branco do Sul, Itaperuçu, Campina Grande do Sul e Bocaiuva do Sul. As melhores qualidades ocorrem nos rios Açungui, Betara, Tacaniça e Castelo da Anta “Boa a Pouco Poluída”.

Os rios do Cerne e o Capivari tem classe “Medianamente Poluída” e a classe no rio do Engenho é “Poluída”.

Segundo o Relatório Diagnóstico do Alto Iguaçu (AGUASPARANA, 2011), a região do rio Açungui sofre influência do Sistema Viário (PR-092 e PR-090) onde, ocorrem manchas urbanas e ocupações irregulares de Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul e Itaperuçu. Na sub-bacia do rio Capivari há ocupações irregulares em Campina Grande do Sul e Bocaiúva do Sul, que também sofrem a influência do Sistema Viário (BR-116 e BR476).

Os resultados obtidos durante este período de monitoramento dos rios das Bacias do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira apontam que a qualidade das águas vem sendo degradada devido ao adensamento populacional, aos efluentes domésticos e efluentes industriais.

Segundo os dados da SANEPAR, 2007 (AGUASPARANA, 2011) a população urbana da RMC era estimada em aproximadamente 3.000.000 de habitantes, 59,3% destes são atendidos por sistema de coleta de esgoto. Do total coletado 88,85% é tratado, com uma eficiência média de 70%. O município com o maior índice de coleta e tratamento de esgoto é Curitiba, sendo que cerca de 81,7% da sua população urbana é atendida por rede de coleta e 72,7% tem o esgoto coletado e tratado.

O Programa de Levantamento de Cargas Poluidoras do IAP registra na Região Metropolitana de Curitiba, 111 empreendimentos industriais, com carga remanescente

de DBO de 11.554 kg/dia. Destes empreendimentos 15 indústrias, ou seja 10,9%, não atendem os padrões de emissão licenciados. Existem 36 outorgas de saneamento na RMC, com 7 delas, ou 23,3%, não atendendo os padrões de emissão licenciadas. Estimando-se o lançamento de uma carga remanescente de 208.786 DBO kg/dia.

O diagnóstico de qualidade de água do Projeto Bacias Críticas (Porto et al, 2007) constatou que a maior parte dos rios da bacia do Alto Iguaçu, tem qualidade ruim, piores que as classes 3 ou 4 de acordo com a Resolução 357 CONAMA/2005, confirmando a constatação do Plano de Despoluição Hídrica da Bacia do Alto Iguaçu, realizado pela SUDERHSA em 2000 (atual AGUASPARANA).

O presente monitoramento pretende auxiliar a gestão de recursos hídricos através do Comitê de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira no acompanhamento da efetivação do enquadramento, bem como na avaliação da alteração na qualidade das águas dos rios que possam estar relacionadas à ações realizadas nas bacias hidrográficas. Orientar gestão de recursos hídricos e subsidiar as ações de fiscalização e licenciamento e a gestão ambiental. A efetiva gestão de bacia hidrográfica envolve a integração dos órgãos gestores e a participação da população nos comitês de bacia. No âmbito dos comitês a cobrança pelos usos da água é muito importante para obtenção de recursos financeiros previsto pela Política Estadual de Recursos Hídricos, pois poderão ser destinados a ações de educação ambiental, recuperação de matas ciliares, ações de saneamento e gestão, visando atender aos requisitos de quantidade e qualidade de água necessários aos usos múltiplos dos recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUASPARANA. **Relatório do diagnóstico da Bacia do Alto Iguaçu**. Curitiba, 2011.
- ANDREOLI, C.V. ed. **Mananciais de Abastecimento: Planejamento e Gestão. Estudo de Caso do Altíssimo Iguaçu**. FINEP/SANEPAR. Curitiba. 2003. 494 P.
- APHA, AWWA, WEF. **Standard methods for examination of water and waste water**. American Public Health Association, Washington D.C, 23<sup>a</sup> .Ed. 2017.
- COMEC – COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. Plano de desenvolvimento integrado da região metropolitana de Curitiba e plano de proteção ambiental e reordenamento territorial em áreas de mananciais. Curitiba: COMEC, 2002
- CONAMA. **Resolução n. 20 de 18 de junho de 1986**. Enquadramento dos corpos d'água, doce, salina e salobra em função de seus usos. Conselho Nacional do Meio. Ministério do Meio Ambiente, 1986.
- CONAMA. **Resolução n. 357 de 17 de março de 2005**. Classificação de corpos d'água e diretrizes ambientais. Conselho Nacional do Meio. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: [Http:// http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf) [Acesso em 02/05/2005].
- IAP. **Monitoramento da qualidade das águas dos rios da Região Metropolitana de Curitiba, no período de 1992 a 2005**. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, 2005, 75 p.
- PORTO, M. F. A et al. **Relatório parcial no 12**. Bacias Críticas: bases técnicas para a definição de metas progressivas para seu enquadramento e a integração com os demais instrumentos de gestão. FINEP, Curitiba, 2007
- SEMA. **Bacias Hidrográficas do Paraná – Série Histórica**. Curitiba, 2010
- SUDERHSA. **Enquadra os rios da bacia do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira**. Resolução 4, de 11 de julho de 2013. Curitiba.
- SUDERHSA. **Plano da Bacia do Alto Iguaçu e afluentes do Ribeira – Relatório e Diagnóstico**. Curitiba, 2007.

**SUDERHSA. Plano diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba, 2002.**

**SUREHMA. Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Portaria nº 20, de 12 de maio de 1992. Enquadra os cursos d'água da BACIA DO RIO IGUAÇU. Curitiba, 1992.**