

Relatório Técnico

Acompanhamento do atendimento às metas de atualização do enquadramento em trechos do Rio Jundiaí

Período 2019-2020

Elaborado em atendimento ao artigo 3º, da Deliberação CRH nº 202, de 24 de abril de 2017, que “Referenda a proposta de alteração da classe de qualidade do Rio Jundiaí, em determinados trechos, de Classe 4 para Classe 3, contida na Deliberação dos Comitês PCJ nº 261/16, de 16/12/2016”.

Departamento de Águas e Energia Elétrica
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Fundação Agência das Bacias PCJ

Julho de 2021



Ficha Catalográfica



EQUIPE TÉCNICA

Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE

Caroline Túbero Bacchin

Felipe Gobet de Aguiar

Luiz Roberto Moretti (*in memoriam*)

Isis da Silva Franco

Rafael Antonio Alves Leite

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

Amanda Maria Tavares Hossomi

Beatriz Durazzo Ruiz

Carlos Roberto Fanchini

Fabio Netto Moreno

Lilian Barrella Peres

Lineu José Bassoi

Marta Lorenti Escoura

Nelson Menegon Jr

Renata Nogueira de Araújo Loes

Roberto Xavier de Oliveira

Fundação Agência das Bacias PCJ – Agências das Bacias PCJ

Aline Doria de Santi

Diogo Bernardo Pedrozo

Eduardo Cuoco Léo

Mayara Sakamoto Lopes

Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi

Sergio Razera

Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – CRHi/SIMA

André Luiz Sanchez Navarro (designado pela Resolução SSRH nº 22/2018)

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Trechos do Rio Jundiaí com alteração de enquadramento para Classe 3 aprovadas pelo CRH.....	3
Figura 2 – Estações de monitoramento pluviométrico e fluviométrico existentes na área de interesse.	5
Figura 3 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2018.....	6
Figura 4 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2019.....	7
Figura 5 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2020.....	7
Figura 6 – Precipitação média anual na área de estudo.....	8
Figura 7 – Registros de precipitação e vazão no período de 2018 a 2020 na estação telemétrica Rio Jundiaí - Itaicí.....	9
Figura 8 – Pontos de monitoramento da qualidade da água na área de interesse.....	11
Figura 9 – Média anual de Oxigênio Dissolvido (OD) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí. 13	
Figura 10 – Média anual de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.	13
Figura 11 – Média anual de Nitrogênio Amoniacal (NH ₃) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.	14
Figura 12 – Média anual de Fósforo Total nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.....	14
Figura 13 – Média anual de Escherichia coli (E.coli) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí... 15	
Figura 14 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.	19
Figura 15 – Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.	19
Figura 16 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.	20
Figura 17 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	20
Figura 18 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	20
Figura 19 – Conformidade anual (%) de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	21
Figura 20 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.	21
Figura 21 – Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.	22
Figura 22 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	22
Figura 23 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	23
Figura 24 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	23
Figura 25 – Conformidade anual (%) de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	24
Figura 26 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	25
Figura 27 – Concentração de OD entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí....	25

Figura 28 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	26
Figura 29 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	26
Figura 30 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	27
Figura 31 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	27
Figura 32 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	28
Figura 33 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí. ...	29
Figura 34 – Concentração de nitrogênio amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	29
Figura 35 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	30
Figura 36 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	30
Figura 37 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	31
Figura 38 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	31
Figura 39 – Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí....	32
Figura 40 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	32
Figura 41 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	33
Figura 42 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	33
Figura 43 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	34
Figura 44 – Concentração de DBO entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva. 35	
Figura 45 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	35
Figura 46 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	36
Figura 47 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	36
Figura 48 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	37
Figura 49 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03190, em Itupeva.	37
Figura 50 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	38
Figura 51 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	38
Figura 52 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	39
Figura 53 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	39

Figura 54 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Várzea Paulista.....	40
Figura 55 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03195, em Itupeva.....	40
Figura 56 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	41
Figura 57 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	41
Figura 58 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	42
Figura 59 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.....	42
Figura 60 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.....	43
Figura 61 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03198, em Itupeva.....	43
Figura 62 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	44
Figura 63 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	44
Figura 64 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	45
Figura 65 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	45
Figura 66 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	46
Figura 67 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2020 no ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	46
Figura 68 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	47
Figura 69 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	48
Figura 70 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	48
Figura 71 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	49
Figura 72 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	49
Figura 73 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	50
Figura 74 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	51
Figura 75 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.	51
Figura 76 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.	52
Figura 77 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	52

Figura 78 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	53
Figura 79 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	53
Figura 80 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.54	
Figura 81 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	54
Figura 82 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	55
Figura 83 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	55
Figura 84 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	56
Figura 85 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2020 no ponto JUNA 03700, em Salto.....	56
Figura 86 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	57
Figura 87 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	57
Figura 88 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	58
Figura 89 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	58
Figura 90 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	59
Figura 91 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03850, em Salto.	59
Figura 92 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.60	
Figura 93 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	60
Figura 94 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	61
Figura 95 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	61
Figura 96 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	62
Figura 97 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03900, em Salto.....	62
Figura 98 – Localização das captações e lançamentos com outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente no Rio Jundiáí.....	68



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas para atualização do enquadramento aprovadas pelos Comitês PCJ.	2
Quadro 2 – Estações pluviométricas localizadas na área de interesse e imediações.	4
Quadro 3 – Estações fluviométricas do DAEE localizadas no Rio Jundiaí.	4
Quadro 4 – Descrição dos pontos de monitoramento da qualidade da água localizados nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.	10
Quadro 5 – Metas para manutenção do enquadramento referenciadas na proposta aprovada pelos Comitês PCJ.	63
Quadro 6 Índice de atendimento e tratamento de esgotos em 2019 e 2020.	64
Quadro 7 - Municípios com lançamento no Rio Jundiaí, prioridades para o tema de esgotamento sanitário e metas para 2025, 2030 e 2035	71
Quadro 8 - Ações indicadas no Plano das Bacias PCJ para alcance das metas de esgotamento sanitário, a serem executadas no curto prazo	72

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Área de estudo e metodologia adotada.....	2
2	ACOMPANHAMENTO DAS VARIÁVEIS QUALI-QUANTITATIVAS	3
2.1	Variáveis quantitativas	3
2.2	Variáveis qualitativas	10
2.3	Análise das médias anuais.....	15
2.3.1	Oxigênio Dissolvido.....	16
2.3.2	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}).....	16
2.3.3	Considerações gerais sobre os parâmetros Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes (E. coli).....	17
2.4	Análise dos parâmetros por ponto de monitoramento da qualidade.....	17
2.4.1	Ponto JUNA 03125	18
2.4.2	Ponto JUNA 03130	21
2.4.3	Ponto JUNA 03150	24
2.4.4	Ponto JUNA 03180	27
2.4.5	Ponto JUNA 03189	31
2.4.6	Ponto JUNA 03190	34
2.4.7	Ponto JUNA 03195	37
2.4.8	Ponto JUNA 03198	40
2.4.9	Ponto JUNA 03200	43
2.4.10	Ponto JUNA 03270	47
2.4.11	Ponto JUNA 03650	50
2.4.12	Ponto JUNA 03700	53
2.4.13	Ponto JUNA 03850	57
2.4.14	Ponto JUNA 03900	59
3	AÇÕES INSTITUCIONAIS	63
3.1	Compromissos pactuados	63
3.2	Atuação dos órgãos gestores	67
3.2.1	Outorga de direito de uso de recursos hídricos	67
3.2.2	Licenciamento ambiental	68
3.2.3	Articulação institucional	69
3.3	O Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2020 a 2035.....	70
4	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	72
4.1	Conclusões	72



4.2	Recomendações.....	73
ANEXO A - Valores de concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e <i>Escherichia coli</i> para os pontos de classe 3 do rio Jundiá.....		75

1 INTRODUÇÃO

O presente Relatório Técnico objetiva atender às disposições da Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH nº 202, de 24 de abril de 2017, que referendou “[...] a proposta de alteração da classe de qualidade do Rio Jundiá, em determinados trechos, de Classe 4 para Classe 3, contida na Deliberação dos Comitês PCJ nº 261/16, de 16/12/2016”.

Em seu artigo 3º, estabelece que caberá “[...] ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, em articulação com a CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, fiscalizar e acompanhar o cumprimento das metas do enquadramento, emitindo, a cada dois anos, relatório a ser encaminhado aos Comitês PCJ e ao CRH”.

Ressalta-se que a responsabilidade sugerida pelos Comitês PCJ e atribuída pelo CRH ao DAEE e à CETESB decorre de previsão legal constante da Resolução CNRH nº 091, de 05 de novembro de 2008, que dispõe sobre os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Nos artigos 12 e 13, a resolução estabelece que cabe aos “[...] órgãos gestores de recursos hídricos, em articulação com os órgãos de meio ambiente [...] monitorar os corpos de água e controlar, fiscalizar e avaliar o cumprimento das metas do enquadramento”, bem como “elaborar e encaminhar, a cada dois anos, relatório técnico ao respectivo comitê de bacia hidrográfica e ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos, identificando os corpos de água que não atingiram as metas estabelecidas e as respectivas causas pelas quais não foram alcançadas, ao qual se dará publicidade”.

A proposta de alteração aprovada pelos Comitês PCJ em dezembro de 2016, e posteriormente referendada pelo CRH, estabelece metas intermediárias e finais para cinco parâmetros de qualidade da água bruta – demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), nitrogênio amoniacal, fósforo total e coliformes termotolerantes – para trechos específicos do Rio Jundiá. As metas intermediárias devem ser atendidas até 2020 e as metas finais até 2035.

No Quadro 1, extraído da proposta aprovada, são apresentadas as metas intermediárias e finais para atualização do enquadramento, bem como as concentrações médias dos referidos parâmetros de qualidade, em 2015, levantada nos postos de monitoramento JUNA04150, JUNA04190, JUNA04200, JUNA04700 e JUNA04900, operados pela CETESB. Nota-se que o código referente às estações foi posteriormente alterado pela CETESB em função da alteração da classe do rio Jundiá, passando a ser denominados: JUNA03150, JUNA03190, JUNA03200, JUNA03700 e JUNA03900.

A Deliberação CRH nº 202/2017, em seu artigo 1º, apresentou algumas recomendações sobre o atendimento às metas, com reflexos, particularmente no que tange ao parâmetro Nitrogênio Amoniacal, sobre as quais tratar-se-á no item 2.3.

A proposta referendada pelo colegiado estadual apresenta também metas para a manutenção do enquadramento, referentes à realização de ações específicas, até 2020, por determinados atores locais, sobre as quais tratar-se-á no item 3.1.

Ressalta-se que, além de servidores do DAEE e CETESB, participaram também para o levantamento e a análise de dados que compõem o presente documento colaboradores da Fundação Agência das Bacias PCJ (Agência das Bacias PCJ), face das ações relacionadas à gestão de recursos hídricos que a instituição realiza na região de estudo.

A versão do relatório que ora se apresenta destina-se a informar sobre a fiscalização e o acompanhamento do cumprimento das metas do enquadramento para o período entre 2019 e 2020, uma vez que a primeira edição do relatório, enviada ao CRH em 2019, trouxe informações sistematizadas até dezembro de 2018.

Quadro 1 – Metas para atualização do enquadramento aprovadas pelos Comitês PCJ.

Meta		Atualização da Classe 4 para Classe 3 – Rio Jundiá				
		DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
Situação 2015	JUNA04150 ¹	20	2,8	9	1,2	---
	JUNA04190	11	4	9,2	0,68	
	JUNA04200	11	5	7,4	0,54	
	JUNA04700	15	4,7	6,3	0,53	
	JUNA04900	18	3,9	6	0,43	
Meta Intermediária 2020		10	> 4,0	13,3 mg/l N, para pH ≤ 7,5 5,6 mg/l N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 2,2 mg/l N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 1,0 mg/l N, para pH > 8,5	---	---
Meta Final 2035		---	---	---	0,15	Recreação de contato secundário: Limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

1.1 Área de estudo e metodologia adotada

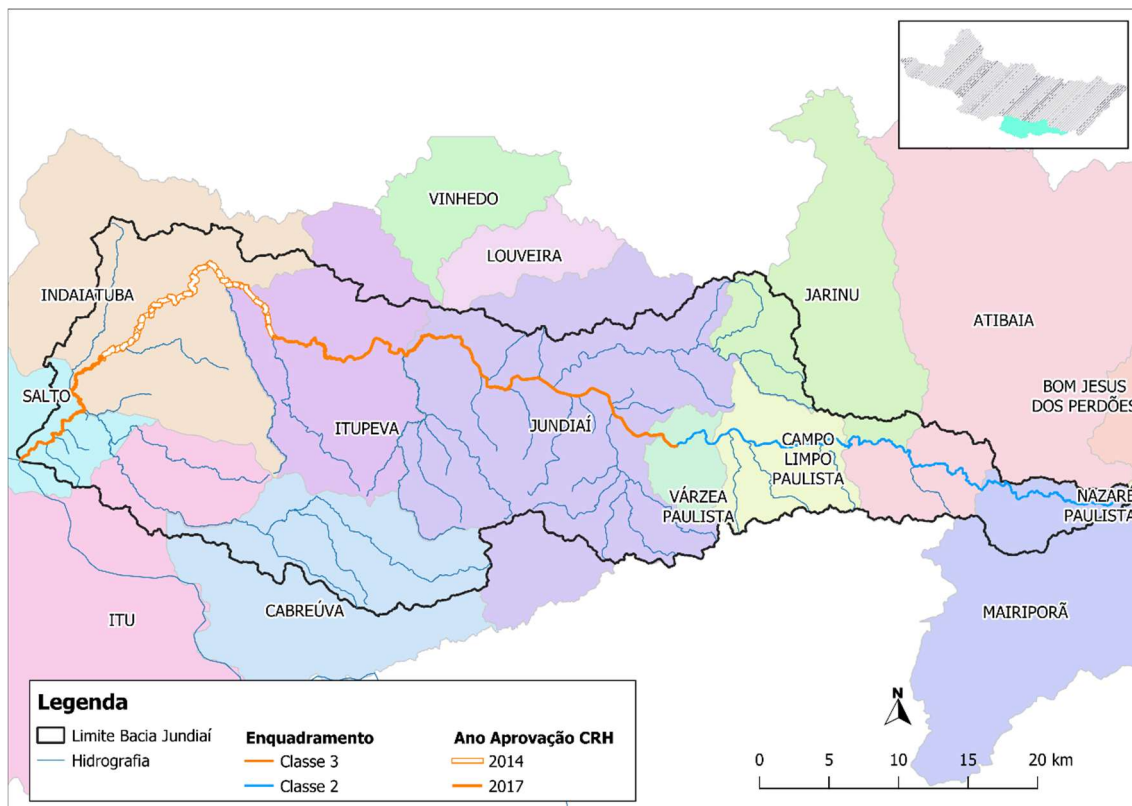
A área considerada na avaliação a que se destina o presente relatório compreende os trechos do Rio Jundiá cujas classes de qualidade foram atualizadas, localizados: (1) entre a foz do Córrego do Pinheirinho, em Várzea Paulista, até a confluência com o ribeirão São José, em Itupeva, a jusante da cidade; (2) entre a foz do Ribeirão São José e a foz do Córrego Barnabé, em Indaiatuba; e (3) da foz do Córrego Barnabé até a foz do Rio Jundiá no Rio Tietê, em Salto.

Ressalta-se que o trecho (2), acima referenciado, foi objeto de proposta de atualização de classe de enquadramento aprovada pela Deliberação dos Comitês PCJ nº 206, de 08/08/2014, e aprovada pela Deliberação CRH nº 162, de 09/09/2014. Quanto aos trechos (1) e (3), conforme previamente mencionado, tiveram sua classe de enquadramento atualizada por meio de proposta aprovada pela Deliberação dos Comitês PCJ nº 261, de 16/12/2016, e referendada pela Deliberação CRH nº 202, de 24/04/2017.

Os trechos com enquadramento atualizado são ilustrados na Figura 1. A relação dos pontos e das estações de monitoramento quali-quantitativo localizados na área de interesse é apresentada no item 2.

¹ Após a alteração da classe de enquadramento, de 4 para 3, nos trechos especificados na Deliberação CRH nº 202/2017, os postos de monitoramento de qualidade referenciados no Quadro 1 tiveram sua nomenclatura alterada, conforme supramencionado.

Figura 1 – Trechos do Rio Jundiá com alteração de enquadramento para Classe 3 aprovadas pelo CRH.



Visando acompanhar o cumprimento das metas de atualização e manutenção do enquadramento nos trechos do Rio Jundiá em questão, foram reunidos dados de monitoramento qualitativo e quantitativo coletados até dezembro de 2020, os quais são apresentados e analisados no item 2.

2 ACOMPANHAMENTO DAS VARIÁVEIS QUALI-QUANTITATIVAS

Neste item, são apresentados e comparados dados de monitoramento quantitativo (precipitação e vazão) e qualitativo (parâmetros de qualidade da água: Demanda Bioquímica de Oxigênio, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes, este último representado por *Escherichia coli*) coletados até dezembro de 2020 nos trechos do Rio Jundiá com enquadramento atualizado, visando avaliar o atendimento às metas de enquadramento referendadas pela Deliberação CRH nº 202/2017.

2.1 Variáveis quantitativas

No Quadro 2, são apresentadas informações sobre as estações pluviométricas localizadas na área de interesse e suas imediações. Na Figura 2, retrata-se a localização destas. Informações sobre as estações fluviométricas são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 2 – Estações pluviométricas localizadas na área de interesse e imediações.

Estação Pluviométrica	Município	Código	Operador	Lat	Long	Tipo	Série Histórica	Situação
Rio Jundiá - Itaici	Indaiatuba	E4-864AN	DAEE	-23,1079	-47,1803	Telemétrica	jul/2012 - atual	Ativo
Atibaia	Atibaia	E3-074	DAEE	-23,1504	-46,7171	Convencional	set/1960 a fev/2019	Ativo
Rio Jundiá em Salto	Salto	-	DAEE	-23,1953	-47,2685	Telemétrica	jan/2015 - atual	Ativo
Rio Pirai Captação DAE Salto	Salto	-	DAEE	-23,1906	-47,2343	Telemétrica	jan/2015 - atual	Ativo
Rio Capivari em Campinas	Campinas	-	DAEE	-23,0164	-47,0772	Telemétrica	jul/2015 - atual	Ativo
Rio Atibaia no Bairro da Ponte	Itatiba	D3-048T	DAEE	-22,9833	-46,8297	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Rio Atibaia em Atibaia	Atibaia	E3-111T	DAEE	-23,1061	-46,5567	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Rio Atibainha - Mascate	Nazaré Paulista	E3-121T	DAEE	-23,1664	-46,4161	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Ermida	Jundiá	E3-053	DAEE	-23,2000	-46,9833	Convencional	jul/1957 a set/2020	Ativo
Indaiatuba	Indaiatuba	E4-015	DAEE	-23,0833	-47,2166	Convencional	jan/1937 a set/2020	Ativo
Fazenda Santa Rita	Indaiatuba	E4-124	DAEE	-23,1666	-47,1333	Convencional	set/1970 a set/2020	Ativo
Fazenda Primavera	Jarinu	E3-154	DAEE	-23,0004	-46,7171	Convencional	mar/1953 a set/2020	Ativo
Salto	Salto	E4-127	DAEE	-23,1966	-47,2897	Convencional	jun/1971 a set/2020	Ativo
Rio Atibaia Captação Valinhos	Valinhos	D3-051T	DAEE	-22,9288	-46,9395	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista	Campo Limpo Paulista	-	DAEE	-23,2088	-46,7603	Telemétrica	nov/2018 - atual	Ativo
Rio Jundiá Planalto Paulista	Campo Limpo Paulista	-	DAEE	23,2086	-46,7686	Telemétrica	jan/2015 - atual	Inativo
Campo Limpo Paulista (EFB)	Campo Limpo Paulista	E3-021	DAEE	-23,2037	-46,7680	Convencional	jan/1937 a mai/1961	Inativo
Rio Juqueri	Franco da Rocha	SB-CA-F38	SABESP	-23,3335	-46,7279	Telemétrica	mai/2013 - atual	Ativo
Barragem Paiva Castro	Franco da Rocha	SB-CA-BRJ	SABESP	-23,3290	-46,6784	Telemétrica	jan/2005 - atual	Ativo
Barragem Águas Claras	São Paulo	SB-CA-BAC	SABESP	-23,3980	-46,6587	Telemétrica	fev/2007 - atual	Ativo
Desemboque Túnel 5	Mairiporã	SB-CA-DBT5	SABESP	-23,2646	-46,4809	Telemétrica	set/2014 - atual	Ativo

Quadro 3 – Estações fluviométricas do DAEE localizadas no Rio Jundiá.

Estação Fluviométrica	Município	Código	Lat	Long	Tipo	Série Histórica	Situação
Rio Jundiá - Itaici	Indaiatuba	4E-017	-23.1079	-47.1803	Telemétrica	jul/2012 - atual	Ativo
Rio Jundiá em Salto	Salto	-	-23.1953	-47.2685	Telemétrica	jan/2015 - atual	Ativo
Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista	Campo Limpo Paulista	-	-23.2088	-46.7603	Telemétrica	nov/2018 - atual	Ativo

Estação Fluviométrica	Município	Código	Lat	Long	Tipo	Série Histórica	Situação
Rio Jundiá Planalto Paulista	Campo Limpo Paulista	-	23.2086	-46.7686	Telemétrica	mar/2015 a dez/2017	Inativo
Campo Limpo	Campo Limpo Paulista	3E-108	-23.2090	-46.7460	Convencional	jul/1979 a dez/2002	Inativo
Aduzora	Salto	4E-020	-23.2000	-47.2670	Convencional	mai/1979 a mar/1981	Inativo
Jardim Santa Maria	Campo Limpo Paulista	3E-103	-23.2110	-46.7560	Convencional	nov/1972 a jun/1978	Inativo

Figura 2 – Estações de monitoramento pluviométrico e fluviométrico existentes na área de interesse.



Da Figura 3 à Figura 5, apresenta-se a distribuição acumulada das chuvas na bacia hidrográfica do Rio Jundiá entre 2018 e 2020, registrada nas estações pluviométricas ativas identificadas na Figura 2, excetuando as estações convencionais Fazenda Primavera e Atibaia.

Ressalta-se que para a confecção dos mapas de precipitação pluviométrica anual foi necessário alterar a metodologia aplicada na confecção dos mapas do relatório técnico de 2019. A mudança foi necessária devido à existência de muitas falhas de dados mensais nas séries dos anos de 2019 e 2020. Visando manter as estações do relatório anterior, foi realizado um trabalho de preenchimento de falhas anuais utilizando regressão linear simples, sendo o foco deste tratamento as seguintes estações: Ermida, Indaiatuba, Fazenda Santa Rita, Salto, Rio Atibaia Captação Valinhos, Fazenda Primavera e Atibaia. Apesar de as correlações terem sido muito satisfatórias, com o objetivo de melhorar a espacialização dos dados de chuva, foram inseridas mais quatro estações pluviométricas localizadas nas proximidades da bacia do rio Jundiá, pertencentes à SABESP.

Os mapas foram gerados por meio do software de SIG ArcGis, através da extensão "Geostatistical Analyst". O método utilizado foi o de Funções de Base Radial, um interpolador determinístico que, através de funções matemáticas, produz a espacialização dos dados de chuva conhecidos nos pontos de monitoramento para a vizinhança. Em comparação com o relatório técnico de 2019, um dos parâmetros do método de Funções de Base Radial foi alterado, de forma que fosse gerada uma espacialização otimizada dos dados de chuva.

Figura 3 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2018.

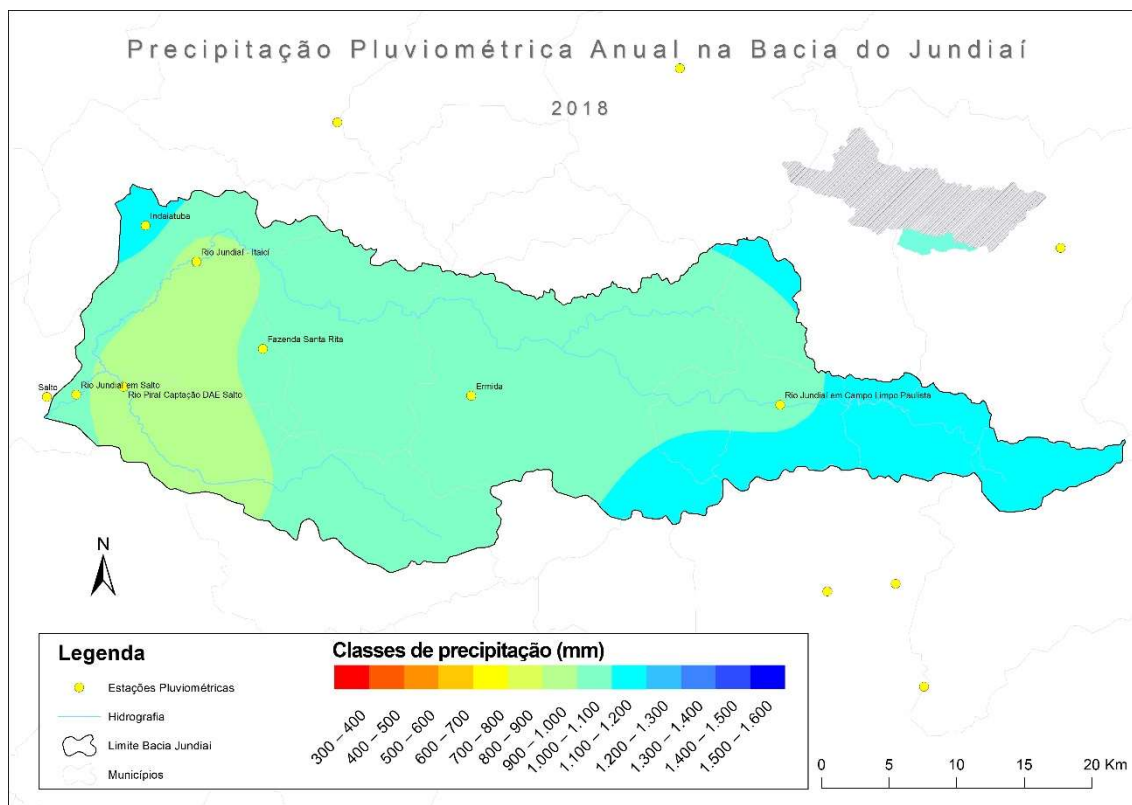


Figura 4 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2019.

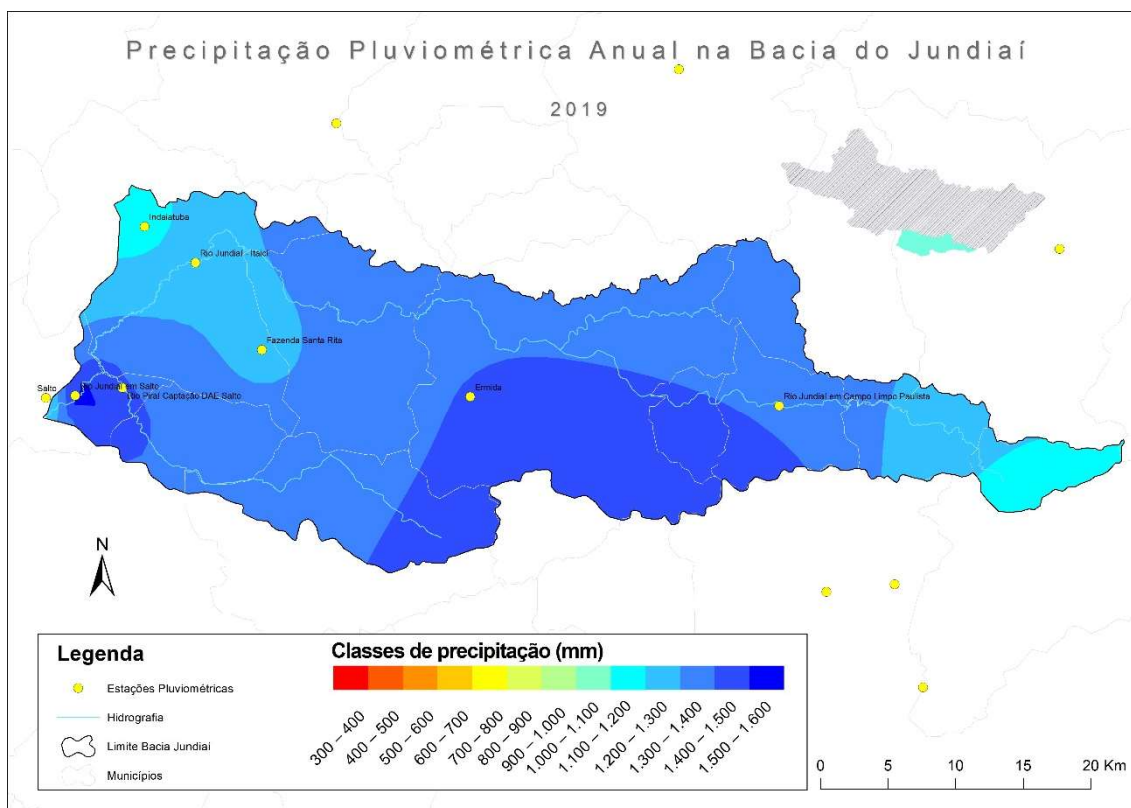
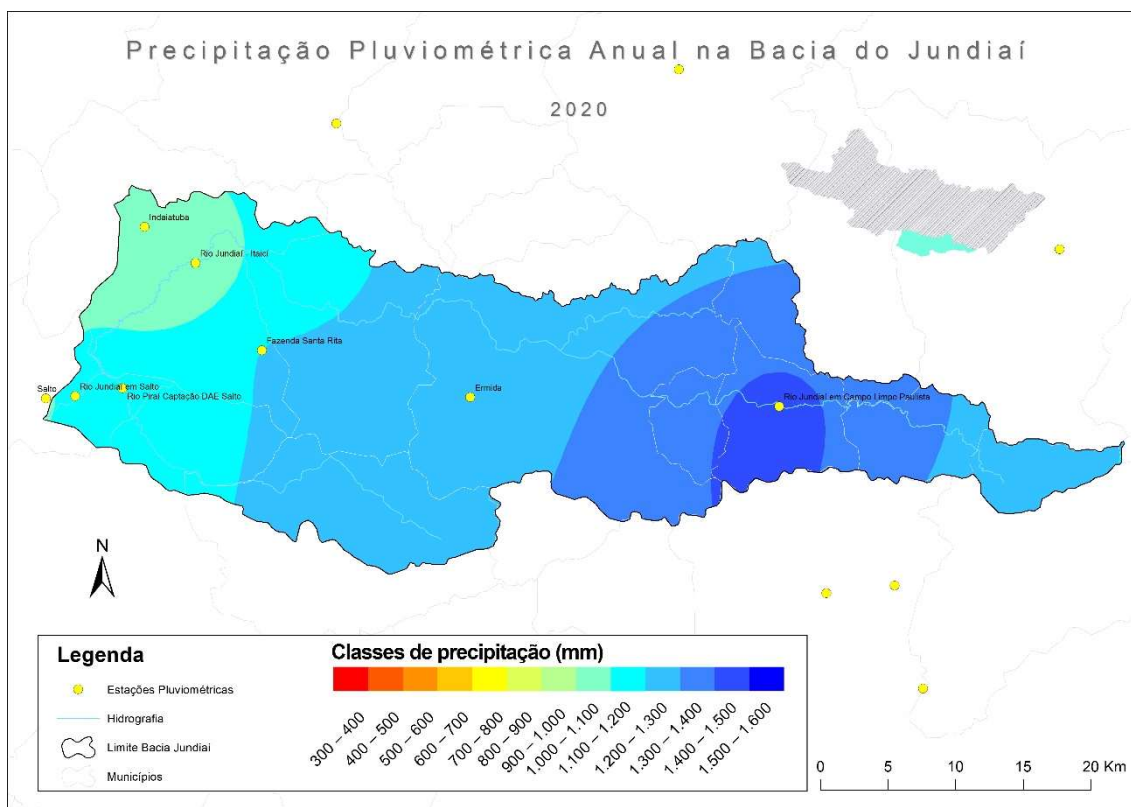


Figura 5 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2020.

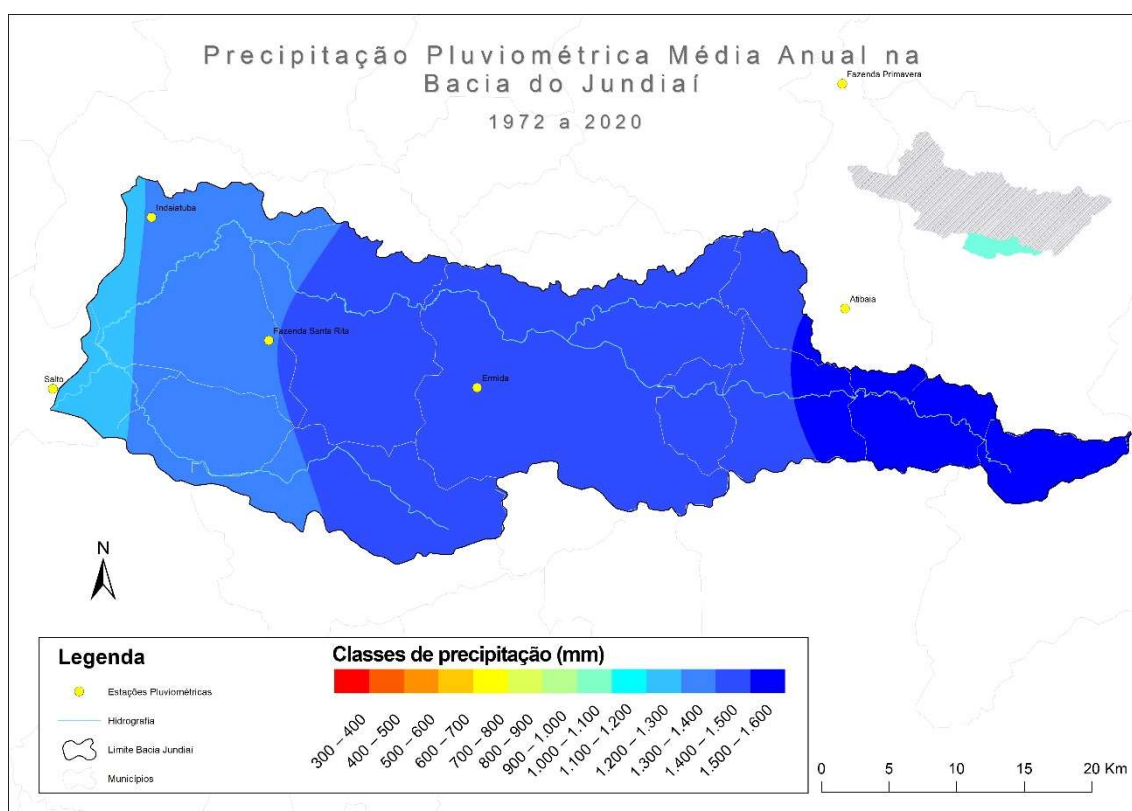


A comparação entre as precipitações acumuladas registradas nos anos de 2018, 2019 e 2020 (Figura 3 a Figura 5) demonstra que o acumulado anual de 2018 foi aquém do registrado nos anos posteriores, sendo 2019 o ano que apresentou os maiores índices pluviométricos distribuídos na bacia, neste período.

Na Figura 6, está representada a distribuição da chuva média anual na bacia do Rio Jundiá. Para a interpolação dos dados de chuva foram utilizados os dados da série histórica de 1972 a 2020 de seis estações, sendo elas: Atibaia, Ermida, Indaiatuba, Fazenda Primavera, Fazenda Santa Rita e Salto. De acordo com a média histórica, eram esperados acumulados anuais de chuva entre 1200 e 1600 milímetros. Entretanto, analisando as precipitações registradas nos anos de 2018, 2019 e 2020, verificou-se que no ano de 2018 os acumulados ficaram abaixo do esperado e, nos anos seguintes, os valores de chuva acumulada anual igualaram a média histórica em algumas porções da bacia do rio Jundiá.

Foram identificadas sete estações fluviométricas do DAEE localizadas no Rio Jundiá (Figura 2), sendo que três encontram-se ativas, gerando dados atualmente e em tempo real e outras três, que são da rede básica do DAEE, se encontram inativas, sendo que por não terem gerado dados no período de interesse não foram consideradas neste relatório. A estação telemétrica Rio Jundiá Planalto Paulista foi desativada em novembro de 2018, devido a interferências a jusante, e realocada a montante, em Campo Limpo Paulista.

Figura 6 – Precipitação média anual na área de estudo.

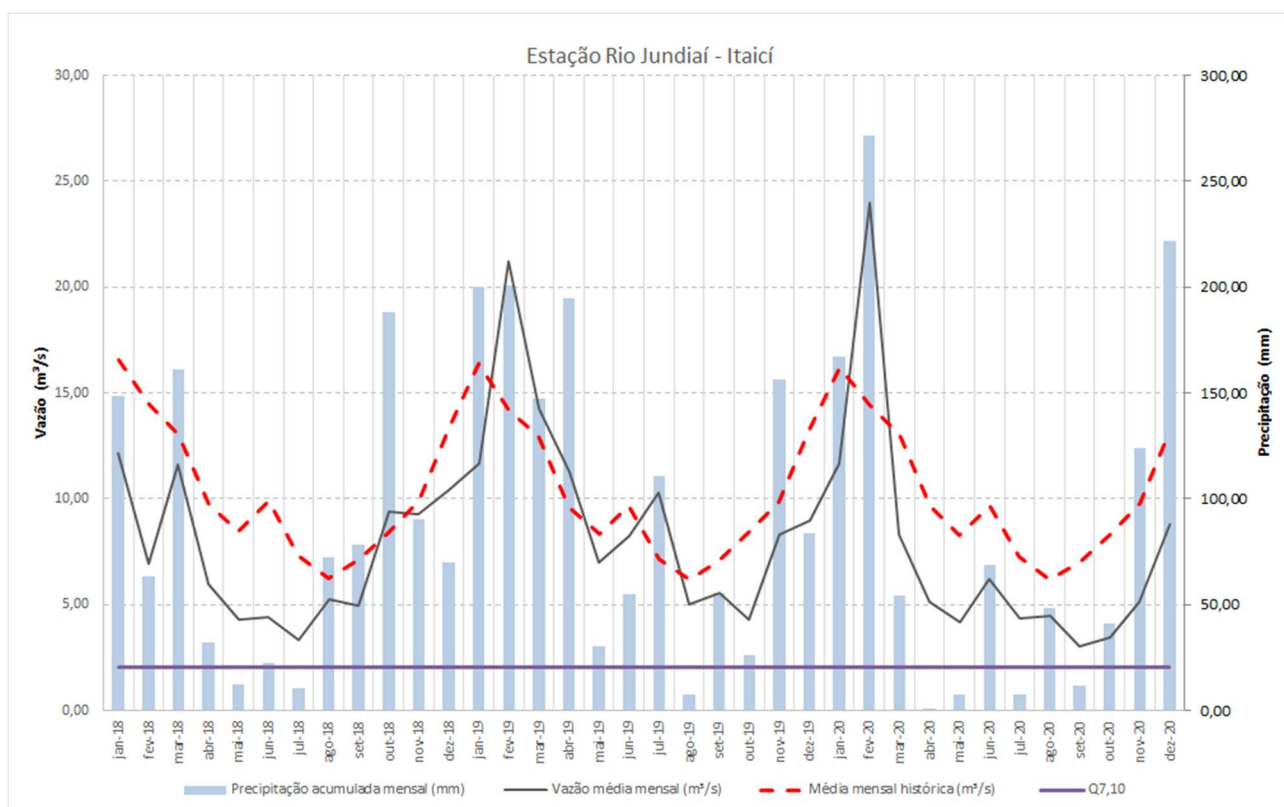


Estações fluviométricas medem o nível d'água, sendo as vazões calculadas por meio de curvas-chave definidas em campanhas de medição de vazão. No período de 10 de janeiro de 2018 a 24 de dezembro de 2020, realizaram-se vinte e duas medições de vazão na estação Rio Jundiá

em Salto, cinco no posto Rio Jundiá - Itaicí e vinte e cinco no posto Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista, permitindo o estabelecimento da relação biunívoca e, conseqüentemente, o cálculo de vazão; a estação Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista possui curva-chave definida recentemente, tendo a data de validade inicial a partir de 14/11/2018.

Apesar de existirem dados de nível e vazão para as estações Rio Jundiá - Itaicí, Rio Jundiá em Salto e Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista, verifica-se que as séries históricas das estações Rio Jundiá em Salto e Rio Jundiá Campo Limpo Paulista são relativamente curtas, impossibilitando análises consistentes. Diante disso, foi possível analisar os dados de vazão registrados, no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2020, apenas para a estação Rio Jundiá - Itaicí. Os resultados são apresentados na Figura 7.

Figura 7 – Registros de precipitação e vazão no período de 2018 a 2020 na estação telemétrica Rio Jundiá - Itaicí.



O gráfico da Figura 7 ilustra que no posto Rio Jundiá em Itaicí, entre os anos de 2018, 2019 e 2020, o ano de 2018, em termos de acumulado anual, foi o que apresentou o menor índice pluviométrico, o que vai ao encontro com as análises feitas por meio dos mapas pluviométricos apresentados na Figura 3, Figura 4 e Figura 5. Entretanto, o ano de 2020 apresentou um período de estiagem muito severo, sendo que o total acumulado entre os meses de abril a setembro desse ano foi bem menor se comparado ao mesmo período nos anos anteriores, o que refletiu em vazões significativamente baixas. As vazões registradas entre 2018 e 2020 ficaram acima da vazão de referência Q7,10 (2 m³/s), calculada por meio do Método de Regionalização do DAEE. Nota-se que de maio a julho de 2018, outubro de 2019, maio de 2020, julho a outubro de 2020 as vazões médias mensais ficaram abaixo de 5 m³/s, aproximando-se da Q7,10.

Em quase todo o período analisado foram observadas vazões médias mensais inferiores às médias mensais históricas, excetuando setembro de 2018, fevereiro a abril de 2019 e julho de 2019. O ano de 2020 apresentou vazões abaixo da média quase o ano inteiro, excetuando o mês de fevereiro. Portanto, diante de vazões aquém do esperado, infere-se que o Rio Jundiáí nesse ponto, apresentou uma menor capacidade de diluição de efluentes das fontes poluidoras remanescentes.

2.2 Variáveis qualitativas

Neste item será apresentada uma compilação de dados gerados a partir de amostragem realizada pela CETESB em seis pontos de monitoramento de qualidade da água, localizados nos trechos do Rio Jundiáí em avaliação neste relatório, e de dados produzidos a partir de amostragem realizada por concessionárias de água e esgoto em dez pontos de monitoramento, sendo dois sobrepostos a pontos amostrados pela CETESB, totalizando 14 pontos de monitoramento, conforme relação apresentada no Quadro 4.

Cabe esclarecer que, em decorrência da situação de calamidade pública ocasionada pela pandemia de COVID-19, a CETESB não realizou as análises da rede básica de monitoramento da qualidade das águas superficiais durante o ano de 2020 com a costumeira frequência e extensão, sendo que alguns pontos foram amostrados apenas no mês de janeiro. Sendo assim, os dados gerados pela CETESB, relativos ao ano de 2020, não foram utilizados para confecção deste relatório.

Por outro lado, as concessionárias responsáveis pelos serviços de água e esgoto da bacia do rio Jundiáí têm realizado sistematicamente o automonitoramento da qualidade do rio desde 2017, sendo que entre 2018 e 2020 o monitoramento foi realizado mensalmente nos pontos indicados no Quadro 4. Deste modo, decidiu-se pela utilização dos dados gerados por estas concessionárias para composição deste relatório, visando avaliar a qualidade das águas do rio Jundiáí, especialmente no ano de 2020.

Quadro 4 – Descrição dos pontos de monitoramento da qualidade da água localizados nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

Ponto	Município	Localização	Responsável pela amostragem
JUNA03125	Várzea Paulista	Ponte na Marginal do Rio Jundiáí, alt. 1146	Concessionária
JUNA03130	Várzea Paulista	Ponte na Marginal do Rio Jundiáí, alt. 296	Concessionária
JUNA03150	Jundiáí	Ponte da Avenida Antônio Frederico Ozanam, em cruzamento com a Rua Ângelo Corradini.	CETESB
JUNA03180	Jundiáí	Ponte na Estrada do Varjão (alt. número 2180)	Concessionária
JUNA03189	Jundiáí	Margem do rio Jundiáí na Estrada do Varjão (alt. número 1400)	Concessionária
JUNA03190	Itupeva	Ponte de acesso à Akzo Nobel.	CETESB

Ponto	Município	Localização	Responsável pela amostragem
JUNA03195	Itupeva	Ponte na Estrada Municipal da Mina	Concessionária
JUNA3198	Itupeva	Margem do rio Jundiáí, bairro Monte Serrat.	Concessionária
JUNA03200	Itupeva	Ponte sobre o Rio Jundiáí, na estrada municipal IVA 185 do Bairro Monte Serrat.	CETESB e Concessionária
JUNA03270	Indaiatuba	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, no distrito de Itaici (junto à régua do DAEE 4E-017).	CETESB
JUNA03650	Indaiatuba	Ponte na Av. Comendador Santoro Mirone	Concessionária
JUNA03700	Salto	Ponte no Jardim das Nações	CETESB e Concessionária
JUNA03850	Salto	Ponte na Avenida dos Trabalhadores	Concessionária
JUNA03900	Salto	Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê, na área urbana.	CETESB

Na Figura 8, apresenta-se a localização dos pontos.

Figura 8 – Pontos de monitoramento da qualidade da água na área de interesse.



Nos gráficos abaixo (Figura 9 a Figura 13), são apresentados os valores médios relativos aos parâmetros: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e *Escherichia coli* (*E. coli*) ao longo do rio Jundiá para os anos de 2018, 2019 e 2020, além da média dos valores obtidos nos anos de 2011 a 2017, estes últimos para fins de comparação e referentes, apenas, aos dados de monitoramento da qualidade da água produzidos pela CETESB. Dados referentes às concentrações obtidas em cada amostragem realizada podem ser verificados no item 2.4 deste relatório, onde se pode encontrar, também, avaliação referente aos resultados obtidos em cada ponto de amostragem individualmente.

Cabe ressaltar que os dados de colimetria referem-se a *E. coli*, a despeito de a Deliberação CRH nº 202/2017 estabelecer como parâmetro a ser avaliado para o enquadramento Coliformes Termotolerantes. Ocorre que os micro-organismos do grupo coliforme são representados principalmente pela *Escherichia coli* e, também por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Dentre esses, somente a *E. coli* é de origem exclusivamente fecal, estando sempre presente em densidades elevadas nas fezes de humanos, mamíferos e pássaros, sendo raramente encontrada na água ou solo que não tenham recebido contaminação fecal. Os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como por exemplo, efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição.

Dessa forma, os coliformes termotolerantes não são indicadores de contaminação fecal tão apropriados quanto a *E. coli*, embora seu uso seja aceitável para avaliação da qualidade da água, em geral. A fim de aprimorar o diagnóstico ambiental, a partir de 2012, a CETESB passou a adotar a variável *Escherichia coli* em substituição aos Coliformes Termotolerantes, por meio da Decisão de Diretoria nº 112/2013/E, que estabeleceu os valores limites do parâmetro *E. coli*, de acordo com os usos previstos nas classes de qualidade da água dos corpos hídricos do território do Estado de São Paulo.

Figura 9 – Média anual de Oxigênio Dissolvido (OD) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

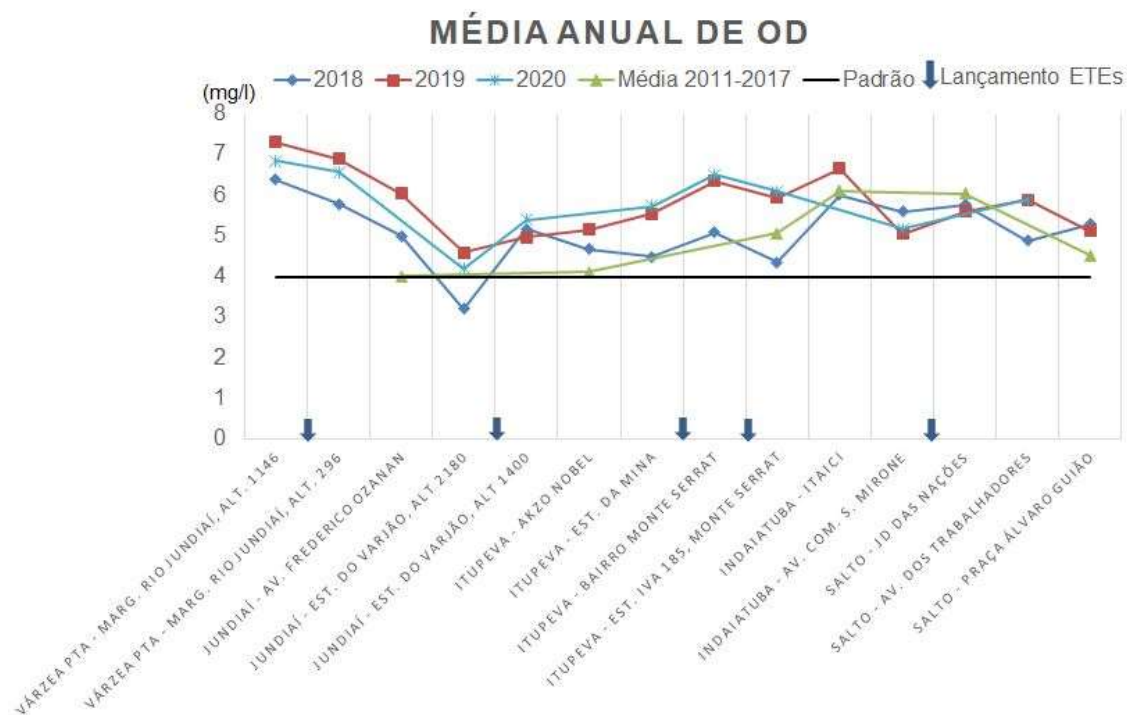


Figura 10 – Média anual de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

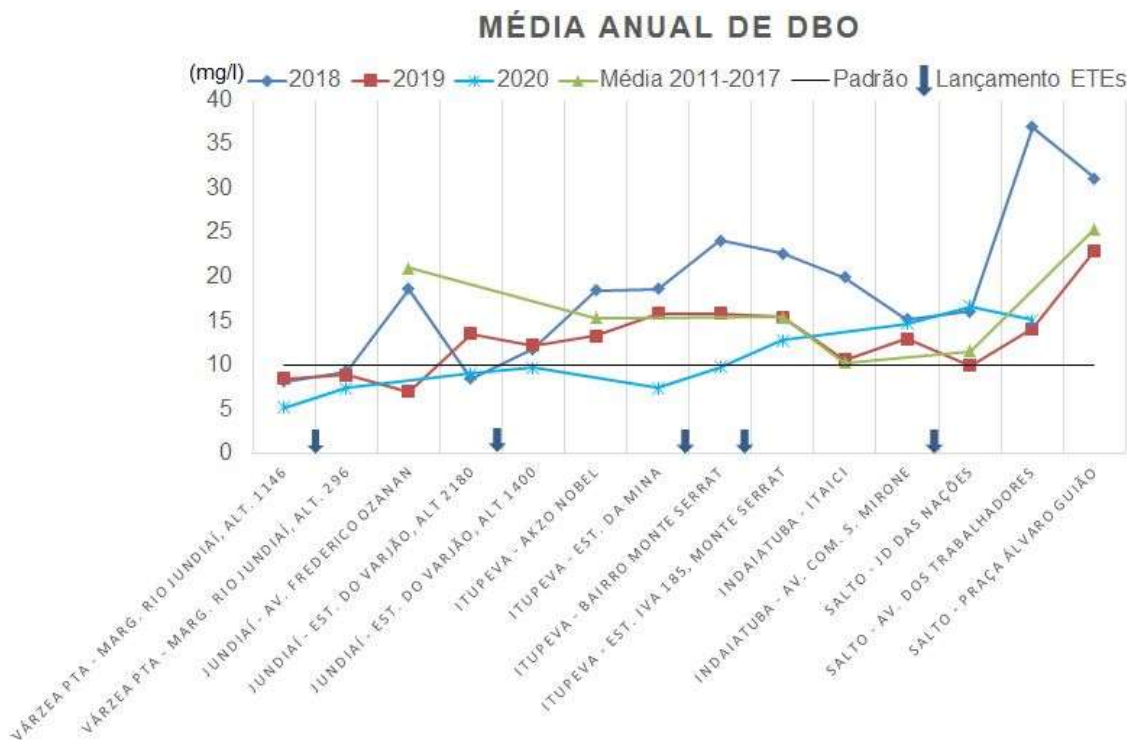


Figura 11 – Média anual de Nitrogênio Amoniacal (NH3) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

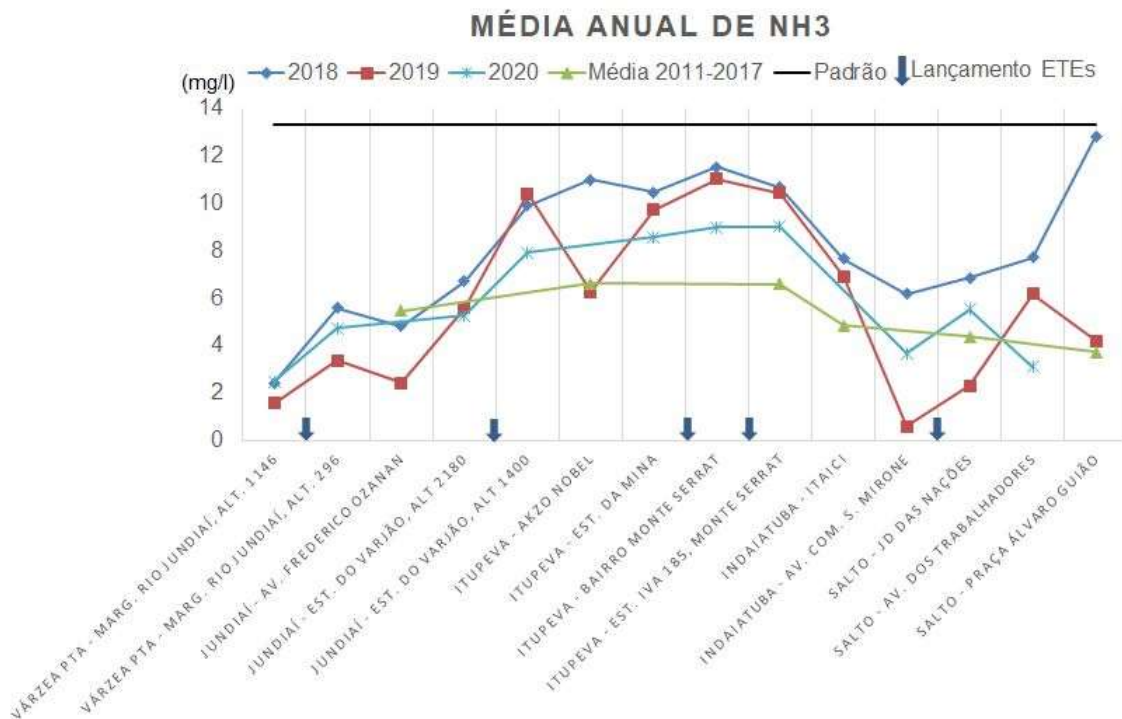


Figura 12 – Média anual de Fósforo Total nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

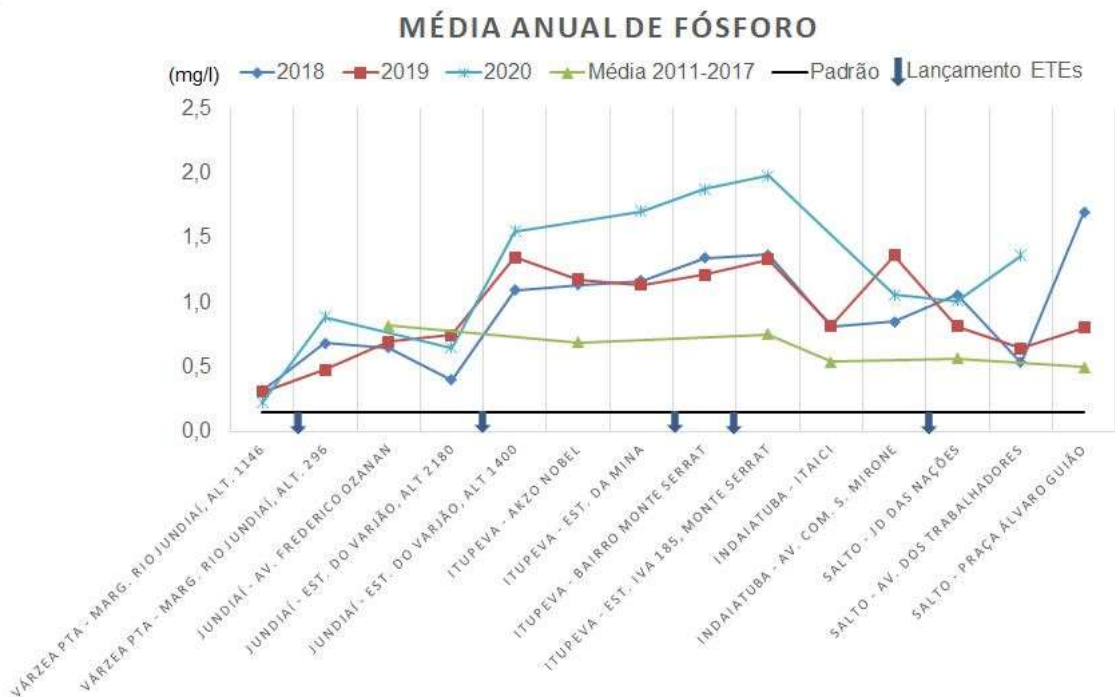
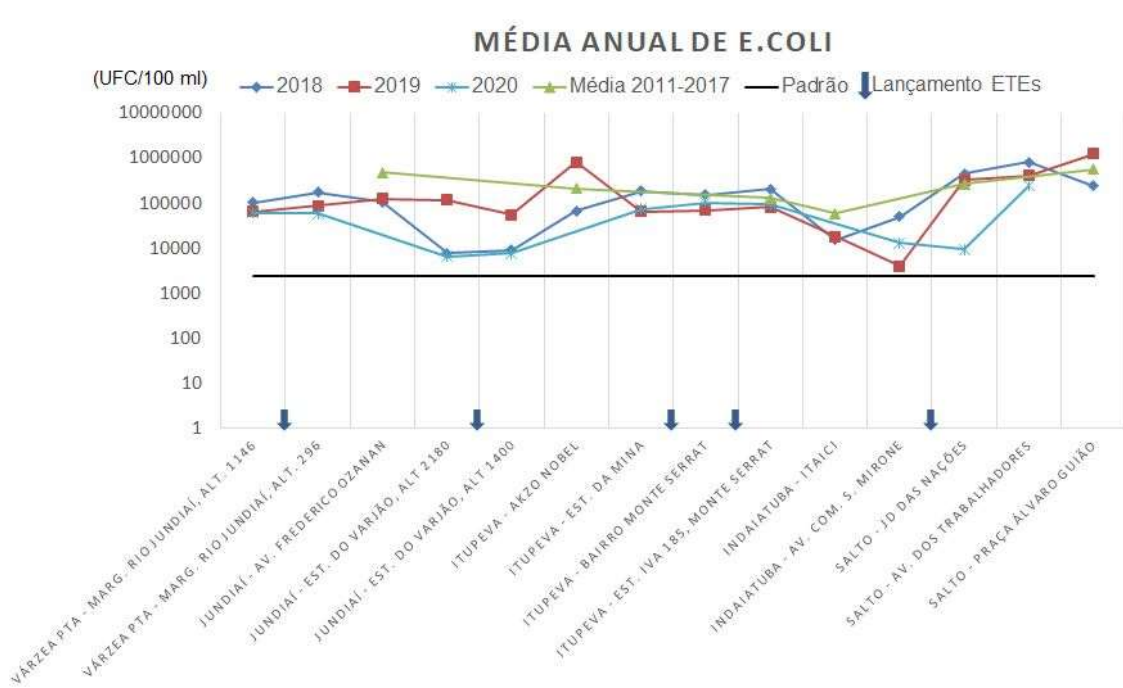


Figura 13 – Média anual de *Escherichia coli* (*E.coli*) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.



2.3 Análise das médias anuais

Destaca-se, inicialmente, que constitui o foco da presente avaliação o atendimento às metas para atualização do enquadramento estabelecidas para cumprimento em 2020 – metas intermediárias – apresentadas na proposta aprovada pelos Comitês PCJ (Quadro 1) e referendada pelo CRH.

No tocante às metas de atualização do enquadramento propostas pelos Comitês PCJ para os trechos especificados na Deliberação dos Comitês PCJ nº 216/2016, salienta-se que o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, nos termos do artigo 1º, da Deliberação CRH nº 202/2017, recomendou aos comitês coordenarem processos com vistas a:

Art. 1º [...] I – Efetivar o enquadramento proposto até 2020, para o conjunto de parâmetros OD e DBO, para o uso preponderante de abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado, com adoção de metas intermediárias conforme valores constantes do Quadro 15 da proposta mencionada no caput;

II – Revisar o quadro 15 da proposta mencionada no caput de forma a transferir as metas intermediárias relativas ao parâmetro N-NH₃ (Nitrogênio Amoniacal), previstas para o ano de 2020 para 2035, como meta final; e

III – Manter o enquadramento dos parâmetros mencionados no inciso I, de 2020 até 2035, e efetivar, nesse período, o enquadramento para o conjunto de parâmetros P (Fósforo total) e CT (Coliformes Termotolerantes), para os demais usos.

§ 1º - O planejamento para o cumprimento do previsto nos incisos II e III deste artigo deverá constar da revisão do Plano de Bacia Hidrográfica da UGHRI 05-PCJ, em elaboração. [...]

Nesse sentido, considerando o caráter normativo das recomendações do CRH, no que tange à transferência das metas intermediárias relativas ao parâmetro Nitrogênio Amoniacal, de

2020 para 2035, como metas finais (inciso II), e também à incorporação destas no âmbito do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2020 a 2035 (§ 1º), são apresentadas abaixo análises referentes às metas de qualidade relativas aos parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio e Oxigênio Dissolvido, previstas para atendimento em 2020.

No que se refere aos parâmetros Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes, cujas metas para atualização do enquadramento aprovadas pelo CRH deverão ser atendidas até 2035, são também realizados apontamentos relativos à sua situação no período analisado.

Em relação à incorporação da questão no Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035, aprovado pela Deliberação dos Comitês PCJ nº 332/2020, informa-se que, quando da elaboração do referido Plano, foram simulados cenários intermediários visando avaliar a qualidade da água das Bacias PCJ frente à ampliação da coleta e tratamento de esgoto dos municípios e aumento na eficiência de remoção de DBO, nitrogênio, fósforo e coliformes termotolerantes das ETEs. Os resultados das simulações subsidiaram a definição de metas intermediárias (2025 e 2030) para o alcance do enquadramento dos trechos de rios das Bacias PCJ, bem como a identificação dos locais prioritários onde a incorporação do tratamento terciário, para remoção de nutrientes, e desinfecção de esgoto, para remoção de coliformes termotolerantes, poderão trazer ganhos significativos de qualidade de água.

2.3.1 Oxigênio Dissolvido

Os gráficos apresentados mostram que os níveis de Oxigênio Dissolvido (OD) ao longo de todo o trecho enquadrado como Classe 3 atendem ao padrão de qualidade, notando-se no período de 2019 e 2020 aumento da concentração média, em relação à observada no período de 2011 a 2017 em todos os pontos.

2.3.2 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20})

Em análise dos dados apresentados, verificou-se que houve melhora deste indicador de qualidade nos anos de 2019 e 2020, em relação à média de 2011 a 2017, até o ponto JUNA03198 – Bairro Monte Serrat no município de Itupeva, inclusive atendendo aos limites legais no ano de 2020.

Ainda que não faça parte do período de análise específico deste relatório cabe destacar que as concentrações observadas em 2018 podem estar relacionadas à diminuição significativa nas precipitações médias anuais e das vazões médias mensais no Rio Jundiá, bem como à ocorrência de vazamentos de esgoto sanitário nos sistemas de coleta e afastamento operados pelas concessionárias dos municípios de Várzea Paulista, Jundiá e Itupeva.

Após Itupeva, ponto JUNA03200, nota-se a manutenção na qualidade do rio quanto ao indicador de qualidade DBO no ano de 2019 quando comparada à média obtida no período de 2011 a 2017, sem atender, contudo, ao limite estabelecido na legislação para cursos d'água de Classe 3.

Conforme os dados apresentados em detalhes no item 2.4, a média para o ano de 2020 foi influenciada, a jusante do ponto JUNA03200, por picos de DBO.

Redução nas precipitações, vazões dos cursos d'água e eventos de vazamento de esgotos sanitários podem concorrer para a ocorrência de picos de DBO, resultando na elevação da média anual observada para o parâmetro.

2.3.3 Considerações gerais sobre os parâmetros Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes (*E. coli*)

Quanto ao parâmetro Nitrogênio Amoniacal, os gráficos mostram atendimento das médias anuais ao padrão legal de qualidade para corpos d'água de Classe 3, nas amostragens realizadas em 2018 a 2020, como também verificado em relação à média dos anos de 2011 a 2017. Salienta-se que, mesmo atendendo ao padrão legal, é desejável a adoção de ações visando a redução das concentrações de nitrogênio amoniacal no rio Jundiaí, dadas as dificuldades encontradas pelas estações de tratamento de água na remoção desse poluente.

O parâmetro Fósforo Total, historicamente e consolidado com as médias do período 2018 a 2020, apresentou valores médios anuais acima do padrão estabelecido na legislação vigente, remetendo à necessidade de ampliação gradativa da cobertura dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto e, futuramente, se necessário, da implantação de tratamento a nível terciário nas estações de tratamento de esgotos (ETEs). Vale destacar que esse parâmetro, no tocante ao processo de revisão do Plano das Bacias PCJ, não foi considerado prioritário no rio Jundiaí em face da inexistência de barramentos ou previsão de implantação destes, onde sua elevada concentração poderia ser prejudicial à qualidade das águas utilizadas para o abastecimento público.

Verificou-se aumento na concentração de nitrogênio amoniacal e fósforo nas amostragens realizadas no rio Jundiaí em 28.09.2020, decorrentes, possivelmente, de acidente ambiental ocorrido na mesma data, que resultou no lançamento de produtos químicos de indústria de cosméticos em afluente do rio Jundiaí, no município de Campo Limpo Paulista. Os valores obtidos para estes parâmetros elevaram as concentrações médias anuais de nitrogênio amoniacal e fósforo nos pontos de jusante até o ponto JUNA03700 em maior ou menor escala.

Tal acidente resultou, aparentemente, na redução das concentrações médias anuais de oxigênio dissolvido nos pontos JUNA03125 e JUNA03180.

Com relação ao parâmetro *E. coli*, os dados apresentados mostram que o Rio Jundiaí não atende aos padrões legais, embora tenha sido observada uma melhoria nos pontos de monitoramento, em relação à média de 2011 a 2017. Essa desconformidade, contudo, ocorre na maioria dos corpos d'água classificados como Classe 2 e 3 no Estado de São Paulo. Destaca-se que o processo de desinfecção, ao qual são submetidas as águas de abastecimento público, objetiva eliminar os riscos associados à presença de patógenos.

2.4 Análise dos parâmetros por ponto de monitoramento da qualidade

Neste item são apresentados os dados gerados pela CETESB por ponto de monitoramento de qualidade da água, no período de fevereiro de 2011 a dezembro de 2019, e os dados obtidos pelas concessionárias de saneamento, no período de junho de 2017 a dezembro de 2020, com o objetivo de melhor visualização dos resultados obtidos. Os pontos monitorados estão descritos no Quadro 4 e locados na Figura 8.

Ressalta-se que o rio Jundiaí, ao longo do seu percurso inicial, atravessa regiões urbanas adensadas, caso de Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista e Jundiaí, e um parque industrial expressivo. Isto aumenta a possibilidade de eventos indesejados, tais como despejos de ocupações irregulares (moradias), eventuais lançamentos acidentais, clandestinos ou irregulares de indústrias

e descargas de redes coletoras de esgotos em decorrência de rupturas, o que pode ocasionar, nesses trechos, elevação das concentrações de poluentes nas águas do rio.

No seu trecho médio, entre os municípios de Itupeva e Indaiatuba, o rio Jundiá é caracterizado por um traçado de cerca de 18 km onde atravessa áreas tipicamente rurais, sem incremento significativo de lançamentos de efluentes líquidos, muito embora existam pequenas aglomerações de residências às suas margens, sem coleta e afastamento de esgotos. Nesse trecho existe o bairro de Aparecidinha, que recentemente foi provido de uma nova estação de tratamento de esgotos.

Finalmente, após entrar na zona urbanizada de Indaiatuba o rio Jundiá percorre seu trecho final até sua foz no rio Tietê, passando por áreas industriais e urbanas de Salto e Indaiatuba.

2.4.1 Ponto JUNA 03125

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03125 é o primeiro situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiá, está localizado em uma ponte situada na Marginal do rio Jundiá, na altura do número 1146, em Várzea Paulista, e é monitorado por concessionária de serviços de água e esgoto.

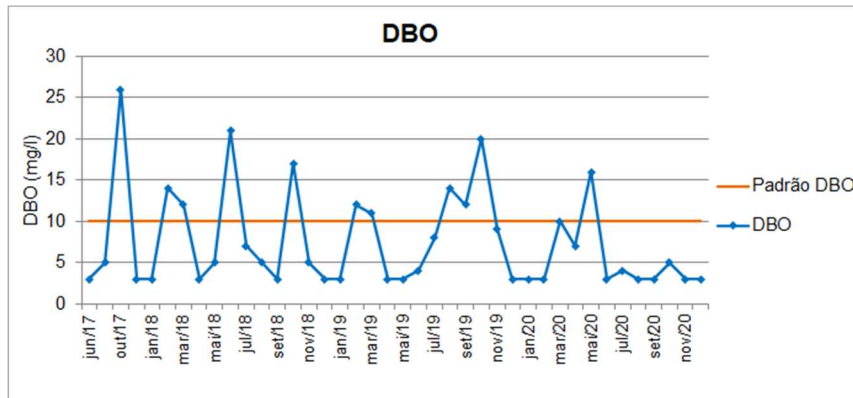
Está localizado a jusante dos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, antes do lançamento da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) localizada em Várzea Paulista e que atende a estes municípios.

Destaca-se que os municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista possuem, respectivamente, 59,3% e 85,8% da população atendida por rede pública coletora de esgotos sanitários, e 95 e 100% de tratamento do esgoto coletado. A CETESB vem realizando gestões junto à SABESP e aos municípios objetivando ampliar a rede coletora de esgotos e a regularização fundiária de áreas invadidas, visando possibilitar a implantação de rede coletora de esgotos pela concessionária em locais atualmente delas desprovidos.

No item 3.1 estão descritas as obras e melhorias desenvolvidas pela concessionária nesses municípios.

Os gráficos abaixo (Figura 14 à Figura 19) apresentam os valores das análises dos parâmetros $DBO_{5,20}$, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH_3), Fósforo Total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

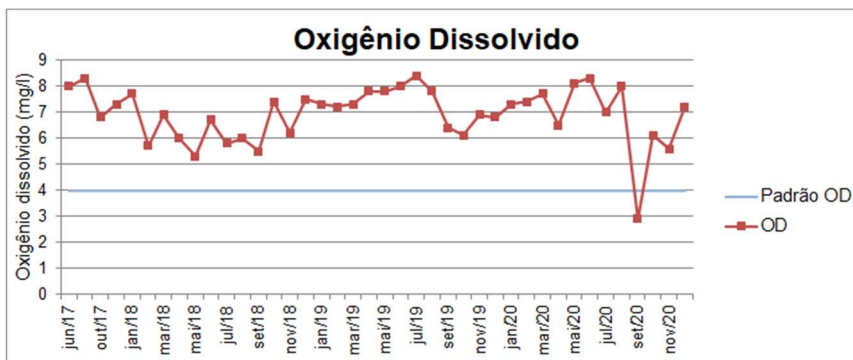
Figura 14 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.



Há uma visível melhora quanto a redução da DBO nesse ponto, inclusive com a diminuição de número de picos no ano de 2020, reflexo do aumento da coleta e de interligação de esgotos na ETE de Várzea Paulista, conforme pode ser verificado no gráfico da figura acima.

Ações de fiscalização da CETESB resultaram, em meados de 2020, na interrupção de despejos irregulares que eventualmente ocorriam a montante deste ponto, o que pode ter contribuído para a melhora da qualidade do rio.

Figura 15 – Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.



O oxigênio dissolvido manteve-se estável nesse ponto, com oscilações na faixa de 5 a 8 mg/l. A concentração de 2,9 mg/l verificada em setembro de 2020 está correlacionada, possivelmente, ao acidente ambiental com lançamento de produto químico em afluente do rio Jundiaí ocorrido na mesma data da amostragem. Nesta ocasião também se verificou um pico de nitrogênio amoniacal.

Destaca-se, ainda, que a precipitação acumulada de setembro de 2020 foi relativamente baixa e que a vazão do rio Jundiaí neste mês foi inferior à média mensal histórica, contribuindo para reduzir a capacidade de diluição do rio Jundiaí.

Figura 16 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.

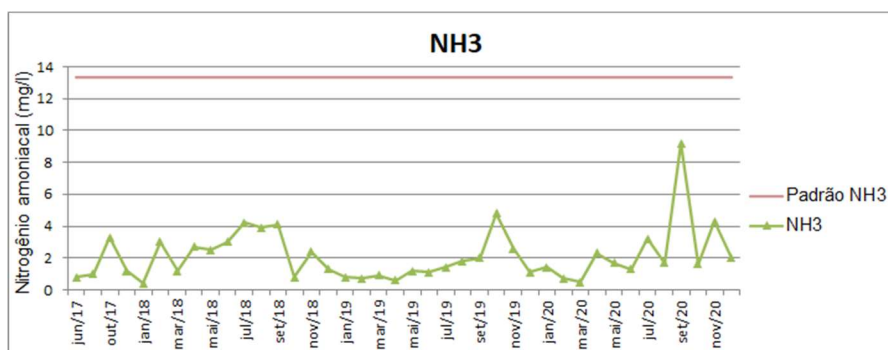


Figura 17 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.

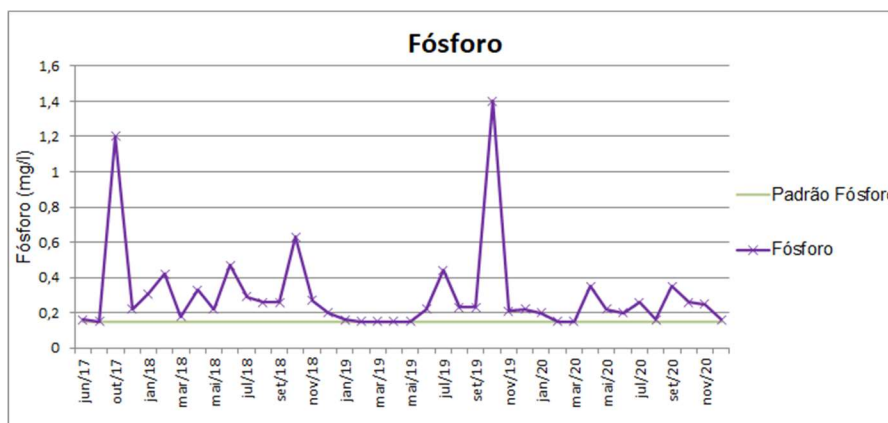
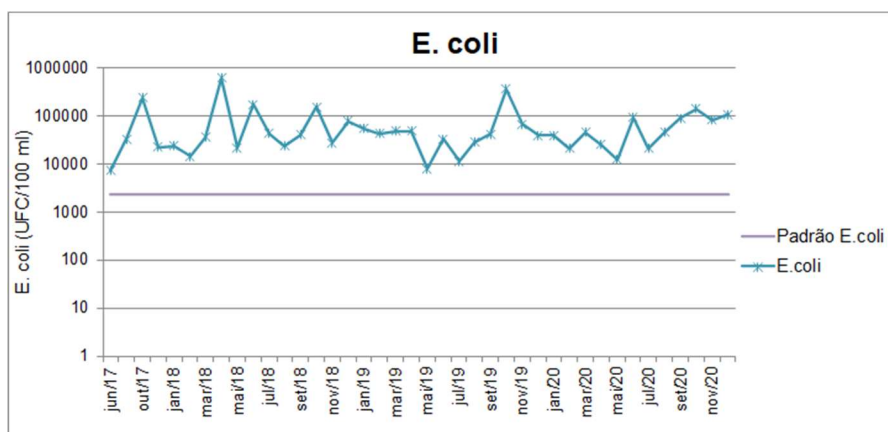
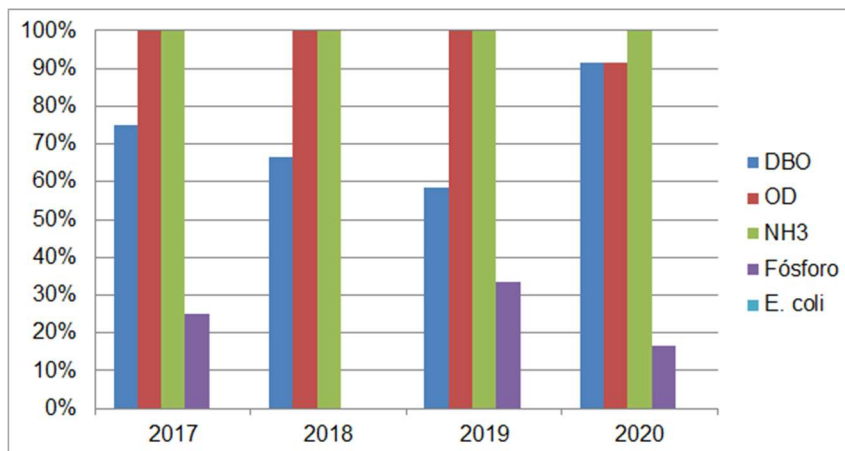


Figura 18 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.



As concentrações de nitrogênio amoniacal, fósforo total e *E.coli* mantiveram-se na mesma faixa de valores desde 2017. Observa-se uma leve diminuição da concentração de fósforo no ano de 2020. O inverso ocorreu com o nitrogênio amoniacal em relação ao ano anterior.

Figura 19 – Conformidade anual (%) de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.



Em relação aos anos anteriores, verifica-se para 2020 aumento na quantidade de amostras conformes para o parâmetro DBO. Houve redução das amostras conformes de oxigênio dissolvido (devido à amostra de setembro de 2020) e fósforo.

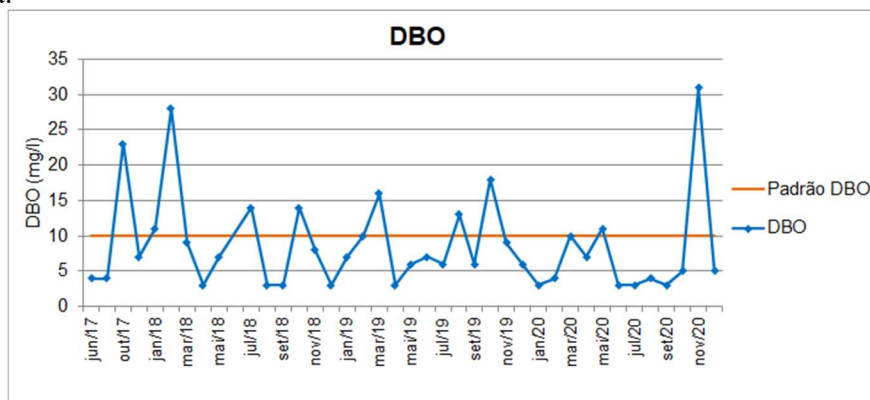
2.4.2 Ponto JUNA 03130

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03130 situa-se em uma ponte na Av. Marginal do rio Jundiaí, na altura do número 296, em Várzea Paulista, e é monitorado por concessionária de serviços de água e esgoto.

Está localizado a jusante dos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, após o lançamento da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) que atende estes municípios, a qual localiza-se em Várzea Paulista, e após confluência do córrego Tanque Velho.

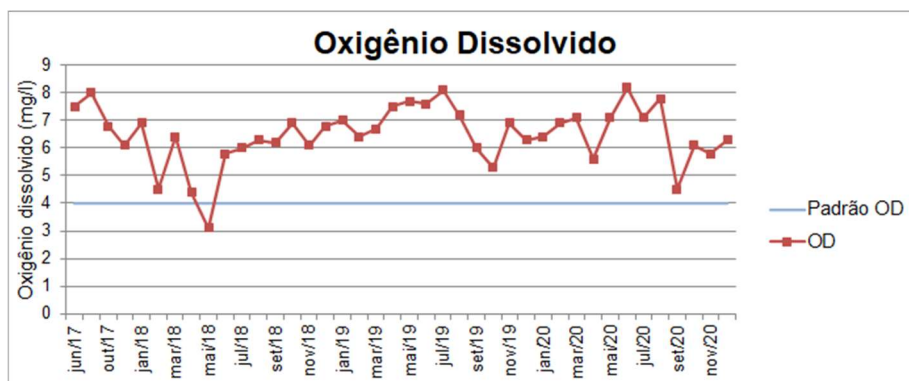
Os gráficos abaixo (Figura 20 à Figura 25) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E. coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 20 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.



Com relação ao indicador de qualidade DBO, verifica-se em 2020 redução das concentrações em relação aos anos anteriores, sem picos que desenquadrassem o corpo de água, salvo pelo observado em novembro de 2020 (31 mg/l), cuja causa não foi identificada.

Figura 21 – Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.



O oxigênio dissolvido manteve-se estável nesse ponto, com oscilações na faixa de 5 a 8 mg/l. A concentração de 4,5 mg/l verificada em setembro de 2020 pode estar correlacionada ao acidente ambiental com lançamento de produto químico em afluente do rio Jundiáí ocorrido na mesma data da amostragem. Na mesma ocasião ocorreu um pico de nitrogênio amoniacal, conforme pode ser verificado na Figura 22, observando também que o corpo de água apresentava vazão inferior à média mensal histórica.

Figura 22 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.

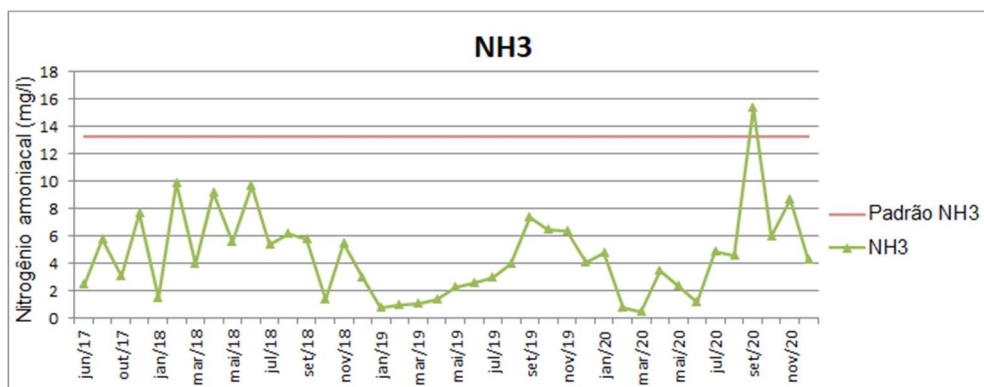


Figura 23 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.

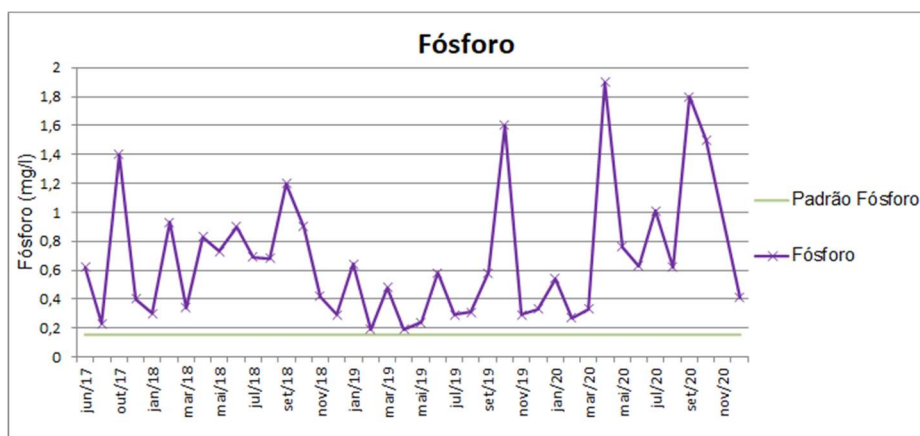
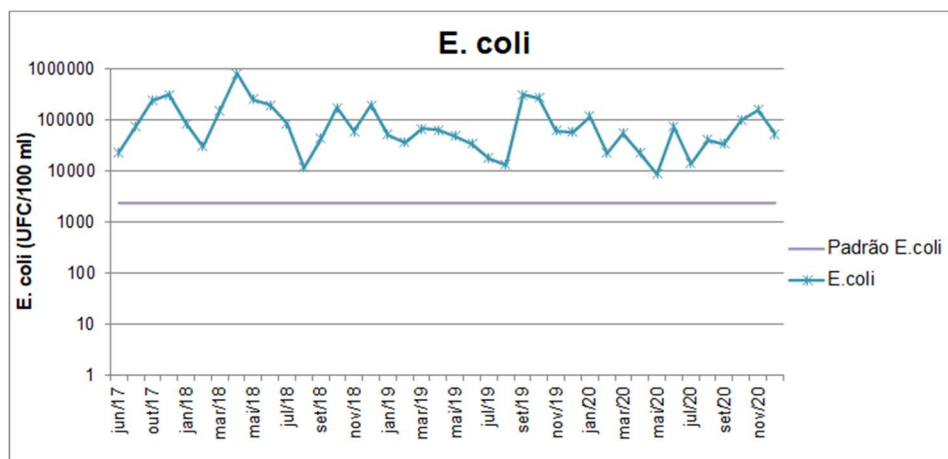


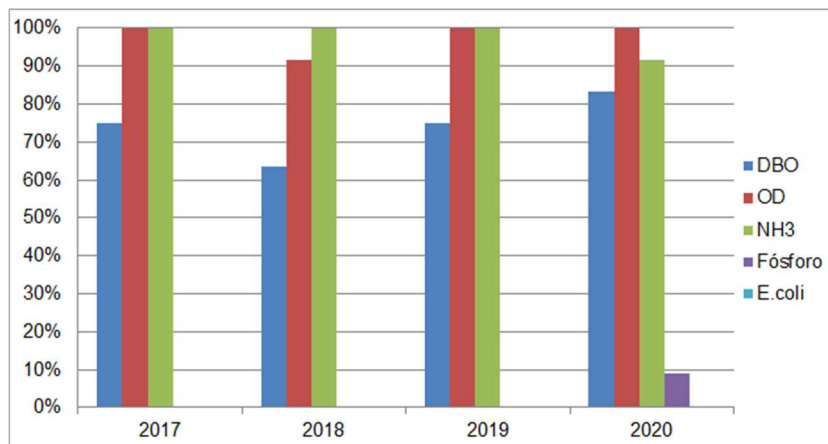
Figura 24 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.



As concentrações de nitrogênio amoniacal, fósforo total e *E.coli* mantiveram-se na mesma faixa de valores desde 2017. A concentração de nitrogênio amoniacal em 2020 teve um pequeno aumento em relação aos anos anteriores, mas atendeu ao padrão legal, exceto para a amostra analisada em setembro de 2020.

Verifica-se, ainda, aumento significativo na concentração de nitrogênio amoniacal e fósforo neste ponto quando comparado ao ponto JUNA03125.

Figura 25 – Conformidade anual (%) de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se para 2020 aumento na quantidade de amostras conformes para o parâmetro DBO. Houve redução das amostras conformes de nitrogênio amoniacal, devido ao pico de setembro, possivelmente decorrente de acidente ambiental. O parâmetro fósforo, que em 2017, 2018 e 2019 não havia apresentado conformidade, passou a apresentar amostra conforme em 2020.

2.4.3 Ponto JUNA 03150

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03150 encontra-se na ponte da Avenida Antônio Frederico Ozanam, no cruzamento com a rua Ângelo Corradini, em Jundiaí. É o primeiro ponto situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiaí a ser monitorado pela CETESB.

Está localizado a jusante dos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, recebendo os esgotos sanitários tratados destes dois municípios pela estação situada em Várzea Paulista, e à, aproximadamente, 1,6 km do ponto JUNA 03130.

Os gráficos abaixo (Figura 26 à Figura 31) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2019 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 26 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.

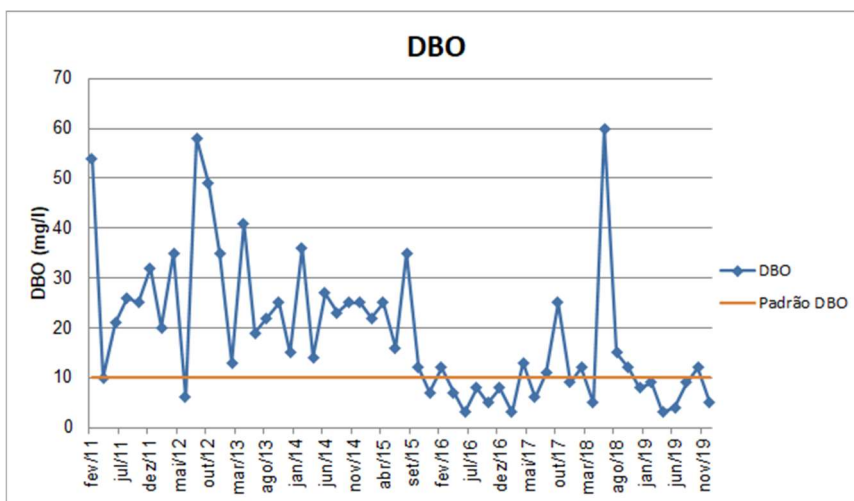
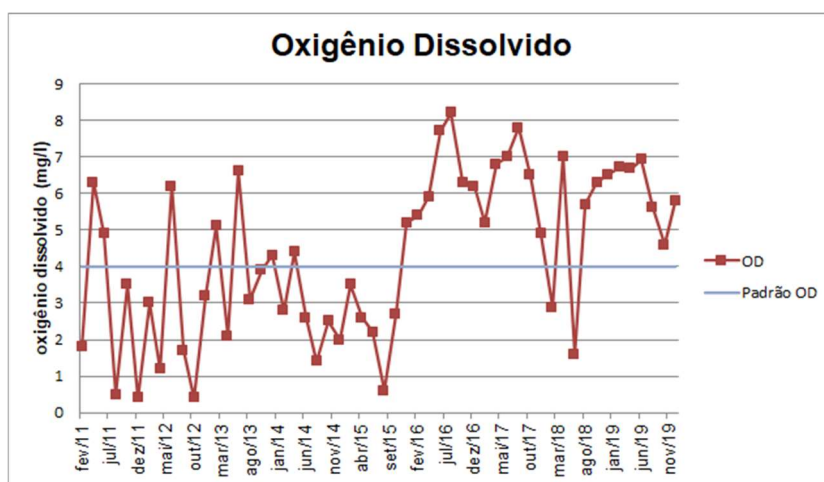


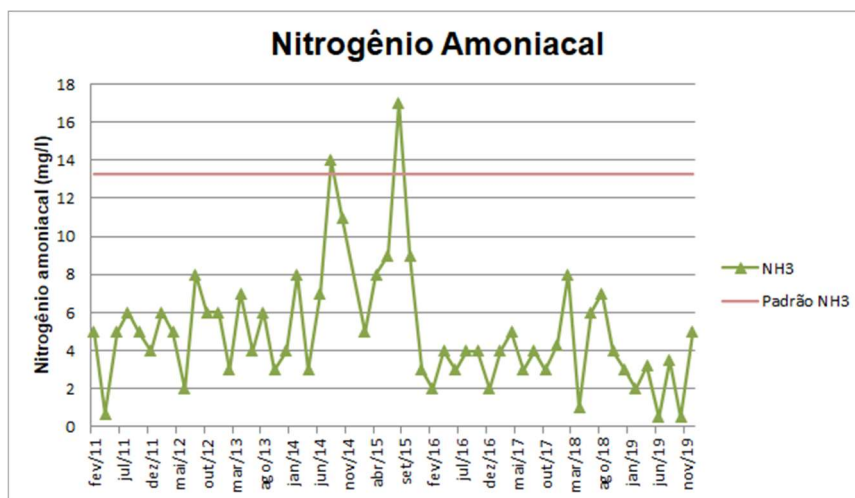
Figura 27 – Concentração de OD entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.



Verifica-se uma melhora significativa na concentração de oxigênio dissolvido e redução da concentração de matéria orgânica nesse ponto a partir de meados de 2015, quando os esgotos coletados nos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista foram interligados aos interceptores de esgotos e encaminhados para tratamento na ETE de Várzea Paulista, que foi inaugurada no início de 2013 e trata em conjunto os esgotos dos dois municípios. A consequência da diminuição da matéria orgânica é observada na elevação da concentração de oxigênio dissolvido nesse ponto.

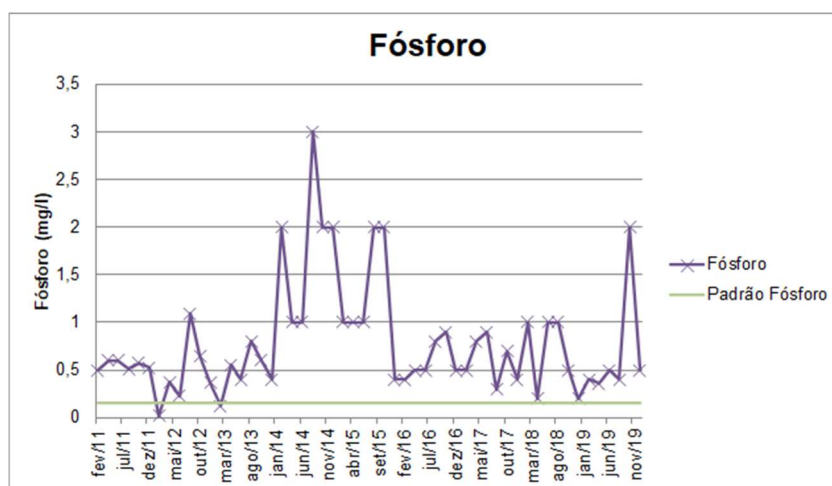
Com relação ao ano de 2019, observa-se uma manutenção da qualidade das águas do rio Jundiáí quanto aos indicadores de qualidade DBO e oxigênio dissolvido. Neste ano, a concentração de DBO foi superior ao padrão legal para Classe 3 apenas uma vez, em outubro de 2019 (12 mg/l).

Figura 28 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.



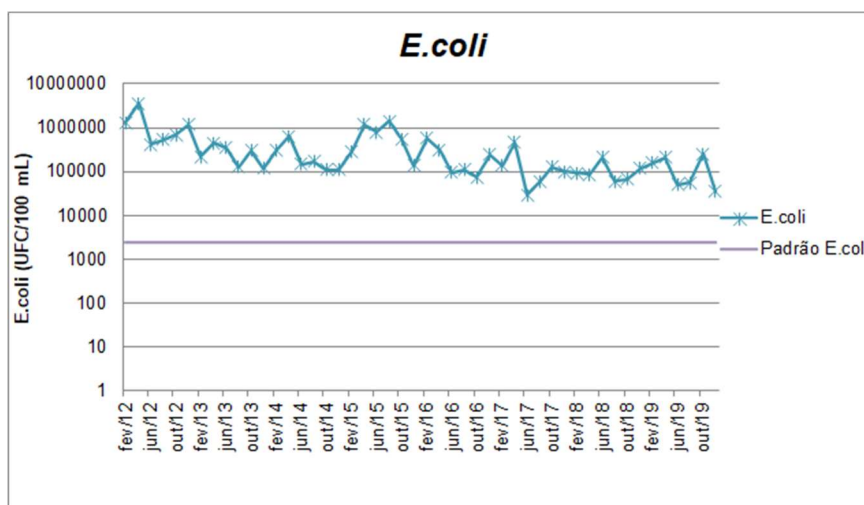
No ano de 2019 houve uma redução da concentração de nitrogênio amoniacal nesse ponto mantendo sua qualidade compatível, inclusive, com a classe 2, situação desejável para esse parâmetro considerando o aumento das previsões de uso das águas do rio Jundiáí para o abastecimento público.

Figura 29 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.



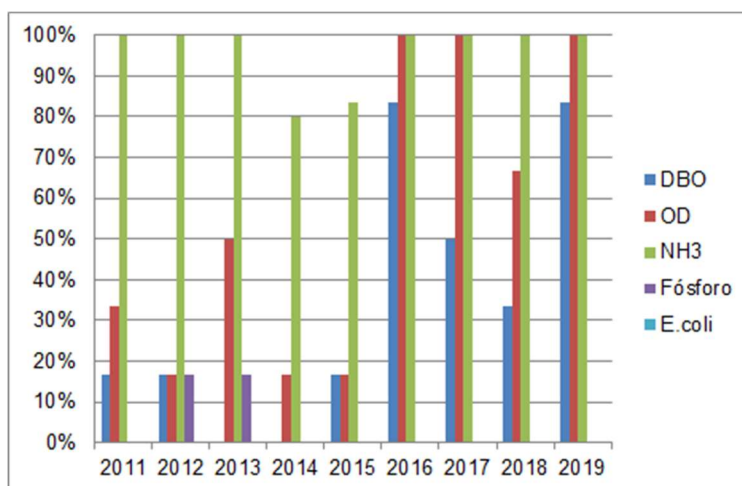
O fósforo apresentou uma leve redução em relação aos anos anteriores exceto o pico ocorrido em outubro de 2019, que foi acompanhado pelos demais parâmetros, incluso *E.coli*, denotando lançamento de esgotos domésticos nesse trecho. Observa-se que nesse trecho há a interferência de afluentes do rio Jundiáí pela sua margem esquerda.

Figura 30 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.



Ao longo dos anos observa-se uma queda contínua no teor de *E. coli*, decorrente da redução de lançamentos in natura no rio Jundiaí e do sistema de desinfecção dos esgotos tratados da ETE de Várzea Paulista

Figura 31 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03150, em Jundiaí.



A Figura 31, referente aos índices de conformidade ao longo dos anos, mostra a melhoria dos indicadores DBO e OD no ano de 2019.

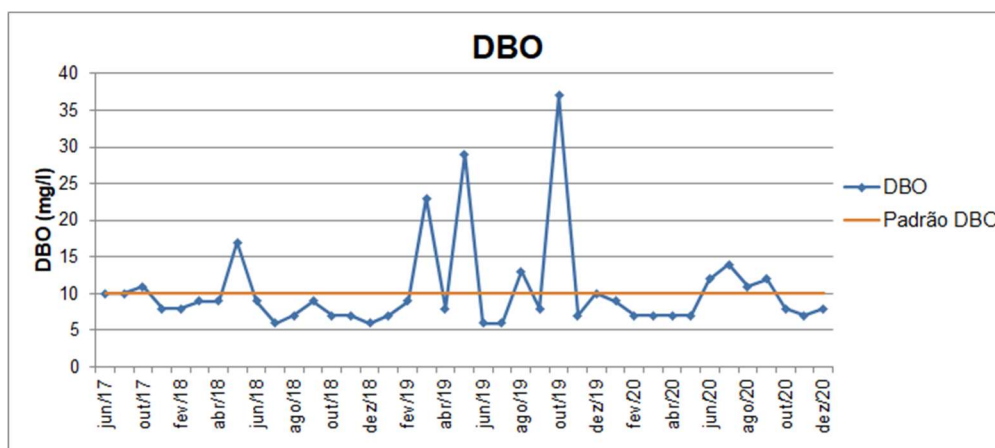
2.4.4 Ponto JUNA 03180

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03180 está localizado em uma ponte na Estrada do Varjão, altura do número 2180, em Jundiaí, e é monitorado por operadora de sistema de tratamento de esgotos.

Está localizado a jusante de grande parte da malha urbana, antes do lançamento da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) que atende o município, bem como a jusante do lançamento dos efluentes industriais tratados da empresa De Marchi Indústria e Comércio de Frutas Ltda e da confluência com o córrego Jundiáí-Mirim. Destaca-se que no ano de 2020 o atendimento por rede pública coletora de esgoto sanitário de Jundiáí foi de 99,5%.

Os gráficos abaixo (Figura 32 à Figura 37) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 32 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiáí.

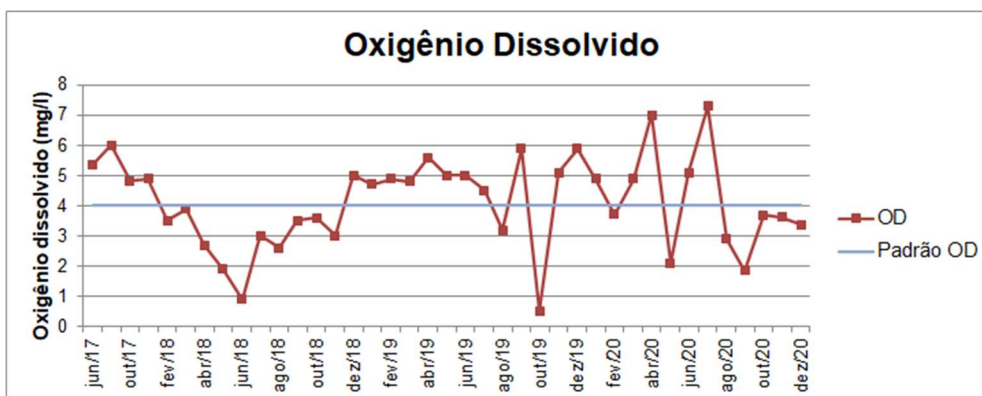


Com relação ao indicador de qualidade DBO, verifica-se a existência de 3 picos significativos em 2019, sendo 23 mg/l em março, 29 mg/l em maio e 37 mg/l em outubro. Não foram identificadas as causas destes eventos.

Em 2020, os valores de DBO estiveram abaixo do padrão para Classe 3, salvo nos meses de junho, julho e setembro, quando a concentração deste indicador de qualidade variou entre 11 e 14 mg/l. Julho e setembro de 2020 foram meses com precipitação acumulada baixa, o que pode ter influenciado nos valores obtidos.

Destaca-se, também, que nos anos de 2019 e 2020 foram relatados à CETESB diversos episódios de vazamento de esgotos no município de Jundiáí, o que pode ter contribuído para os valores verificados, principalmente em 2019, uma vez que se verifica incremento na concentração de *Escherichia coli* no rio Jundiáí.

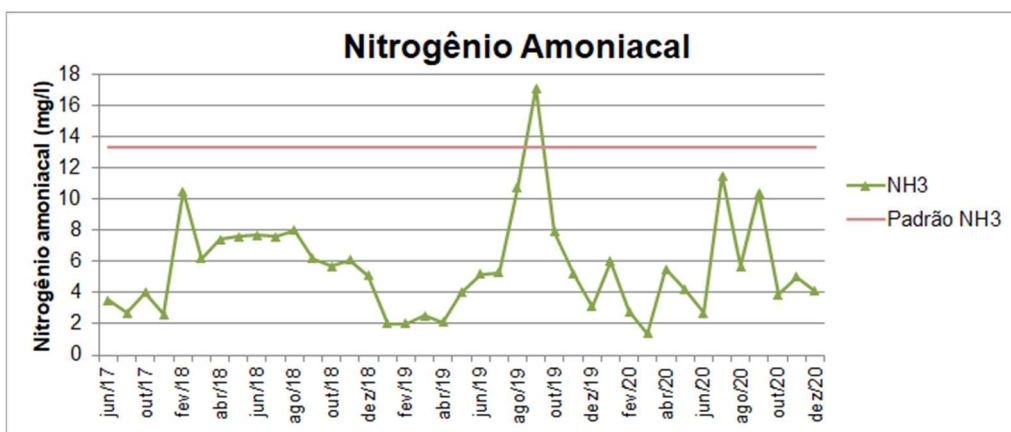
Figura 33 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiá.



A concentração de oxigênio dissolvido neste ponto em 2019 foi superior ao observado em 2018, com exceção de outubro, quando obteve-se concentração de 0,5 mg/l. Não foi possível averiguar a causa do aumento dos valores de DBO e redução de oxigênio dissolvido nesta data.

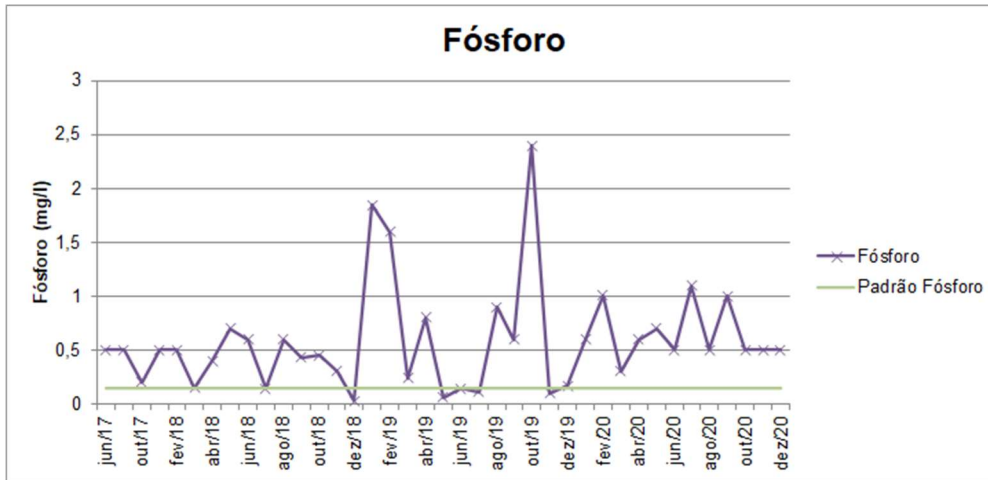
Em relação a 2020 observa-se uma oscilação na concentração de oxigênio dissolvido acompanhada pelo aumento das concentrações de fósforo e nitrogênio amoniacal, assim como de *E.coli*, o que pode ter sido ocasionado por vazamentos de esgotos domésticos em trechos à montante.

Figura 34 – Concentração de nitrogênio amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiá.



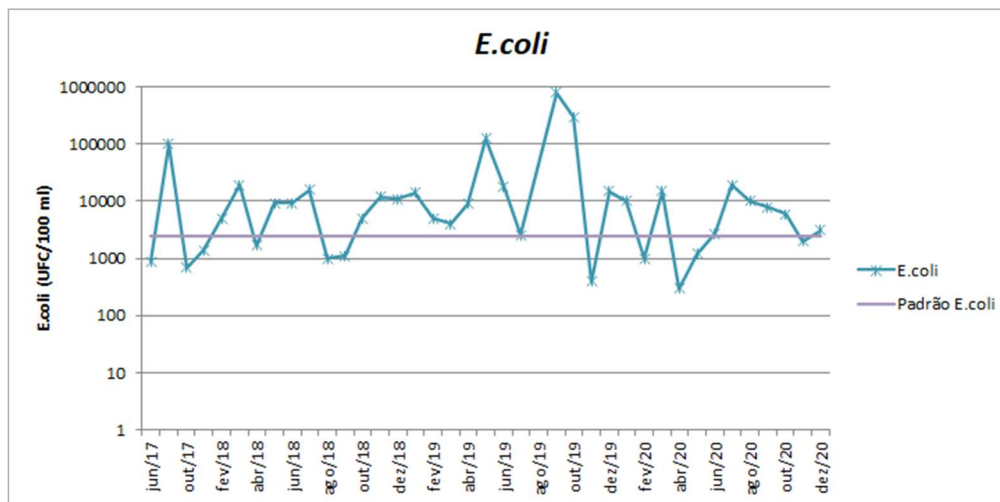
As concentrações de nitrogênio amoniacal atenderam ao padrão de Classe 3 durante o ano de 2019 e 2020, com exceção do mês de setembro de 2019, quando foi observada a concentração de 17,1 mg/l. Não foi possível definir a causa do pico observado.

Figura 35 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.



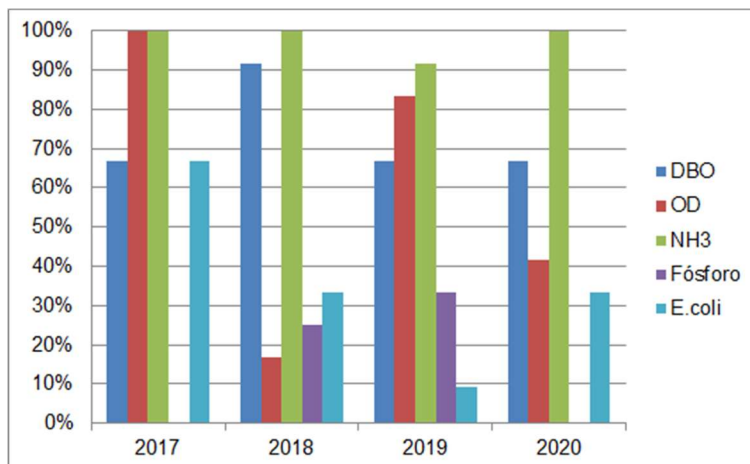
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração nos anos de 2019 e 2020 quando comparado com 2018.

Figura 36 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2017.

Figura 37 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03180, em Jundiáí.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se a manutenção da quantidade de amostras conformes de DBO e nitrogênio amoniacal. Houve redução na conformidade referente ao parâmetro oxigênio dissolvido e fósforo, por razões não determinadas. Das amostras de *E.coli* coletadas, 33% estavam em conformidade com o padrão legal.

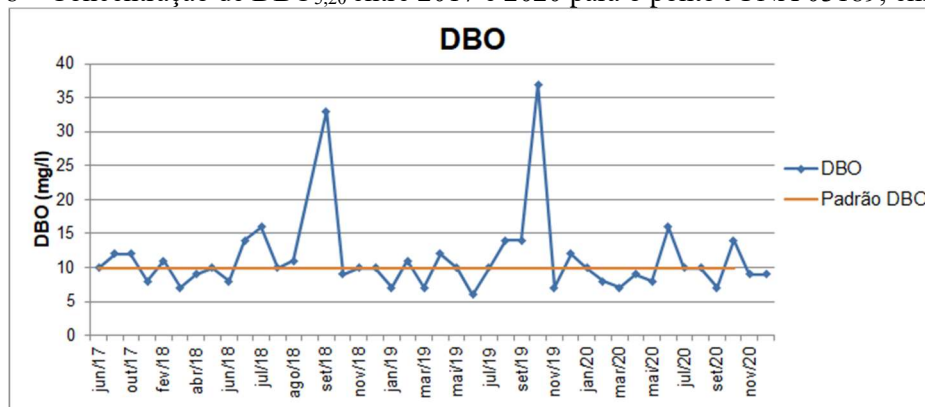
2.4.5 Ponto JUNA 03189

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03189 está localizado na margem do rio Jundiáí, próximo ao nº 1400 da Estrada do Varjão, em Jundiáí, e é monitorado por operadora de sistema de tratamento de esgotos do município.

Está localizado a jusante de grande parte da malha urbana, do lançamento da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) que atende o município, bem como do lançamento dos efluentes industriais tratados da empresa CPQ Brasil S/A.

Os gráficos abaixo (Figura 38 à Figura 43) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 38 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiáí.

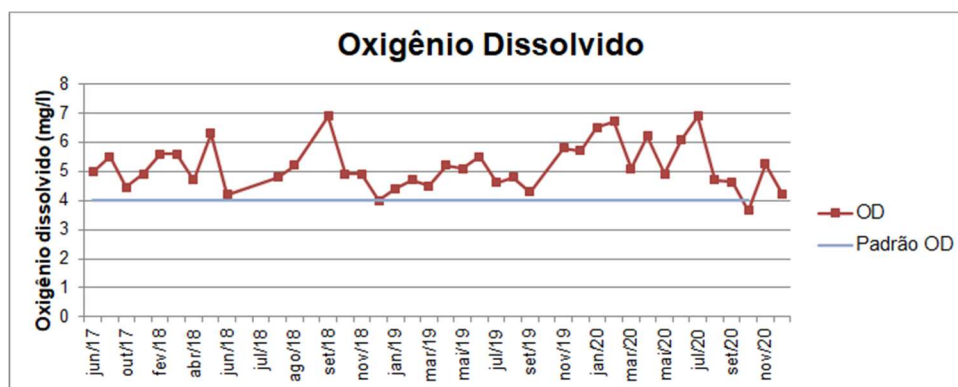


Com relação ao indicador de qualidade DBO, verificou-se a existência de um pico em outubro de 2019 (37 mg/l), que também ocorreu no ponto de monitoramento anterior, cuja causa não foi identificada.

Em 2020, os valores de DBO atenderem ao padrão de qualidade da Classe 3, salvo nos meses de junho e outubro, quando a concentração deste indicador de qualidade foi de 16 mg/l e 14 mg/l, respectivamente.

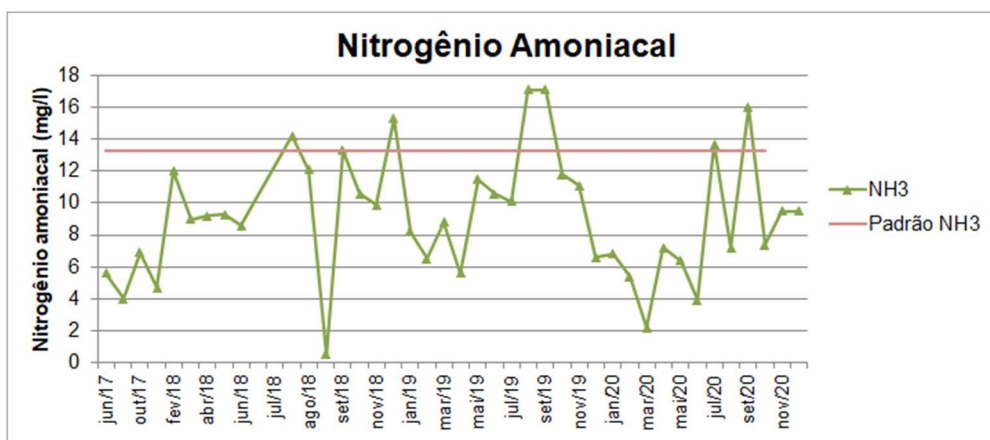
Em relação ao ponto imediatamente anterior – JUNA03180 – verifica-se aumento na concentração de oxigênio dissolvido, no entanto com aumento da DBO, nitrogênio amoniacal e fósforo total no rio Jundiá que pode ser ocasionado pelo lançamento, neste curso d'água, de efluentes sanitários e industriais tratados por sistema aeróbio.

Figura 39 – Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiá.



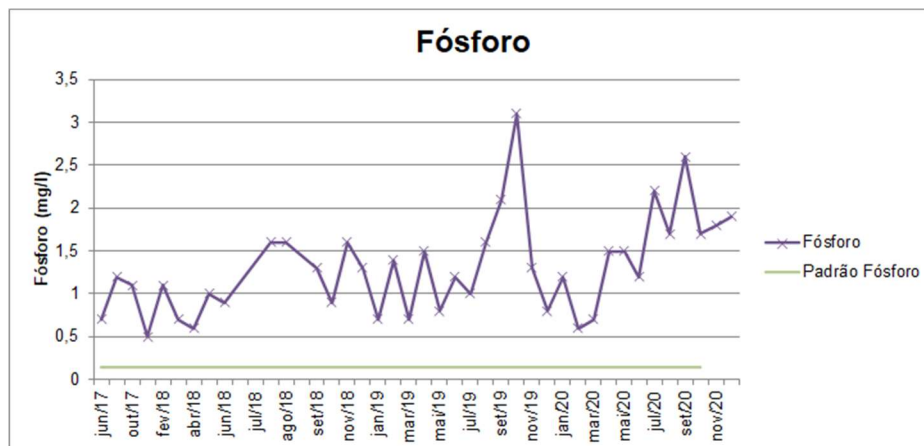
A concentração de oxigênio dissolvido se manteve na faixa entre 4 e 7 mg/l, atendendo, portanto, ao padrão de classe 3, sendo observada apenas uma pequena desconformidade em outubro de 2020, quando a concentração observada deste parâmetro foi de 3,65 mg/l, próxima, contudo, do padrão legal (4 mg/L).

Figura 40 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiá.



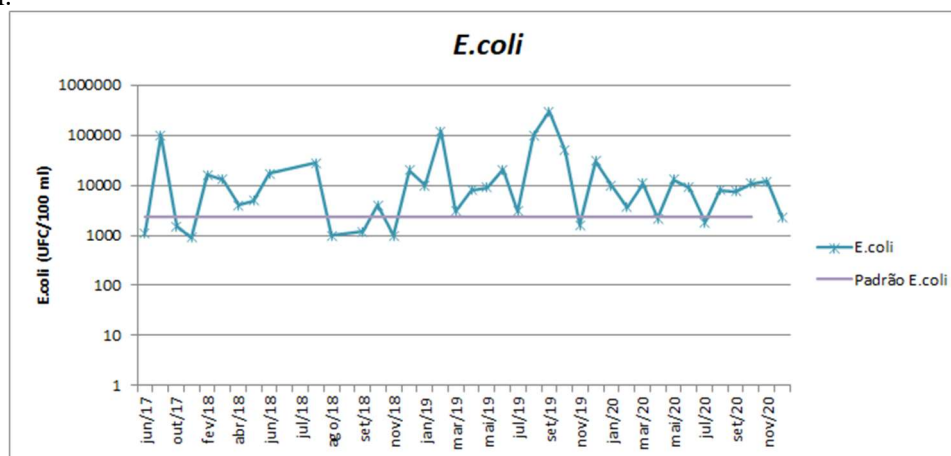
As concentrações de nitrogênio amoniacal atenderam ao padrão de Classe 3 na maioria das coletas, tendo havido quatro desconformidades nos anos de 2019 e 2020, sendo uma em setembro de 2020, possivelmente decorrente de acidente ambiental.

Figura 41 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.



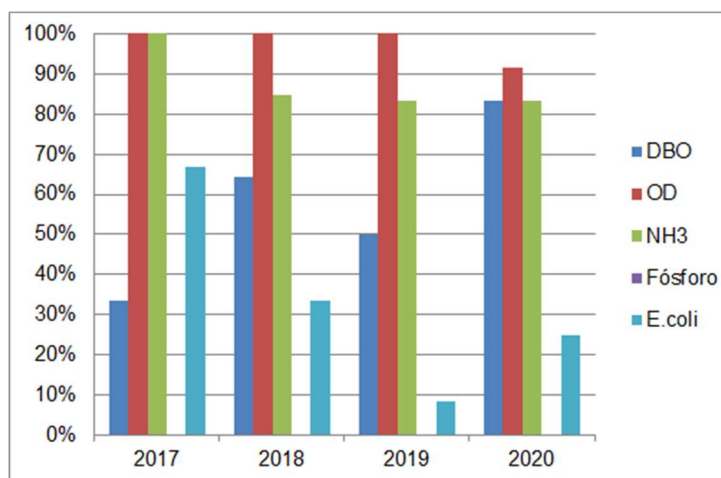
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração nos anos de 2019 e 2020 quando comparado com 2018.

Figura 42 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2017, aparentemente apresentando melhora em 2020.

Figura 43 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03189, em Jundiáí.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se a manutenção da quantidade de amostras conformes de nitrogênio amoniacal, aumento na conformidade referente ao parâmetro DBO, que atingiu 83%. Quanto a oxigênio dissolvido, em 2020 uma amostra analisada não atendeu ao padrão legal, de modo que a conformidade para esse parâmetro ficou abaixo de 100%.

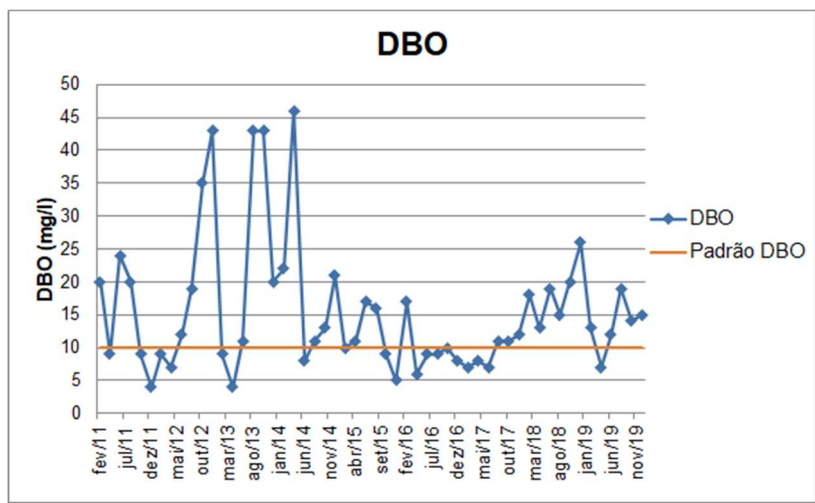
Neste ponto passa-se a observar que o parâmetro *E.coli* apresenta amostras que atendem ao padrão de qualidade de classe 3, o que não era observado em pontos monitorados a montante.

2.4.6 Ponto JUNA 03190

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03190 está localizado na ponte de acesso à empresa Akzo Nobel, na rodovia Akzo Nobel, em Itupeva, sendo o segundo ponto situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiáí monitorado pela CETESB. Está localizado à, aproximadamente, 450 metros do ponto JUNA 03189 e após a confluência com o ribeirão Caxambu, que percorre parte de área industrial situada nos municípios de Jundiáí e Itupeva.

Os gráficos abaixo (Figura 44 a Figura 49) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2019 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

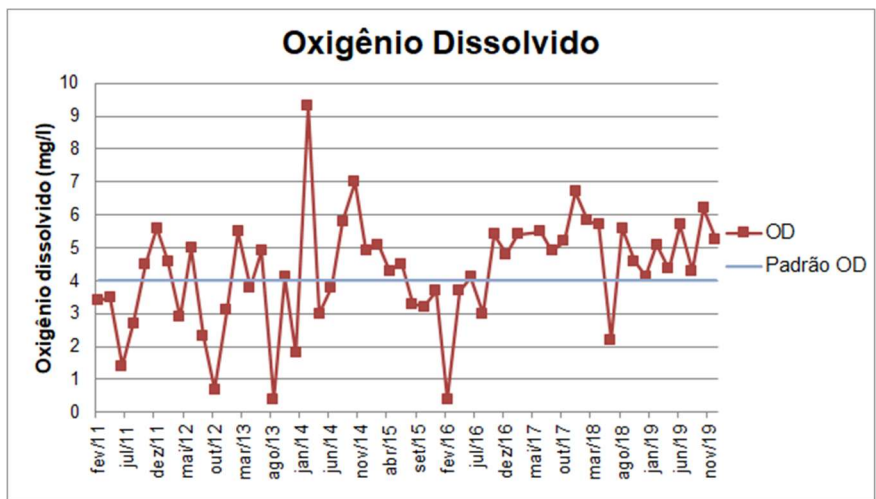
Figura 44 – Concentração de DBO entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



Com relação ao indicador de qualidade DBO, verificou-se neste ponto que as amostras não atenderam aos padrões de qualidade de classe 3 em 2018, apresentando, contudo, uma aparente melhora em 2019, embora ainda não atendendo integralmente aos padrões. A maior concentração de DBO em 2019 foi de 19 mg/l, tendo ocorrido no mês de agosto, que possuiu a menor precipitação mensal acumulada daquele ano.

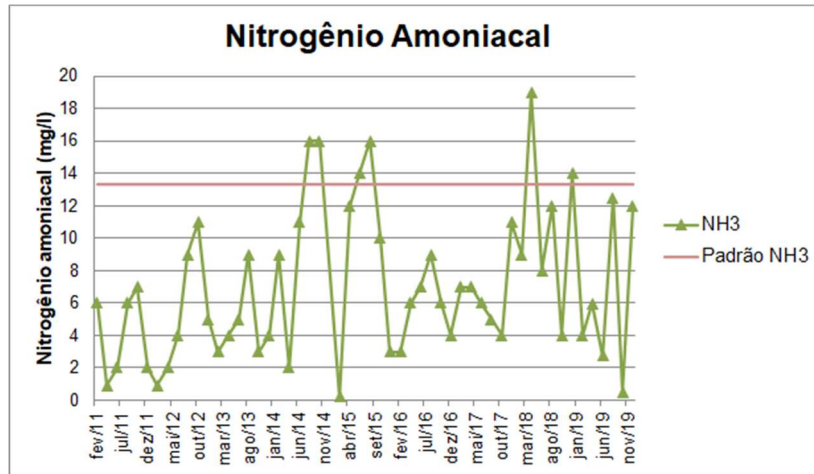
Destacamos que não é possível comparar os dados dos pontos JUNA03189 e JUNA03190, uma vez que as amostragens foram realizadas em datas diferentes e há a influência do Ribeirão Caxambu.

Figura 45 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



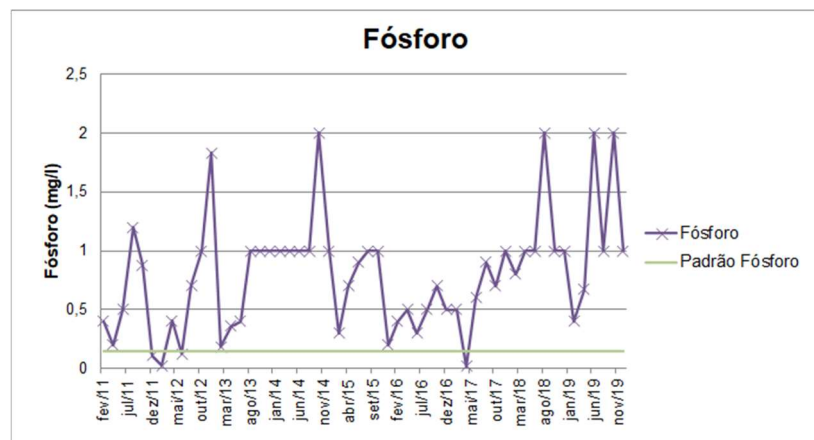
Em 2019, a concentração de oxigênio dissolvido se manteve na faixa de 4 a 6 mg/l, atendendo ao padrão de qualidade para Classe 3.

Figura 46 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



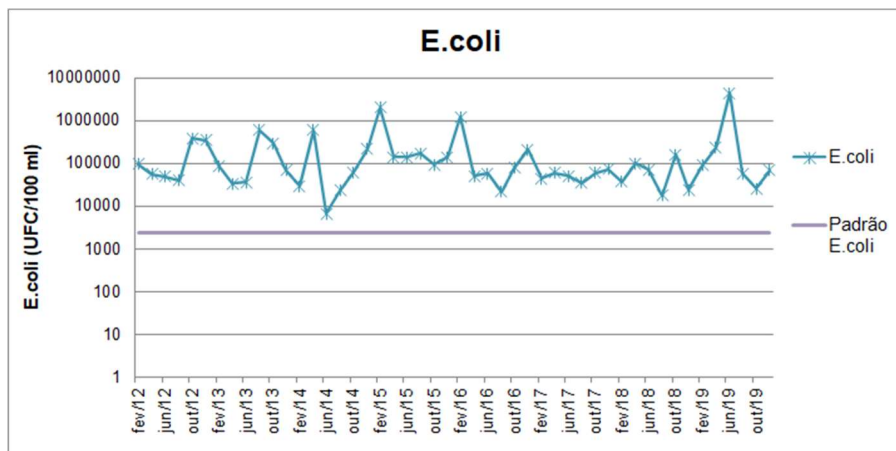
As concentrações de nitrogênio amoniacal neste ponto em 2019 atenderam ao padrão de qualidade para Classe 3.

Figura 47 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



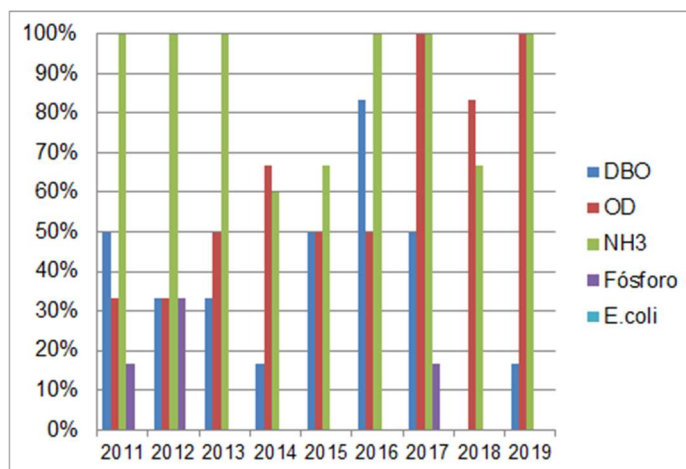
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração no ano de 2019 em relação aos anos anteriores, acompanhando inclusive a tendência do ponto anterior.

Figura 48 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2016.

Figura 49 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03190, em Itupeva.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se a manutenção da quantidade de amostras conformes de nitrogênio amoniacal e oxigênio dissolvido, as quais em 2019 atenderam ao padrão legal em todas as amostras. A conformidade para o indicador de qualidade DBO em 2019 foi superior ao de 2018, ano com baixa pluviosidade.

2.4.7 Ponto JUNA 03195

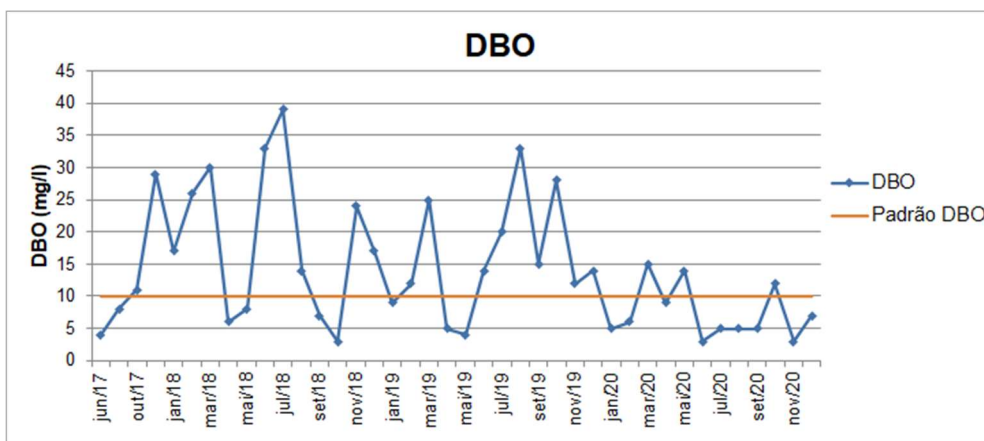
O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03195 está localizado em uma ponte situada na Estrada da Mina, em Itupeva, e é monitorado por concessionária de serviços de água e esgoto.

Está localizado dentro da malha urbana do município de Itupeva, antes do lançamento das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) que atendem a este município, e à jusante dos lançamentos dos efluentes industriais tratados das empresas BBC Indústria e Comércio Ltda, A. Azevedo Indústria e Comércio de Óleos Ltda, Bellacor Tinturaria Industrial Ltda e Nouryon Pulp and Performance Indústria Química Ltda (antiga Akzo Nobel).

Quanto a esse trecho deve ser ressaltado que há projeto devidamente licenciado para a implantação, pela iniciativa privada, de um coletor tronco na margem direita do rio Jundiá, que coletará efluentes industriais pré-tratados e os esgotos de condomínios da região. Destaca-se, ainda, que já estão em implantação as obras para a implantação do coletor da margem esquerda do rio Jundiá e Caxambu naquele mesmo trecho com encaminhamento para tratamento na ETE Nica Preta, localizada 3 km abaixo.

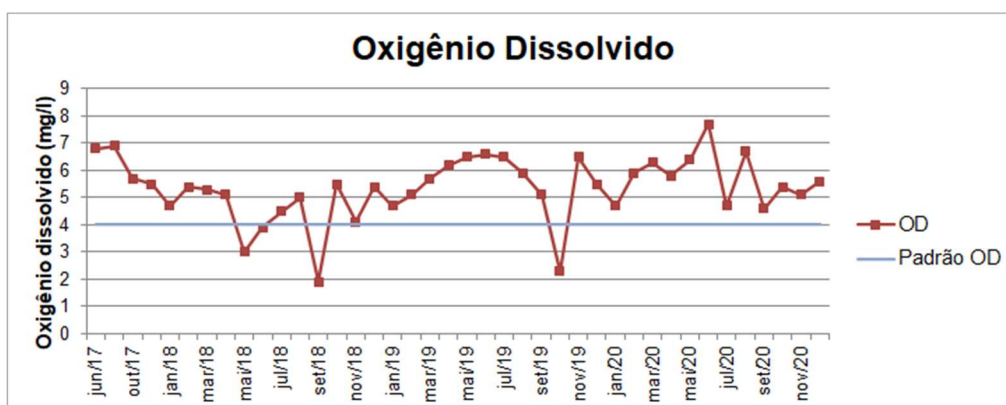
Os gráficos abaixo (Figura 50 à Figura 55) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 50 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



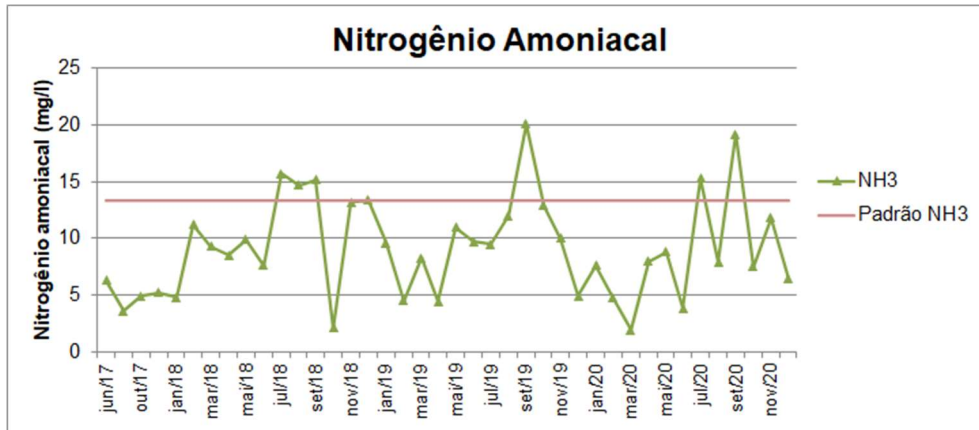
Pode-se observar que houve melhoria da qualidade das águas do rio Jundiá no ponto em questão, no último ano, quanto ao parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio. Nota-se uma tendência de melhora da concentração de matéria orgânica nesse ponto.

Figura 51 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



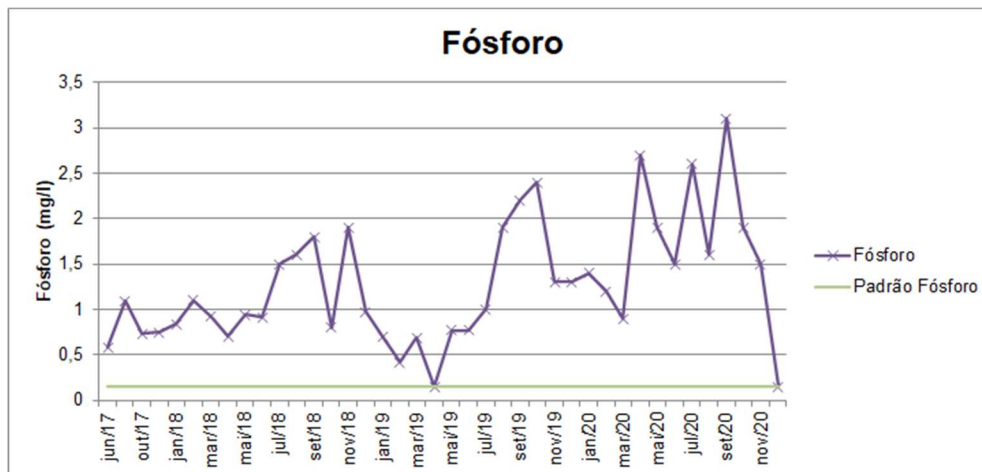
Em 2019 e 2020, a concentração de oxigênio dissolvido se manteve na faixa de 4 a 7 mg/l, atendendo ao padrão de qualidade para Classe 3, salvo por um único valor obtido na amostragem de outubro de 2019, que foi de 2,3 mg/l. Observa-se que houve atendimento inclusive ao padrão de classe 2 na maioria das amostras.

Figura 52 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



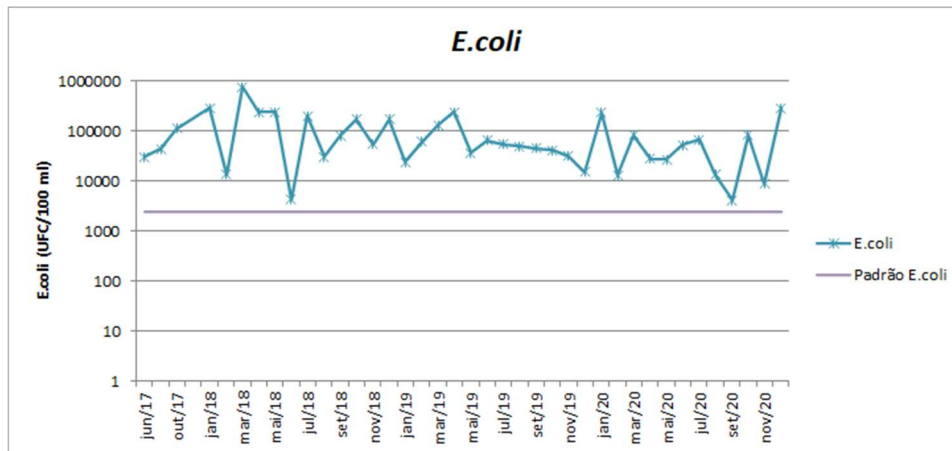
As concentrações de nitrogênio amoniacal neste ponto atenderam ao padrão de classe 3 na maioria das amostras, não tendo havido atendimento em julho e setembro de 2020, sendo que o resultado desta última pode estar relacionado ao acidente ambiental ocorrido em Campo Limpo Paulista na mesma data.

Figura 53 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



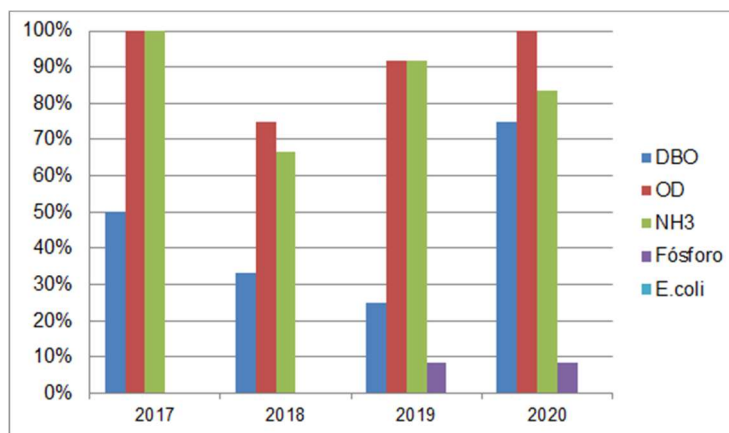
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração em relação aos anos anteriores.

Figura 54 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03195, em Várzea Paulista.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2017.

Figura 55 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03195, em Itupeva.



Em relação aos anos anteriores, verifica-se o aumento significativo das amostras conformes de DBO, uma retomada das conformidades de OD e oscilação das conformidades de nitrogênio amoniacal. Apesar do aparecimento de conformidades para fósforo as concentrações em desconformidades observadas são elevadas.

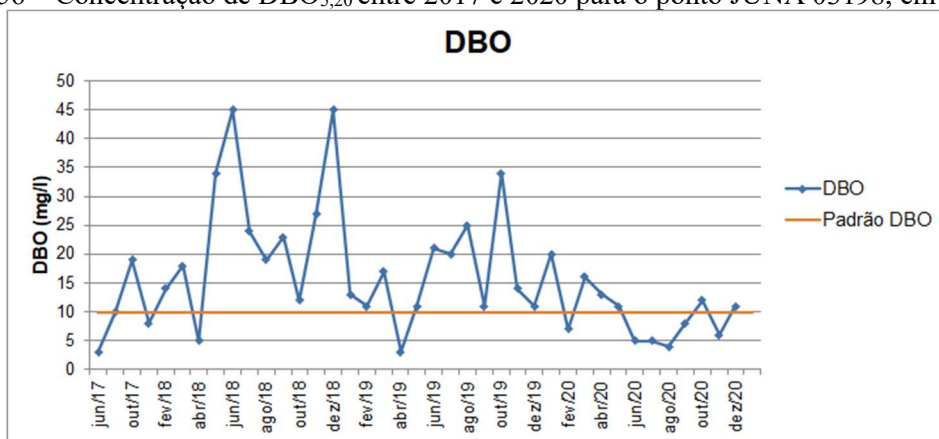
2.4.8 Ponto JUNA 03198

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03198 está localizado na margem do rio Jundiá, bairro Monte Serrat, em Itupeva, e é monitorado por concessionária de serviços de água e esgoto.

Está localizado a jusante do município de Itupeva, após o lançamento da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Nica Preta, que trata a maior parte dos esgotos deste município e a montante do lançamento da ETE Rio das Pedras, que trata os esgotos de uma região periférica da cidade.

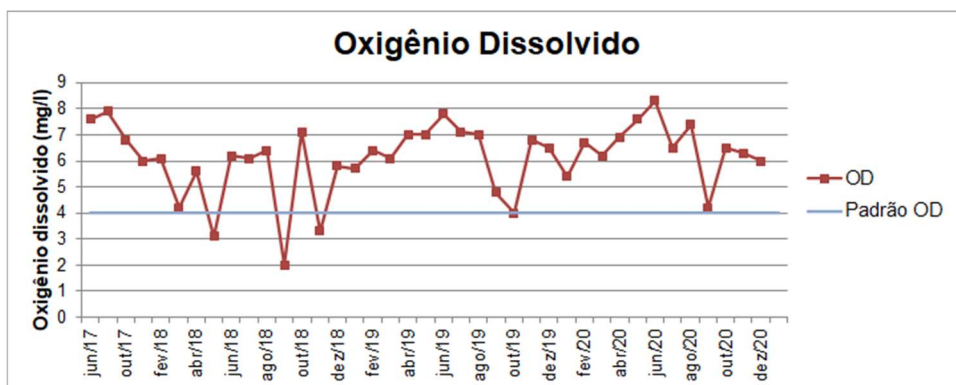
Os gráficos abaixo (Figura 56 à Figura 61) apresentam os resultados das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 56 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



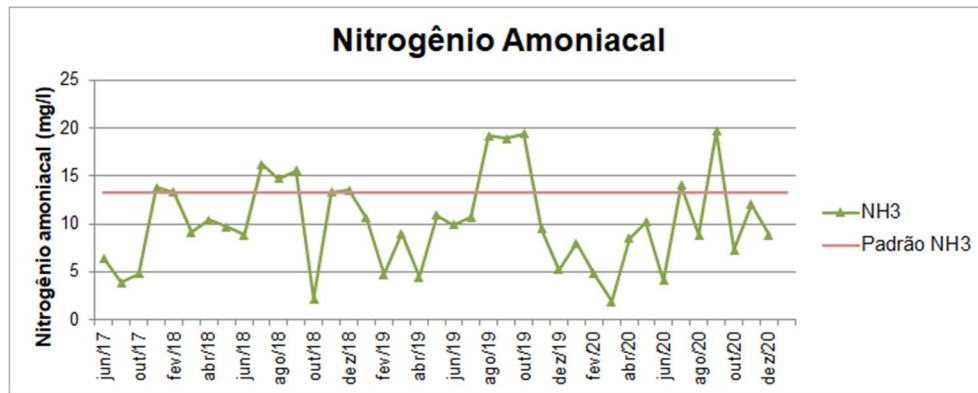
Pode-se observar que houve uma progressiva melhoria da qualidade das águas do rio Jundiá em o ponto em questão quanto a DBO_{5,20}, especialmente no ano de 2020.

Figura 57 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



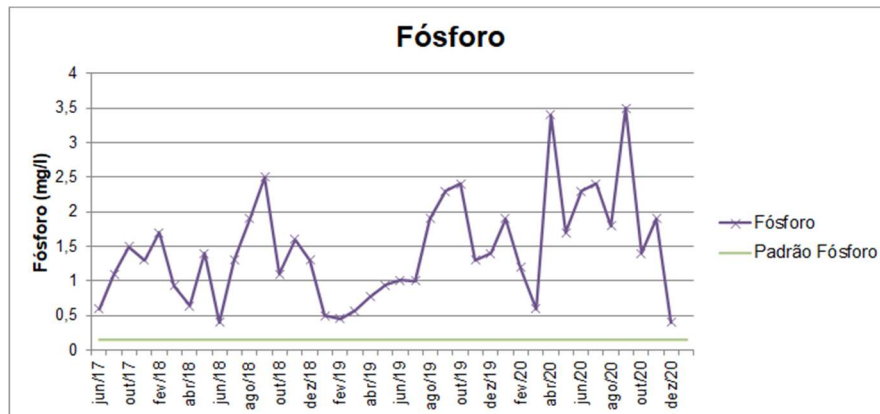
Em 2019 e 2020, a concentração de oxigênio dissolvido se manteve na faixa de 4 a 8 mg/l, atendendo ao padrão de qualidade para Classe 3 em todas as amostras, mantendo uma estabilidade com poucas oscilações desde 2019.

Figura 58 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



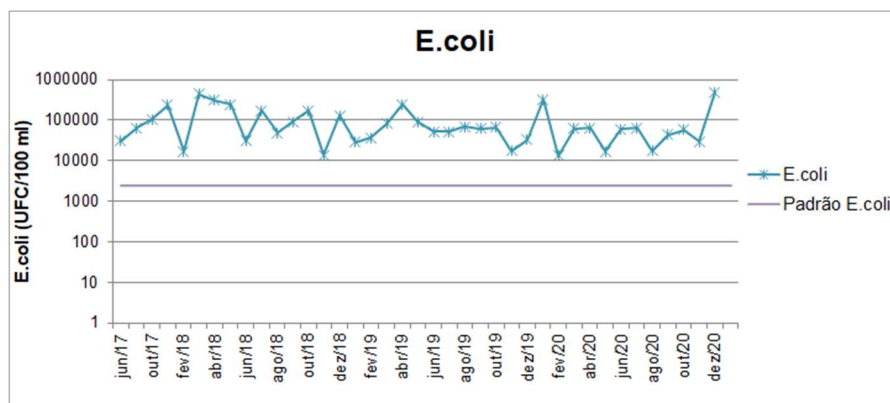
As concentrações de nitrogênio amoniacal neste ponto não atenderam ao padrão de qualidade para Classe 3 em julho e setembro de 2020, sendo que esta última pode ser decorrente do acidente ambiental ocorrido em Campo Limpo Paulista na mesma data. A desconformidade nos meses de agosto e outubro de 2019 observadas nos pontos JUNA 3125 e 3130 ainda persistem neste ponto para nitrogênio e fósforo.

Figura 59 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



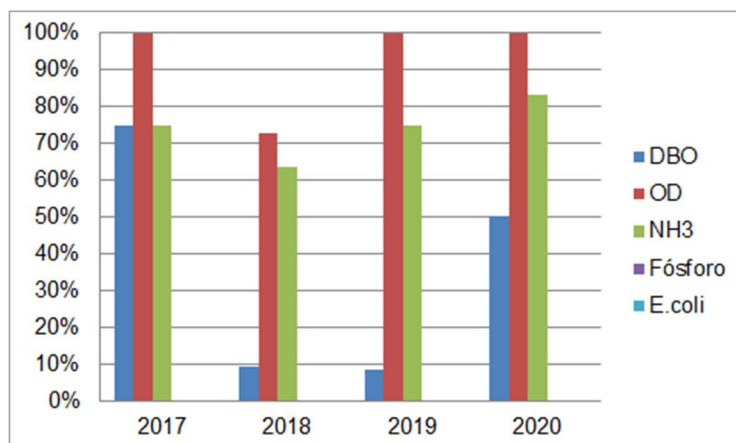
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se oscilações e incremento em sua concentração no último ano, com elevação dos picos de concentração.

Figura 60 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2017.

Figura 61 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03198, em Itupeva.



Comparando 2020 com os anos anteriores, verifica-se o aumento das amostras conformes de DBO e nitrogênio amoniacal, denotando melhoria da qualidade do rio Jundiá nesse ponto. A conformidade anual de OD foi de 100% em 2019 e 2020.

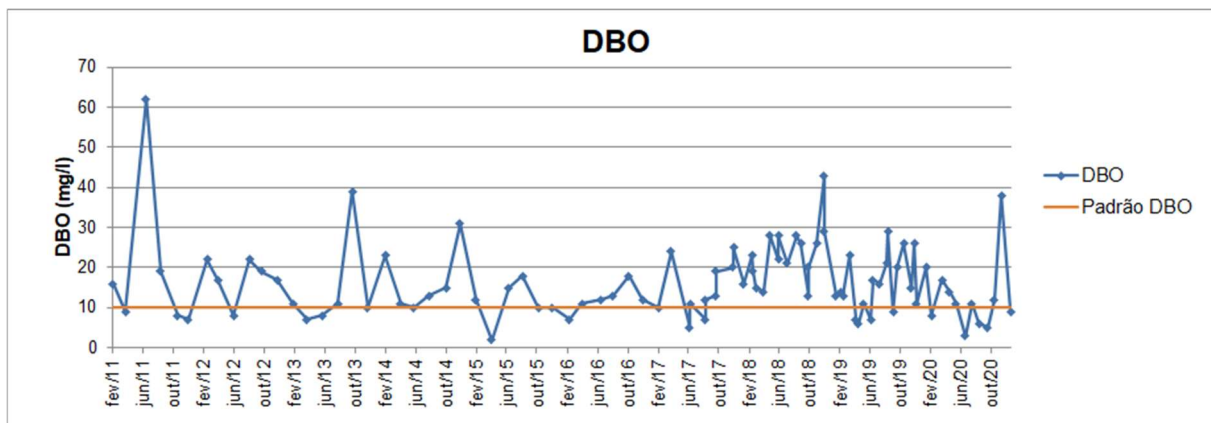
2.4.9 Ponto JUNA 03200

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03200 está localizado na ponte sobre o rio Jundiá, na estrada municipal IVA 185, no bairro Monte Serrat, em Itupeva, cerca de 400 m após o ponto JUNA 3198, sendo o terceiro ponto do trecho de Classe 3 do rio Jundiá monitorado pela CETESB. Neste ponto é realizado, também, monitoramento por concessionária de água e esgoto.

Está situado a jusante do lançamento dos esgotos tratados pelas ETES Nica Preta e Rio das Pedras, ambas localizadas no município de Itupeva.

Os gráficos abaixo (Figura 62 à Figura 67) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período de fevereiro de 2011 a dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo. Os gráficos foram elaborados considerando os valores gerados pela CETESB e pela concessionária.

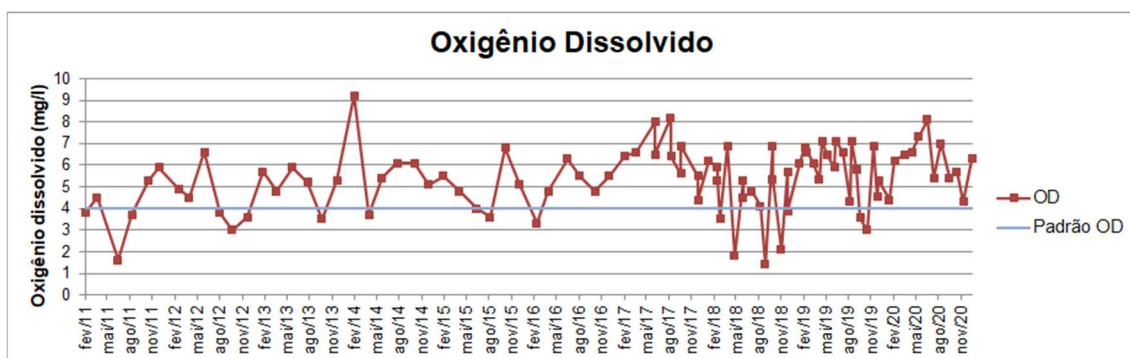
Figura 62 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



A partir de 2018 pôde-se utilizar um número maior de dados na confecção do gráfico em questão, em função da utilização de dados de automonitoramento, em conjunto com os dados das coletas efetuadas pela CETESB.

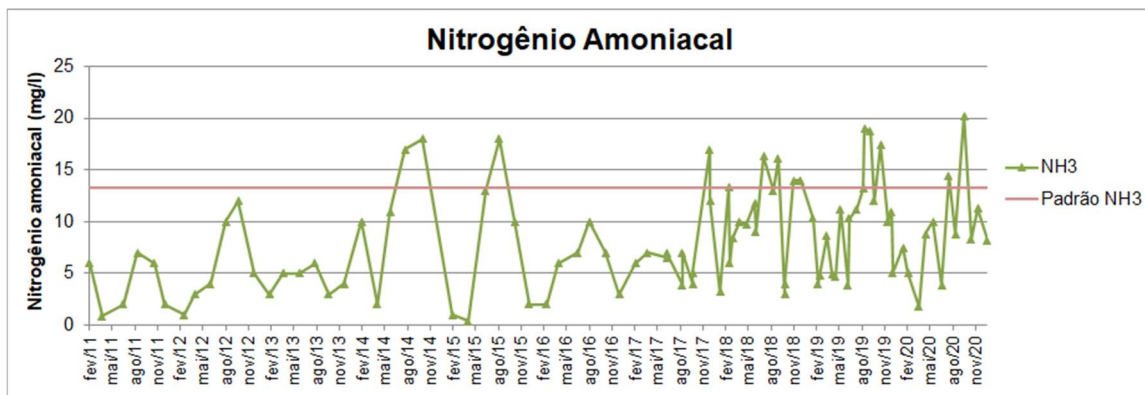
Pode-se observar em 2018 e 2019 uma manutenção nas concentrações de DBO_{5,20} no rio Jundiá neste ponto, quando comparado a 2016 e 2017. No ano de 2020, as concentrações foram relativamente menores, denotando uma melhora, salvo por pico verificado em novembro (38 mg/l).

Figura 63 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



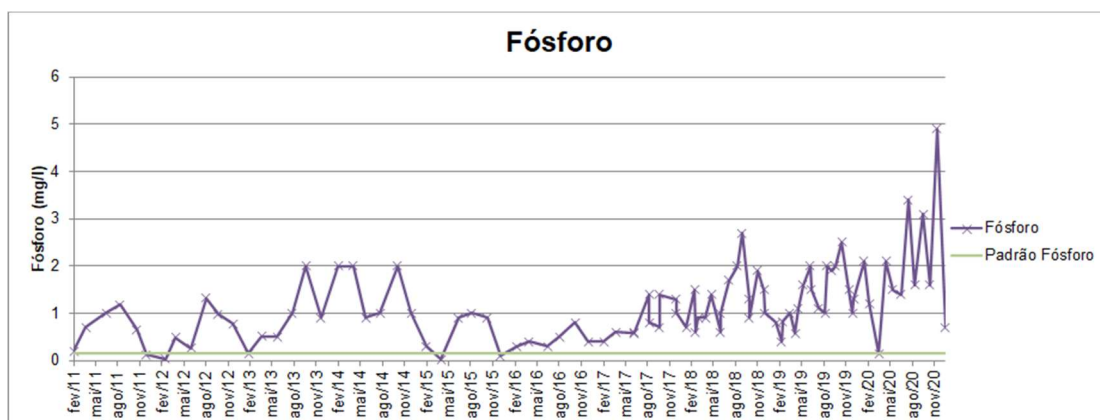
A concentração de oxigênio dissolvido neste ponto manteve-se na faixa entre 4 e 8 mg/l. Em 2019 e 2020 houve atendimento ao padrão legal de classe 3, tendo-se verificado apenas duas amostras em 2019 abaixo do padrão estabelecido para Classe 3, ambas no mês de outubro, sendo que em 2020 todas atenderam ao padrão.

Figura 64 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



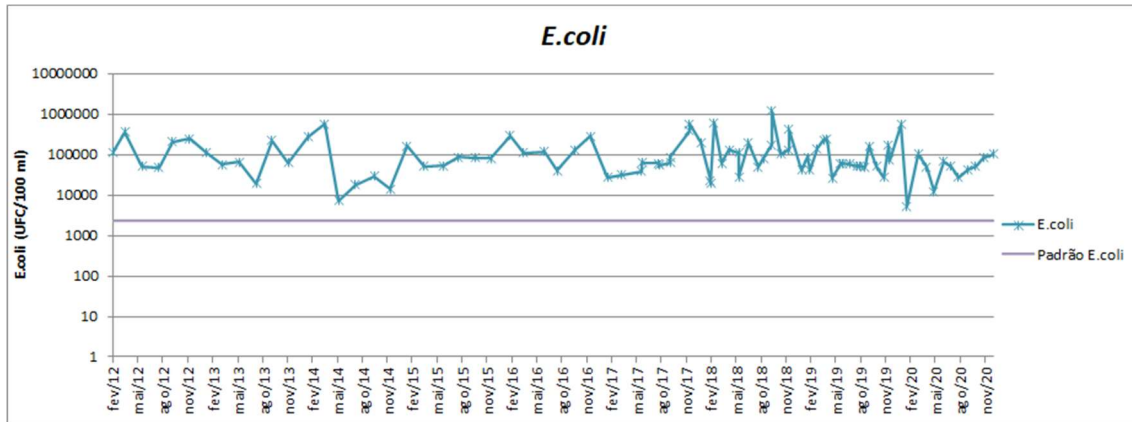
As concentrações de nitrogênio amoniacal nesse ponto, conforme apresentado na Figura 64, estão, em sua maioria, atendendo aos limites legais. As concentrações de fósforo (Figura 65) acompanham as alterações observadas nos pontos anteriores, com acréscimo na concentração no último ano.

Figura 65 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



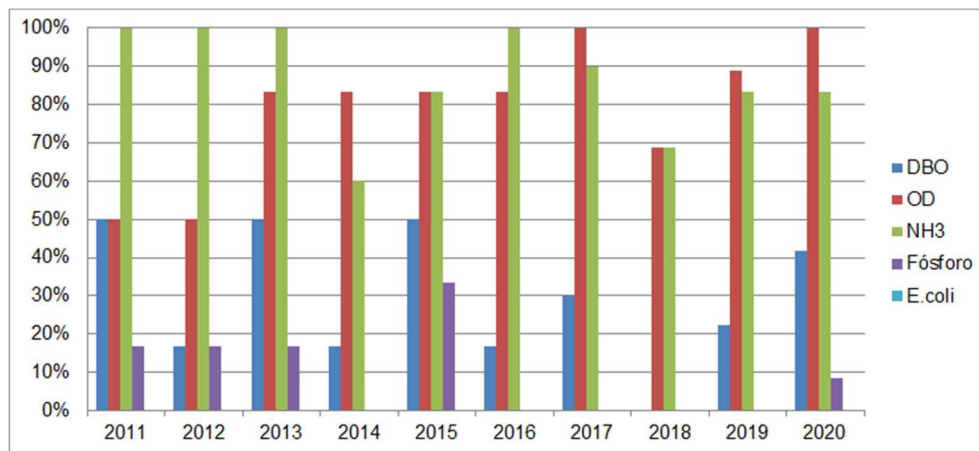
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração no último ano, seguindo a mesma situação dos pontos anteriores.

Figura 66 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que houve pequena redução das concentrações em 2020 quando comparado aos anos anteriores.

Figura 67 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2020 no ponto JUNA 03200, em Itupeva.



Destaca-se que até 2016 o número de amostragens utilizadas para a confecção deste gráfico era menor, pois não havia dados de automonitoramento a considerar. Até 2016, tem-se dados de apenas 6 amostragens anuais para fins de cômputo da conformidade, em 2017 foram consideradas 10 amostragens, em 2018 e 2019 foram realizadas 18, e em 2020 realizadas 12, tornando mais representativos os resultados obtidos nos últimos anos, que contemplam um número maior de dados de análise para a verificação dos percentuais de conformidade.

Comparando 2020 com o período de 2016 a 2019, verifica-se o aumento das amostras conformes de DBO e OD e o aparecimento de conformidades para fósforo, ausentes desde 2015, apesar de que quando desconforme os valores são elevados. Quando se compara com anos anteriores, houve redução na quantidade de amostras conformes para DBO e nitrogênio amoniacal e aumento nas conformidades para OD.

Com relação ao nitrogênio amoniacal, houve aumento da conformidade entre 2018 e 2020, no entanto mostrando uma oscilação em relação aos últimos anos.

Para oxigênio dissolvido, ainda que os anos de 2018 e 2019 tenham apresentado amostras desconformes, em 2020 todas as amostras estavam em conformidade com o padrão legal para Classe 3, observando-se que, tanto para OD como para DBO, houve melhora em 2020.

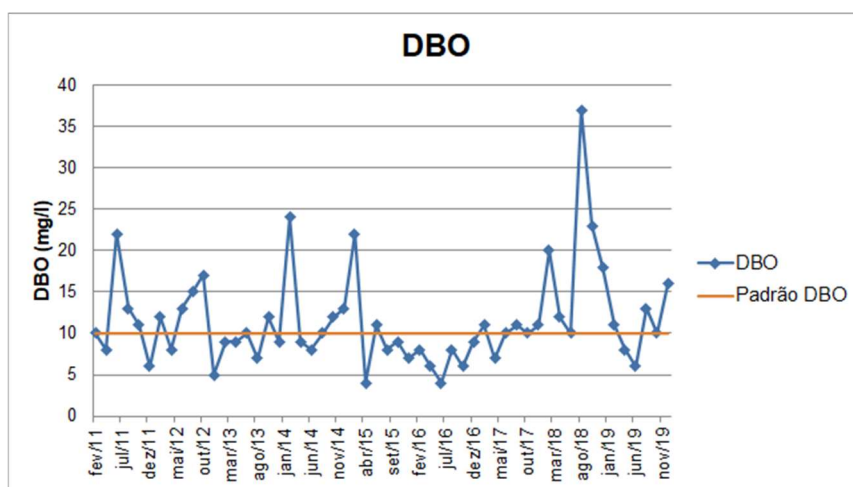
2.4.10 Ponto JUNA 03270

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03270 está localizado na ponte sobre o rio Jundiá, na Alameda José Boldrini, no distrito de Itaiçi, em Indaiatuba, junto à régua do DAAE 4E-017. É o quarto ponto situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiá monitorado pela CETESB.

Localiza-se a jusante do município de Itupeva, cerca de 18 km do ponto JUNA 3200. Ressalta-se que entre esse ponto e o anterior existe apenas um pequeno conglomerado com aproximadamente 120 casas, denominado bairro Aparecidinha, o qual é provido de rede coletora de esgotos e para o qual a SABESP iniciou, desde o final de 2020, a operação de um novo sistema de tratamento por meio de biodiscos, que aumenta significativamente a eficiência de remoção da carga orgânica gerada por essa comunidade. Este trecho é caracterizado por corredeiras que promovem oxigenação das águas do rio Jundiá e consequente melhoria de sua qualidade. Havia nesse trecho lançamento das estações de tratamento de esgotos São Lourenço e Itaiçi, de Indaiatuba, que foram desativadas nos anos de 2016-2017, com o encaminhamento dos esgotos dessas ETEs para tratamento na ETE principal (ETE Barnabé), em face da implantação do emissário da margem direita do Rio Jundiá.

Os gráficos abaixo (Figura 68 à Figura 73) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2019 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

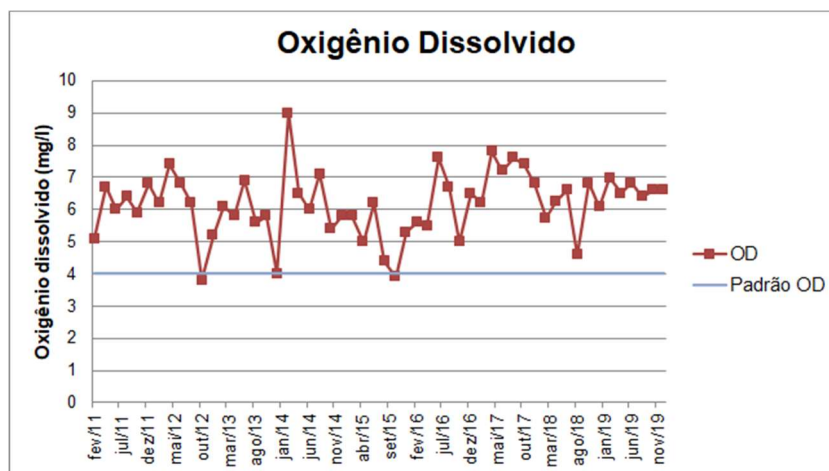
Figura 68 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



Observa-se uma redução da concentração de DBO no rio Jundiá em 2019 quando comparado com o ano de 2018. Contudo, os valores obtidos são superiores aos verificados em

2016 e 2017. Como não há contribuições significativas entre os pontos JUNA03200 e o JUNA03270, depreende-se que os valores de DBO observados em 2019 são reflexo do ponto à montante.

Figura 69 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



Destaca-se que a concentração de oxigênio dissolvido se manteve acima do mínimo estabelecido para a Classe 3 por todo o período.

Figura 70 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.

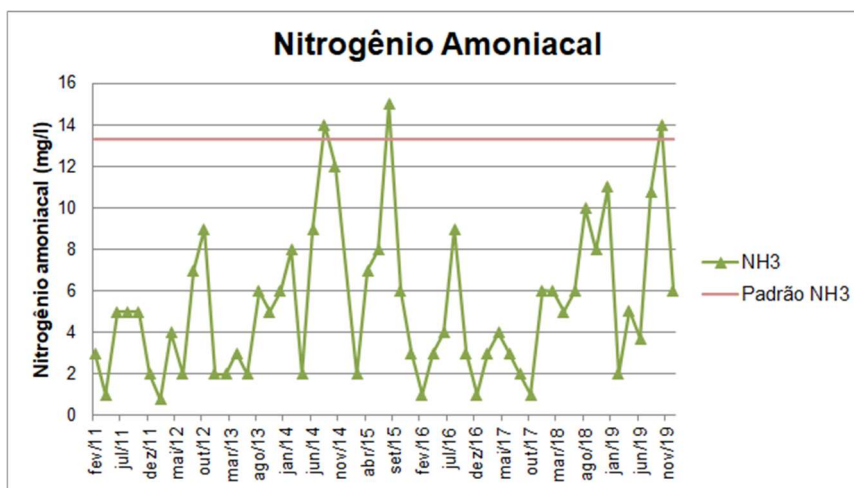
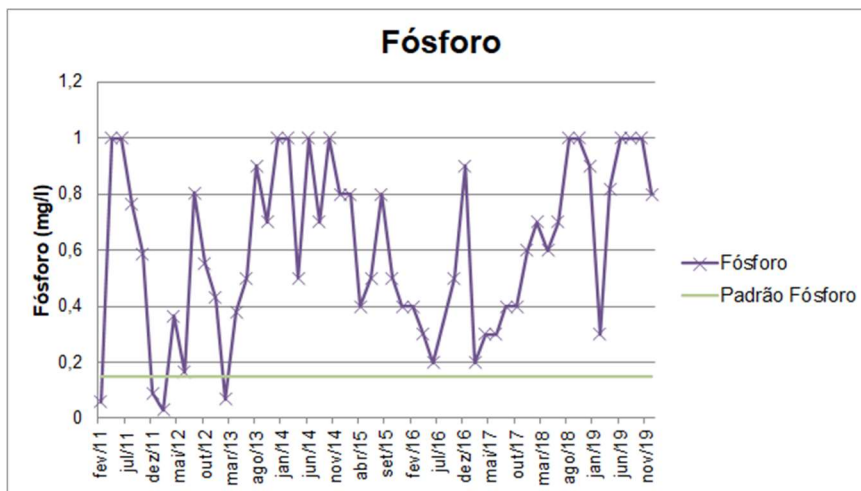
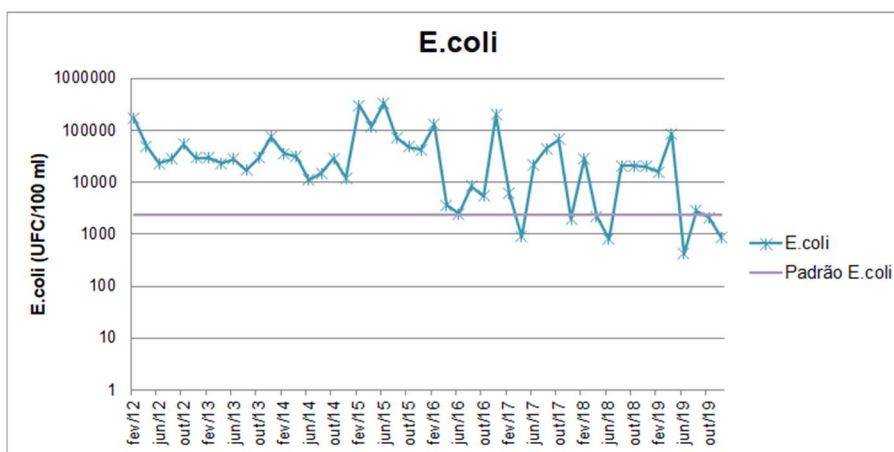


Figura 71 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



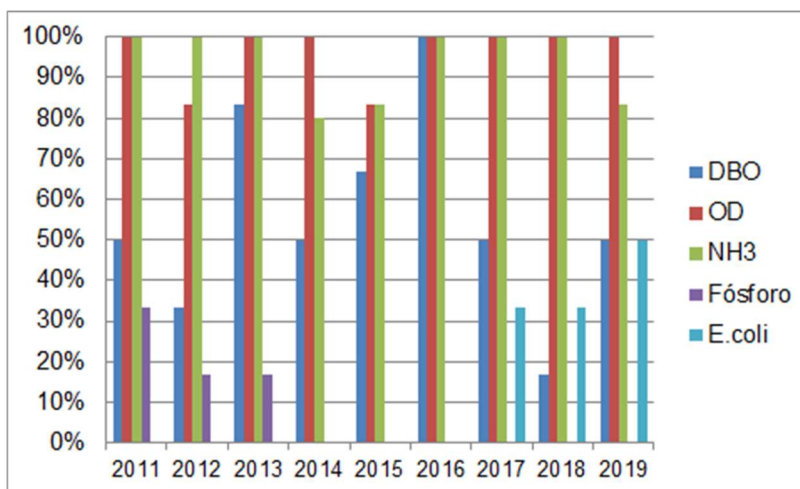
As concentrações de nitrogênio amoniacal nesse ponto, conforme apresentado na Figura 70, estão, em sua maioria, atendendo aos limites legais. As concentrações de fósforo (Figura 71) acompanham as alterações observadas nos pontos anteriores.

Figura 72 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que houve redução das concentrações nas últimas amostras coletadas em 2019 quando comparado aos anos anteriores.

Figura 73 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



Em 2019 houve aumento da quantidade de amostras de *E.coli* conformes quando comparado aos anos anteriores. Vale destacar que antes de 2017 não era observada nenhuma conformidade desse parâmetro, o qual passou a apresentar amostras conformes e integrar o gráfico acima a partir de então, denotando melhora da qualidade do rio Jundiaí nesse ponto quanto a esse parâmetro.

Verifica-se a manutenção da conformidade do indicador de qualidade OD nos últimos quatro anos apresentados, atendendo ao padrão em 100% das amostras. Também é observada uma pequena redução da conformidade de nitrogênio amoniacal no ano de 2019.

Com relação ao parâmetro DBO, houve aumento da quantidade de amostras conformes em 2019 quando comparado com 2018, mas redução da conformidade ao se comparar com a série histórica.

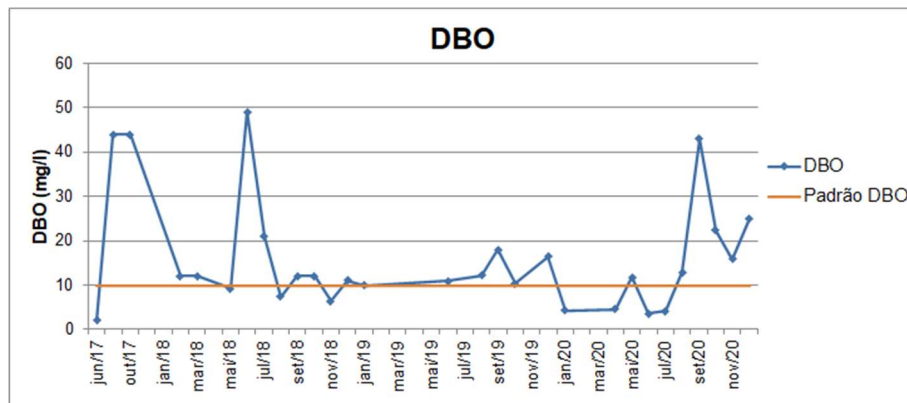
2.4.11 Ponto JUNA 03650

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03650 encontra-se em ponte sobre o rio Jundiaí na Av. Comendador Santoro Mirone, em Indaiatuba, e é monitorado por concessionária de serviços de água e esgoto.

Está situado a jusante de parte do município de Indaiatuba, antes do lançamento dos esgotos tratados pela ETE municipal. Atualmente, Indaiatuba coleta 97,7% dos esgotos sanitários gerados no município, os quais são tratados na totalidade.

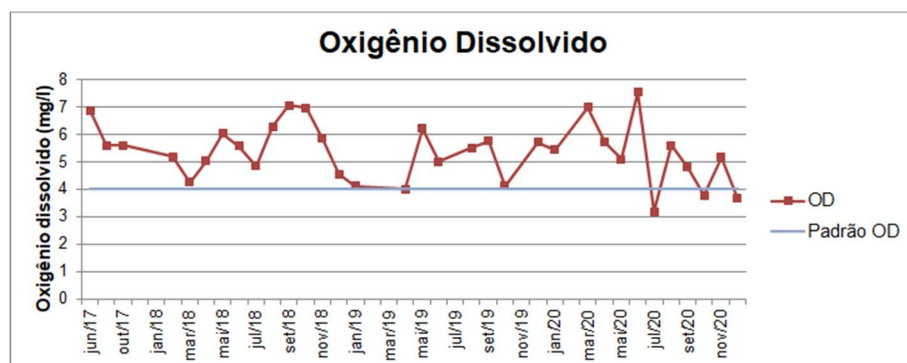
Os gráficos abaixo (Figura 74 à Figura 79) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 74 – Concentração de $DBO_{5,20}$ entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



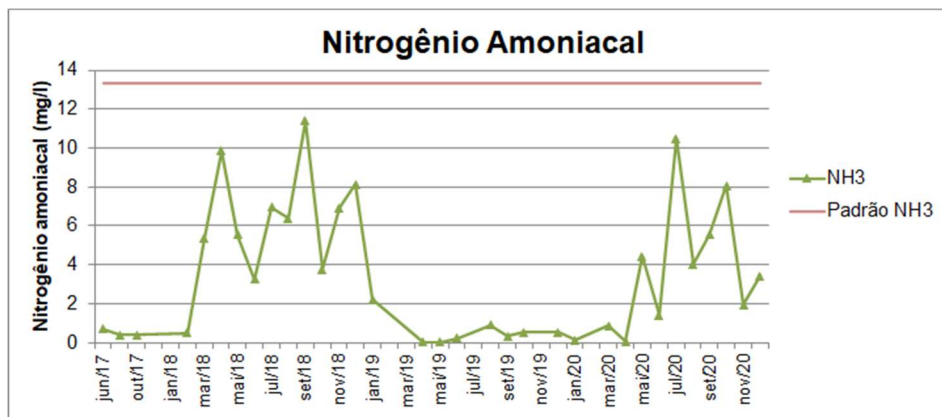
Pode-se observar uma redução na concentração de $DBO_{5,20}$ em 2019 no rio Jundiá neste ponto quando comparado com os anos anteriores. Tal situação persiste até agosto de 2020, sendo que em setembro de 2020 foi observado um pico de concentração, ultrapassando o padrão de qualidade para Classe 3, com redução na sequência, mantendo-se, porém, ainda acima do padrão.

Figura 75 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



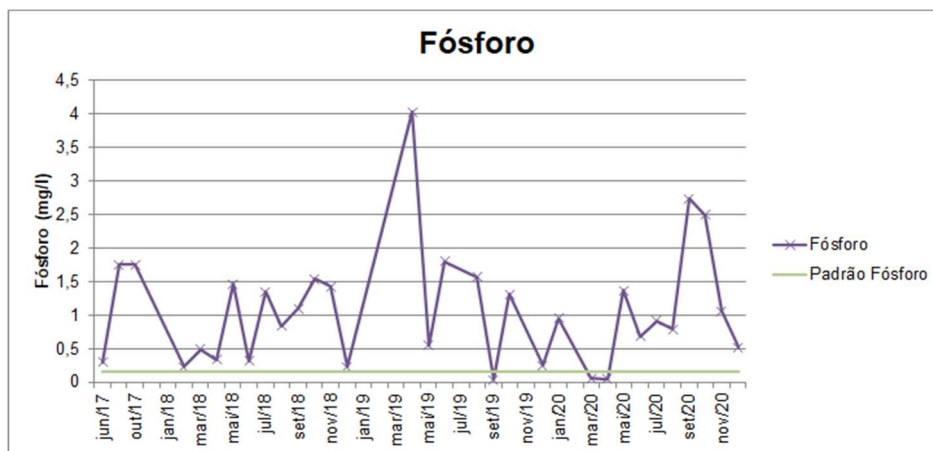
A concentração de oxigênio dissolvido variou entre 4 e 7 mg/l, atendendo, em sua maioria, ao padrão de qualidade de classe 3, salvo nos meses de julho, outubro e dezembro de 2020.

Figura 76 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



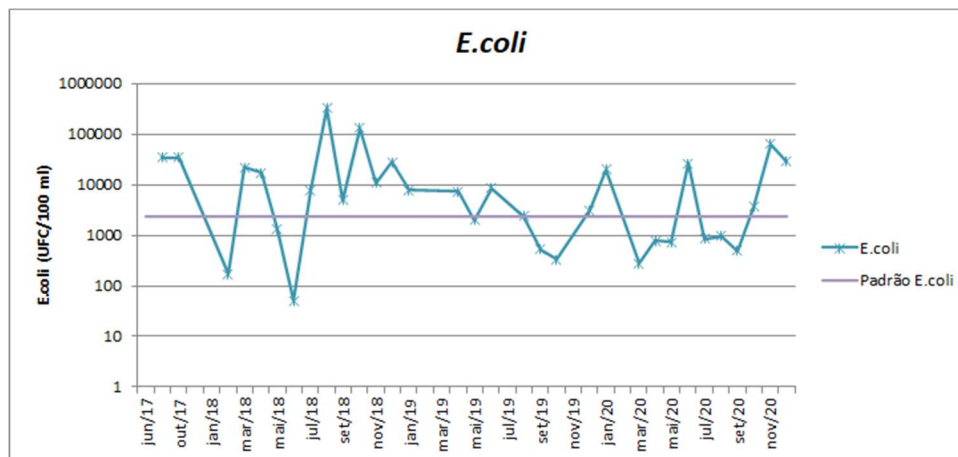
As concentrações de nitrogênio amoniacal neste ponto atenderam ao padrão de qualidade para Classe 3 em todas as amostras analisadas.

Figura 77 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



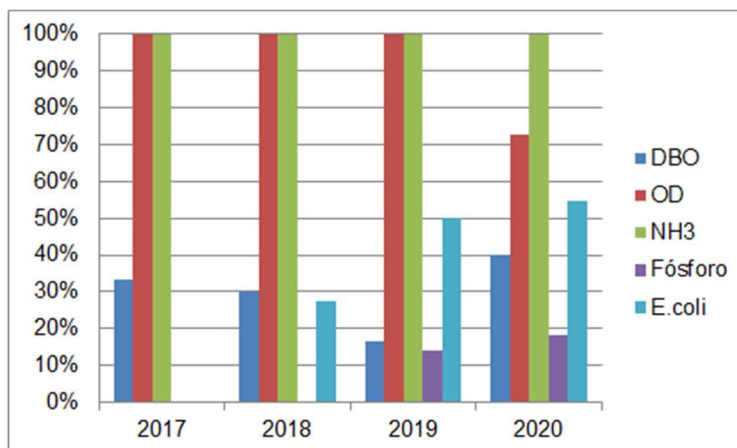
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se manutenção em sua concentração.

Figura 78 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2017, atendendo o padrão de qualidade para rios Classe 3 em diversas ocasiões, denotando melhora nos anos de 2019 e 2020.

Figura 79 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



Comparando 2020 com os anos anteriores, verifica-se o aumento das amostras conformes de DBO, *E. coli* e fósforo. A conformidade anual de OD foi inferior aos anos anteriores e a de nitrogênio amoniacal foi de 100%. Assim, observa-se, em geral, um aumento dos percentuais de conformidade neste ponto.

2.4.12 Ponto JUNA 03700

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03700 está localizado na ponte sobre o rio Jundiá, na rua Japão, bairro Jardim das Nações, em Salto, sendo o quinto ponto no

trecho de Classe 3 do rio Jundiá monitorado pela CETESB. Neste ponto é realizado, também, o monitoramento por concessionária de água e esgoto.

Este ponto se encontra a jusante do lançamento dos esgotos tratados pela ETE de Indaiatuba e a jusante do lançamento dos efluentes industriais tratados das empresas Eucatex Indústria e Comércio Ltda, fabricante de tintas imobiliárias, e Socer RB Indústria e Comércio Ltda, ambas de Salto.

A montante deste ponto, a cerca de 4 km, situa-se a foz do ribeirão Piraiá, de Classe 2, que tem sua nascente e percurso no município de Cabreúva, sendo utilizado para abastecimento público do bairro do Jacaré, em Cabreúva, e, principalmente, para parte dos municípios de Salto e Indaiatuba. O município de Indaiatuba concluiu as obras de ampliação do sistema de tratamento de esgotos, permitindo a partir de novembro de 2019 o início progressivo do tratamento de 100% dos esgotos coletados no município, sendo que a operação plena ocorreu a partir de maio de 2020.

Os gráficos abaixo (Figura 80 a Figura 85) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo. Os gráficos foram elaborados considerando os dados gerados pela CETESB e pela concessionária.

Figura 80 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.

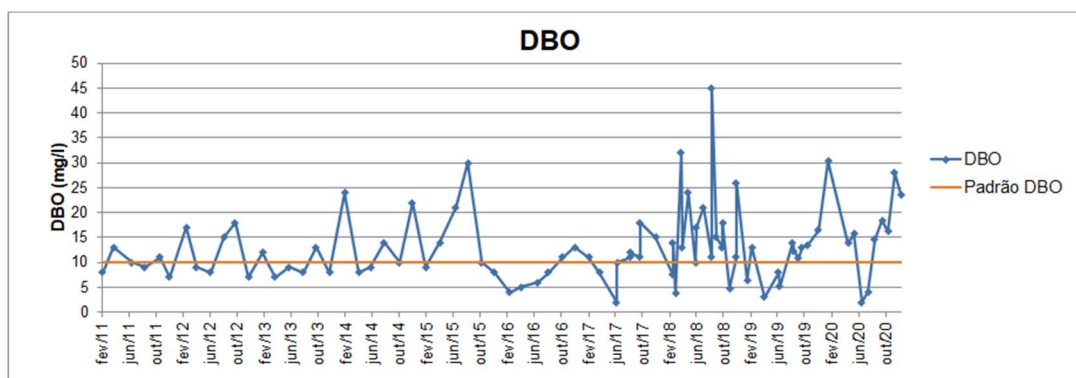
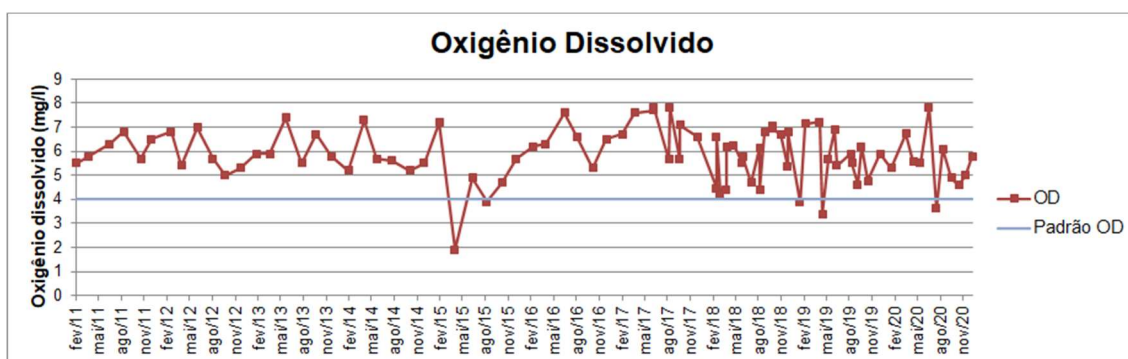


Figura 81 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



Observa-se que as concentrações de OD e Nitrogênio Amoniacal vêm atendendo, aos padrões de qualidade de corpo d'água de Classe 3.

Quanto a DBO, nota-se ocorrência de concentrações superiores ao padrão, especialmente no ano de 2018, quando os índices pluviométricos se mostraram inferiores. Em 2019 houve redução nos valores de DBO, entre janeiro e junho de 2019, seguida por aumento entre agosto de 2019 e dezembro de 2020, havendo, porém, conformidades em junho e julho de 2020.

Quanto ao Fósforo Total, observa-se concentrações acima do padrão de qualidade, havendo em algumas ocasiões, em 2019 e 2020, atendimento a esse limite. Destaca-se também a redução das concentrações de *E.Coli* no ano de 2020, com aparente melhora, atendendo inclusive ao padrão de qualidade em algumas ocasiões.

Figura 82 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.

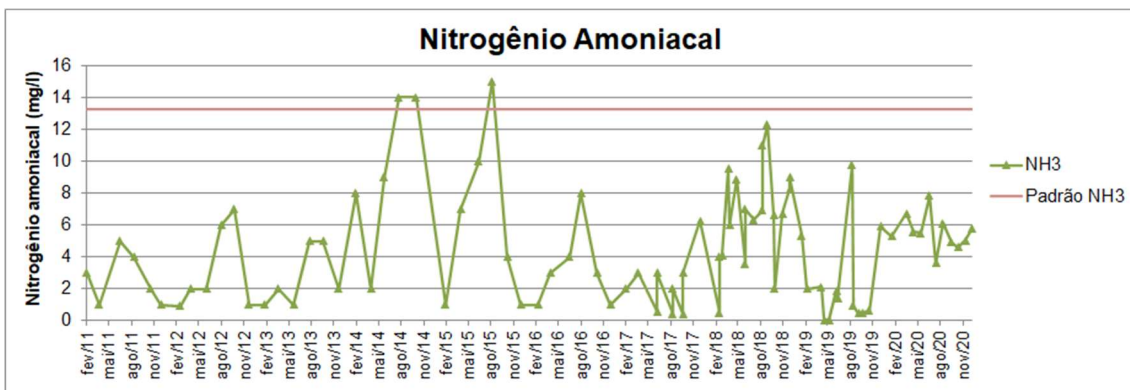
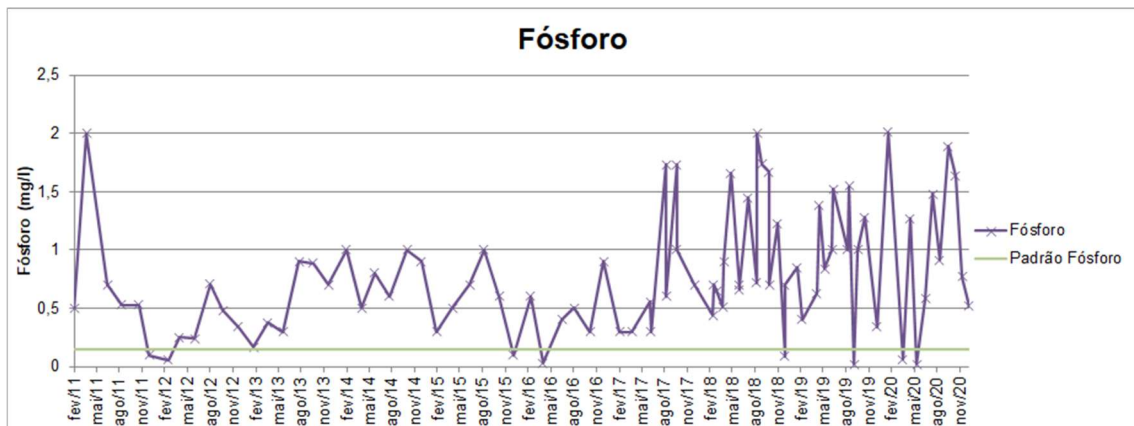
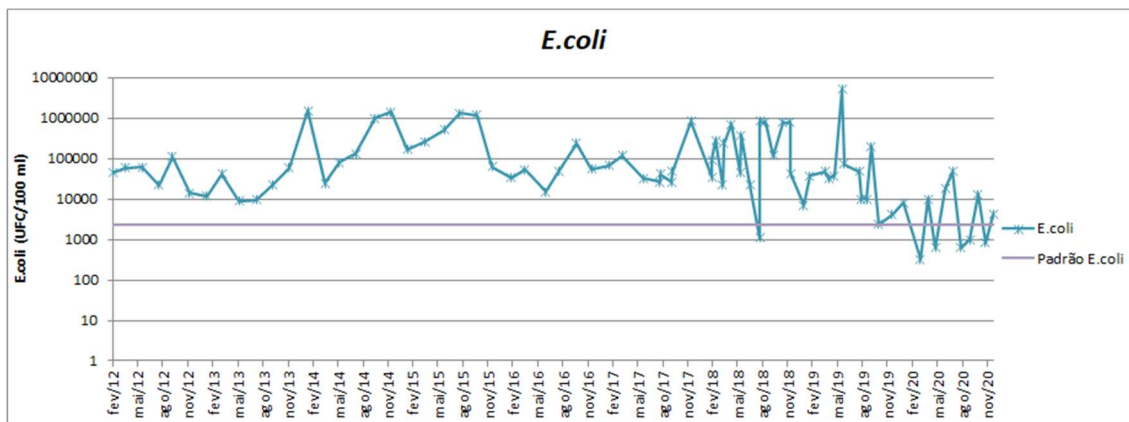


Figura 83 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



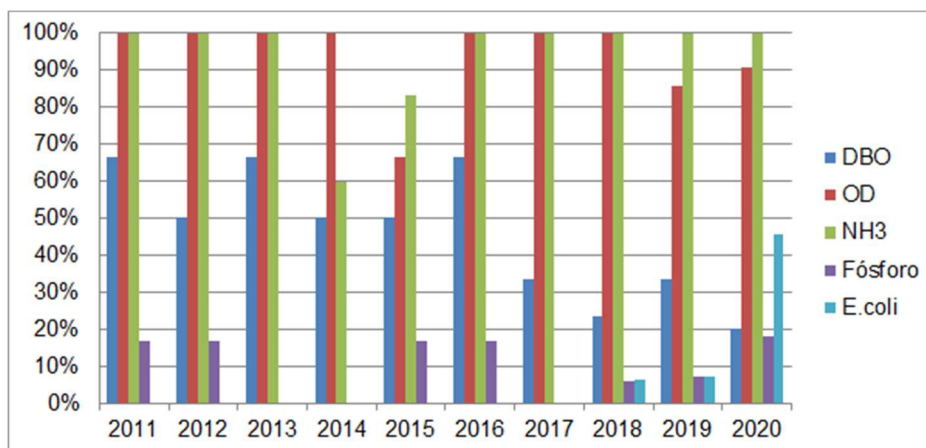
Deve-se ressaltar que a ETE Mário Araldo Candelo não foi projetada para a remoção de fósforo, além das taxas normais que o próprio processo biológico remove – cerca de 30% -motivo pelo qual não há melhoria da qualidade do rio Jundiá, quanto a este parâmetro.

Figura 84 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2020 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



Comparando 2020 com os anos anteriores, verifica-se aumento das amostras conformes de *E. coli* e fósforo. Observa-se que o parâmetro *E. coli*, que antes de 2018 não apresentava nenhuma amostra conforme, passou a apresentar, a partir de 2020, atendimentos ao padrão de qualidade, denotando melhora da qualidade do rio com relação a este parâmetro. Isso se deve ao início de operação da ampliação da ETE Mário Araldo Candelo e a cloração dos esgotos tratados do município de Indaiatuba.

Figura 85 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2020 no ponto JUNA 03700, em Salto.



A conformidade anual de OD foi inferior aos anos anteriores, assim como a de DBO, devido a alguns episódios de desconformidade.

Nitrogênio amoniacal apresentou conformidade ao padrão de qualidade em 100% das amostras.

2.4.13 Ponto JUNA 03850

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03850 está localizado em uma ponte na Avenida dos Trabalhadores, em Salto, à jusante de parte da mancha urbana deste município e do lançamento do efluente tratado da empresa Eucatex Indústria e Comércio Ltda. É monitorado por operadora de sistema de tratamento de esgotos.

Considerando que o lançamento de esgoto sanitário tratado da ETE do município de Salto é realizado no rio Tietê, este lançamento não influencia na qualidade de águas do rio Jundiáí.

Os gráficos abaixo (Figura 86 à Figura 91) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2020 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 86 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.

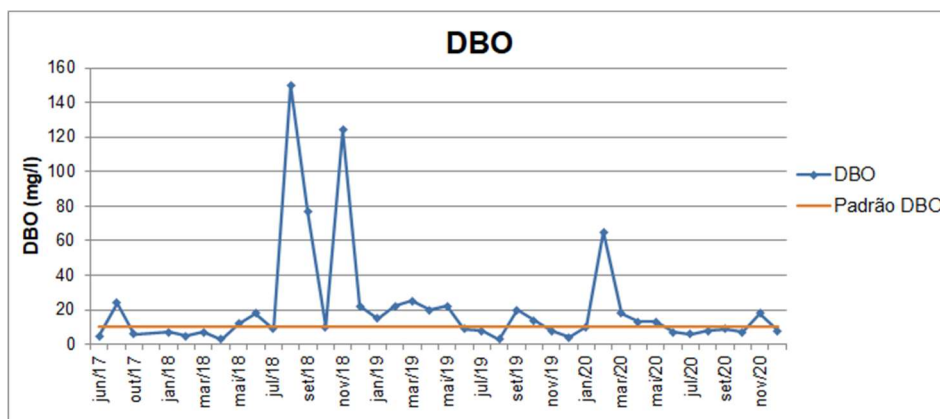


Figura 87 - Concentração de OD entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.

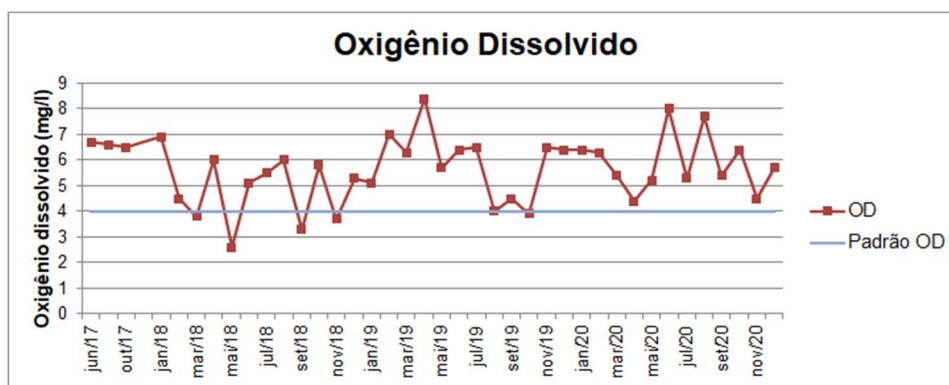
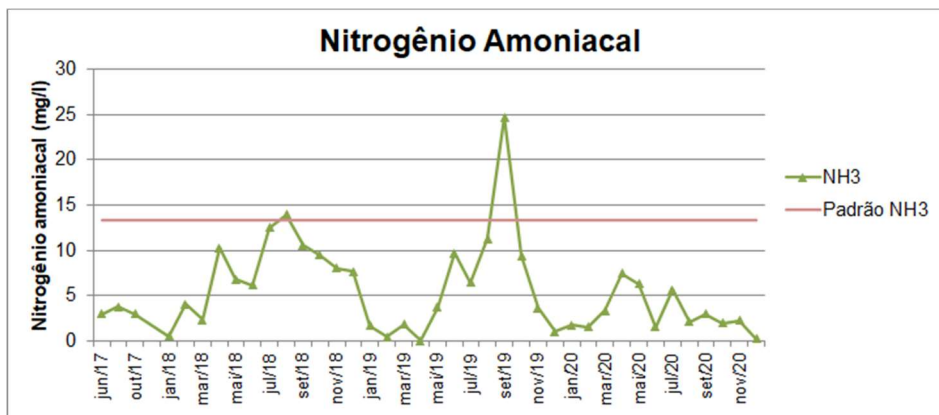
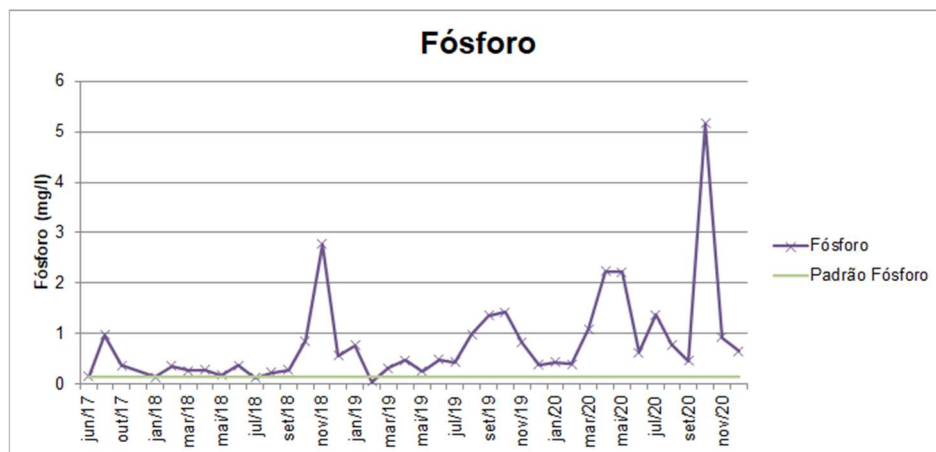


Figura 88 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.



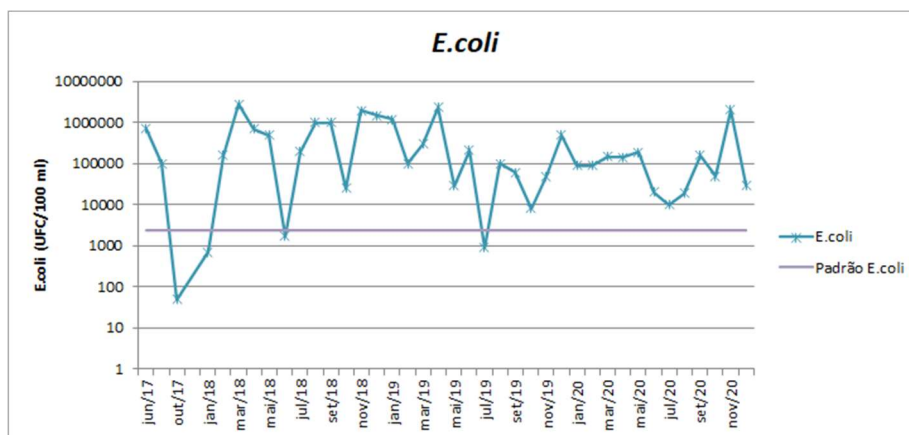
Observa-se melhora na qualidade das águas do rio Jundiá neste ponto no ano de 2020 quanto aos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal (NH₃). Há que se destacar que a empresa Eucatex procedeu melhorias no seu sistema de tratamento de efluentes, em atendimento a exigências técnicas estabelecidas em Termo de Ajustamento de Conduta firmado junto ao Ministério Público de Salto.

Figura 89 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.



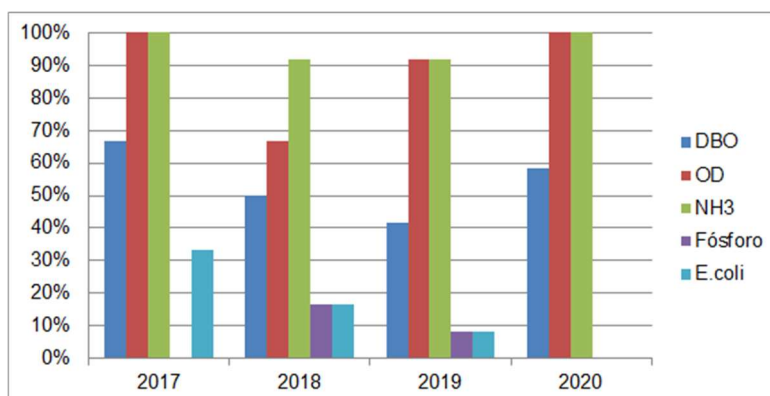
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração no ano de 2020.

Figura 90 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2020 para o ponto JUNA 03850, em Salto.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2017, estando em desconformidade com o padrão de qualidade estabelecido para corpos d'água de Classe 3.

Figura 91 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2020 no ponto JUNA 03850, em Salto.



Comparando 2020 com os anos de 2018 e 2019, verifica-se o aumento das amostras conformes de DBO, oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal.

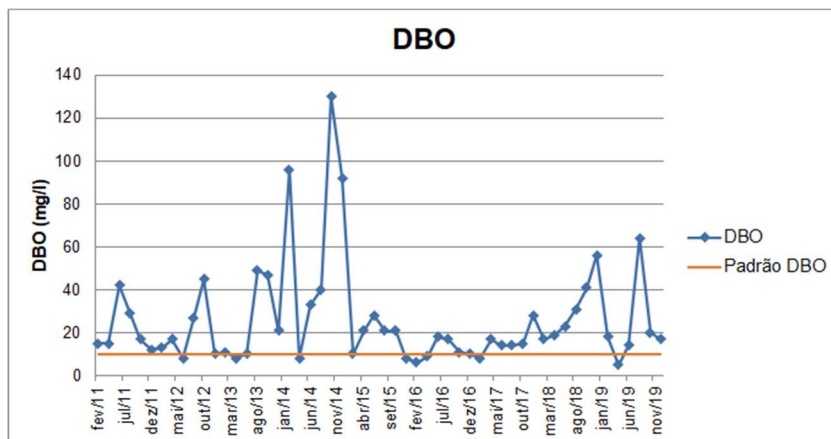
2.4.14 Ponto JUNA 03900

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03900 está localizado na ponte existente na praça Álvaro Guião, em Salto, próximo à foz do rio Jundiáí no rio Tietê, sendo o último ponto de monitoramento da qualidade no rio Jundiáí.

Os gráficos abaixo (Figura 92 a Figura 97) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período fevereiro de 2011 e dezembro de 2019 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

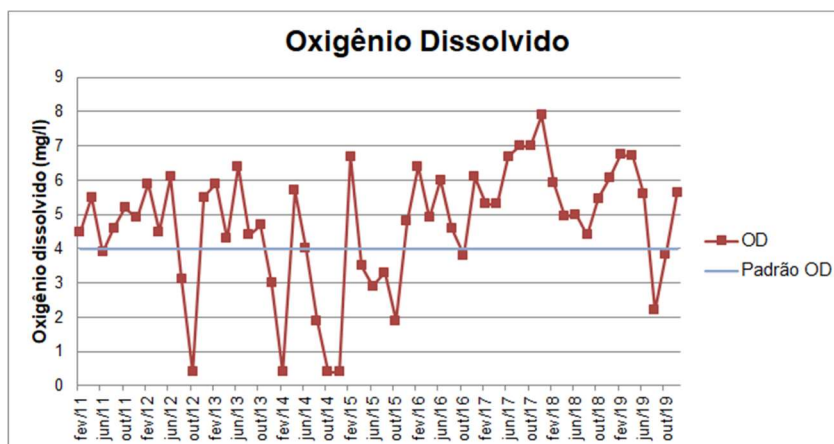
O ponto em questão, dada a sua proximidade com a foz no rio Tietê, pode sofrer interferências oriundas das águas desse rio.

Figura 92 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



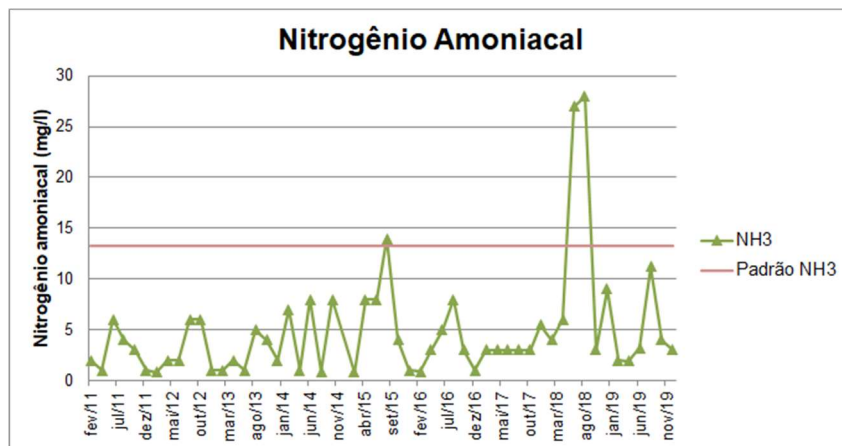
Observa-se redução da concentração de DBO_{5,20} no ano de 2019 ao se comparar com o ano 2018, que foi atípico em decorrência da baixa precipitação. Ao se comparar com os anos de 2016 e 2017, verifica-se a manutenção na concentração observada na faixa entre 10 e 20 mg/l.

Figura 93 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



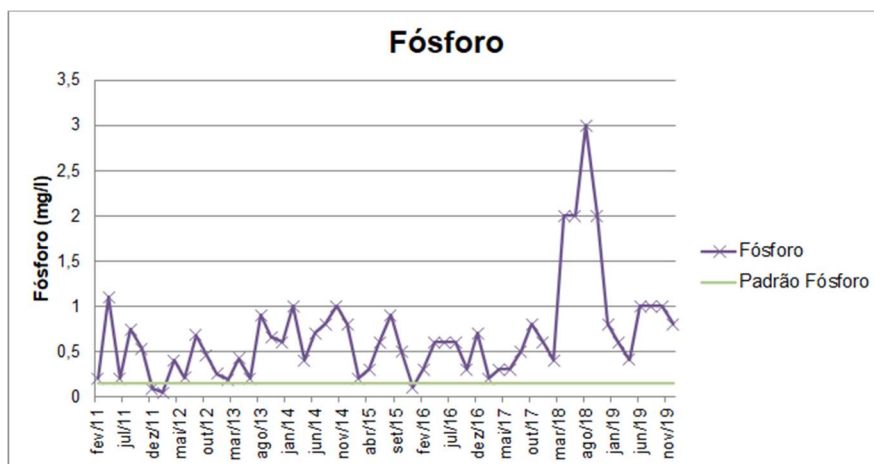
Com relação ao oxigênio dissolvido, verifica-se melhora neste indicador a partir de dezembro de 2015, não atendendo ao padrão de qualidade estabelecido para cursos d'água de Classe 3 em apenas três ocasiões após esta data.

Figura 94 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



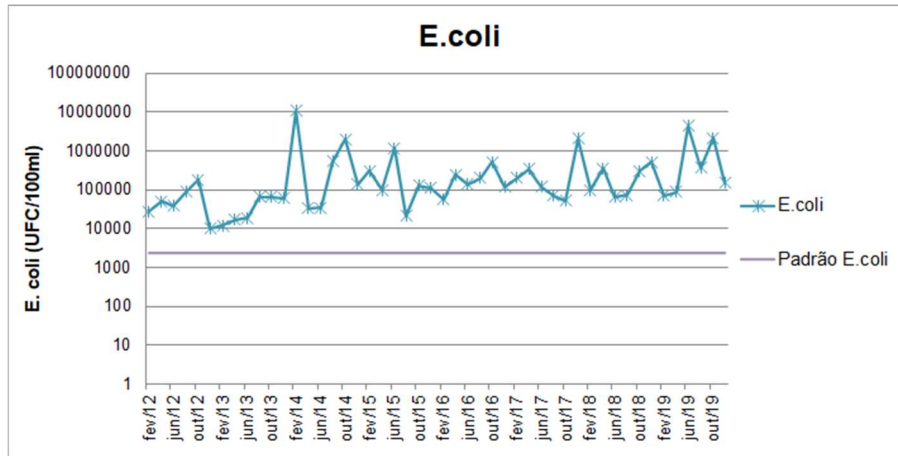
Em 2019, o nitrogênio amoniacal atendeu ao padrão legal para Classe 3 em todas as amostras analisadas.

Figura 95 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



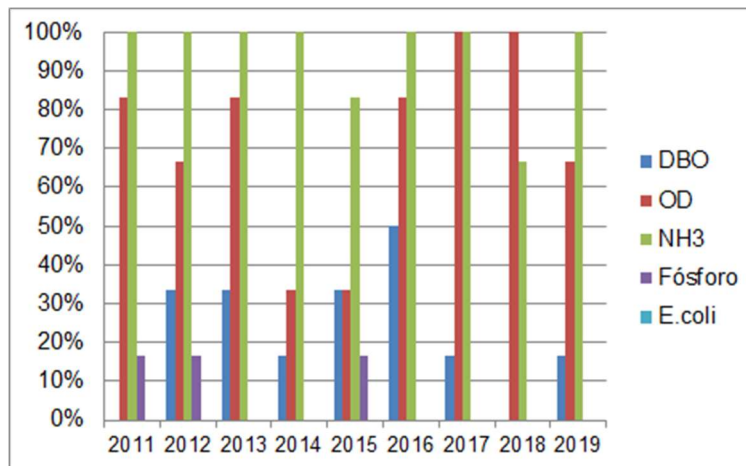
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verifica-se que este se mantém na mesma faixa de concentração desde 2011, sendo que apenas no ano de 2018 verificou-se valores acima da média para este ponto.

Figura 96 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2019 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que as concentrações se mantiveram na mesma faixa de valores desde 2013, estando em desconformidade com o padrão de qualidade estabelecido para corpos d'água de Classe 3.

Figura 97 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2019 no ponto JUNA 03900, em Salto.



Comparando 2019 com os anos anteriores, verifica-se a redução nas amostras conformes de DBO, fósforo total e oxigênio dissolvido. A conformidade de nitrogênio amoniacal manteve-se em 100%.

Conforme já informado, este ponto pode sofrer interferências oriundas do rio Tietê tendo em vista sua proximidade com a foz do rio Jundiáí.

3 AÇÕES INSTITUCIONAIS

Neste item relata-se acerca do andamento de obras e ações gerenciais realizadas por órgãos públicos e organizações privadas, com potencial impacto para o atendimento e a manutenção das metas de enquadramento vigentes.

Foram assim categorizadas como ações institucionais: obras previstas para implantação e elencadas na proposta aprovada pelos Comitês PCJ; atividades realizadas pelos órgãos gestores (DAEE e CETESB), no exercício de suas competências institucionais, e também por outros atores da Bacia do Rio Jundiá; ações de articulação institucional realizadas no âmbito dos Comitês PCJ; e o processo de revisão do Plano das Bacias PCJ.

3.1 Compromissos pactuados

No Quadro 5, são apresentadas as metas para manutenção do enquadramento na Deliberação dos Comitês PCJ nº 261/16, de 16/12/2016, referendadas pelo CRH. Trata-se de uma compilação das principais ações propostas, a serem realizadas por atores locais, cujos resultados teriam influência direta no atendimento às metas de atualização.

Quadro 5 – Metas para manutenção do enquadramento referenciadas na proposta aprovada pelos Comitês PCJ.

Meta	Atualização da Classe 4 para 3 - Rio Jundiá			
	Ações Previstas	Prazo	Instrumentos de Compromisso	Custos (R\$)
	Sem previsão específica	---	---	---
Meta Intermediária: 2017	Plano gradual de ampliação do atendimento à coleta e afastamento de esgotos em Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista	Dez/18	Programa gradual de ampliação do atendimento - SABESP	3.000.000,00
	Ampliação da ETE Mario Araldo Candello em Indaiatuba	Dez/19	TAC com MP	12.596.031,56
Meta Final: 2020	Melhorias no tratamento de efluentes líquidos da empresa ECTX (Eucatex) em Salto	Dez/19	TAC com MP	102.900.559,57
Meta Final: 2035	Para definição na revisão do Plano de Bacia 2016-2020			

O texto da proposta aprovada pelos Comitês PCJ fornece um maior detalhamento das ações compromissadas, incluindo outras também em andamento à época da redação do documento com relevância para a manutenção do enquadramento. Segue, abaixo, a descrição extraída da proposta (às páginas 38 e 39) seguida de avaliações sobre a sua execução.

Considerando que as condições básicas para a recuperação da qualidade das águas do rio Jundiá são a coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos e industriais, são apresentados no Quadro 6, para cada município o respectivo ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade dos Esgotos do Município.

Quadro 6 Índice de atendimento e tratamento de esgotos em 2019 e 2020.

Município	2019			2020		
	% da população urbana atendida por rede coletora de esgotos	% do tratamento do esgoto coletado	ICTEM	% da população urbana atendida por rede coletora de esgotos	% do tratamento do esgoto coletado	ICTEM
Campo Limpo Paulista	59	95	6,39	59,3	95	6,41
Várzea Paulista	85	100	9,78	85,8	100	9,79
Jundiá	98,23	100	9,67	99,50	100	9,69
Itupeva	75	100	7,42	75	100	7,42
Indaiatuba	98	65,7	7,02	97,7	100	9,97
Salto	91,57	96,2	9,81	95,40	97,48	8,51

ICTEM: Indicador de Coleta e Tratabilidade dos Esgotos do Município

1. Plano gradual de ampliação do atendimento a coleta de esgotos da SABESP até 2018 (Campo Limpo Paulista), que repercutirá, sobretudo nos resultados do trecho classe 2 do rio e no primeiro trecho classe 4.

A SABESP, dentro do seu plano gradual de ampliação do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos implantou as seguintes melhorias em 2019 e 2020:

Município de Campo Limpo Paulista

Foram realizadas 921 ligações de esgotos na rede coletora e implantados 3.487 metros de redes de esgotos, interligadas com a ETE de Várzea Paulista.

A SABESP também promoveu a interligação do descarte de lodos da ETA de Campo Limpo Paulista na rede coletora de esgotos, interligada à ETE de Várzea Paulista.

Município de Várzea Paulista

Foram realizadas 968 ligações de esgotos na rede coletora e implantados 2.770 metros de redes de esgotos, interligadas com a ETE de Várzea Paulista.

Também nesse município a SABESP promoveu a interligação do descarte de lodos da ETA Jardim das Palmeiras na rede coletora de esgotos, interligada à ETE de Várzea Paulista.

Ressalta-se que, no período de 2019 e 2020, a SABESP promoveu a implantação de redes coletoras de esgotos e a interligação de áreas não conectadas ao sistema de tratamento de esgotos nos municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista.

Município de Itupeva

Além das ações realizadas em Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, destacam-se também as seguintes ações realizadas pela SABESP no município de Itupeva:

Foram realizadas 1.115 ligações de esgotos na rede coletora e implantados 1.041 metros de redes de esgotos, interligadas com a ETE Nica Preta.

Além disso, a SABESP implantou 4.555 metros do emissário da margem esquerda do rio Jundiá, cerca de 56% do total previsto. Esse emissário permitirá a eliminação de três estações elevatórias de esgotos que são utilizadas para o encaminhamento dos esgotos para a ETE Nica Preta, eliminando a possibilidade de vazamento oriundo de estações elevatórias de esgoto.

Quanto ao emissário da margem direita, eliminará estações elevatórias de esgotos de condomínios residenciais, facilitando o seu transporte para a ETE Nica Preta, e também coletará os efluentes tratados de indústrias contribuintes do rio Jundiá.

Também em Itupeva foi implantada e está em plena operação a nova ETE de Aparecidinha, responsável pelo tratamento 200 ligações de esgotos de cerca de 700 habitantes.

Observa-se que os municípios têm efetuado ações no sentido de ampliar seus sistemas de coleta e tratamento de esgotos.

A queda do valor do ICTEM no município de Salto para o ano de 2020 deveu-se a diminuição temporária da eficiência na ETE Santa Isabel.

2. Melhorias no desempenho da operação e manutenção da infraestrutura de esgotamento sanitário já implantada em Várzea Paulista e Jundiá, que repercutirão no primeiro trecho classe 4 do rio.

A DAE S/A de Jundiá, com acompanhamento do Ministério Público e da CETESB, vem realizando ações visando a melhoria da coleta de esgotos, tais como a eliminação de vazamentos e a substituição de redes de esgoto.

A realização de tais ações por parte da concessionária é necessária e deve contemplar melhorias na manutenção do sistema de esgotamento sanitário, aumentando sua eficiência, principalmente no que se refere à prevenção de ocorrências de vazamentos de esgotos e otimização no tempo de resposta a esses eventos, inclusive com previsão de substituição de rede nos pontos críticos, considerando que vazamentos de esgotos podem contribuir para maiores concentrações de carga poluidora no corpo d'água.

As ações da SABESP estão descritas no item anterior.

3. Ampliação do sistema de tratamento de esgotos da cidade de Indaiatuba, já pactuada em TAC – Termo de Ajustamento de Conduta, com o Ministério Público (prazo 15.12.2019), que repercutirá no segundo trecho classe 4.

Quanto a este item, tem-se que a principal estação de tratamento de esgotos de Indaiatuba – ETE Mário Araldo Candello concluiu as obras de ampliação, visando o tratamento da totalidade dos esgotos para ela encaminhados. Conforme exposto, o início da operação progressiva ocorreu em novembro de 2019 e a operação plena, com 100% dos esgotos coletados no município, ocorreu a partir de maio de 2020.

Com a finalização das obras, o índice de tratamento dos esgotos coletados do município passou de 65,7 % para 100%.

Destaca-se que em 2016 e 2017 foram desativadas as estações de tratamento de esgotos (ETEs) São Lourenço e Itaiçi, com o encaminhamento dos esgotos nelas lançados para a ETE principal, em face da implantação do emissário da margem direita do Rio Jundiáí.

4. Ampliação e Melhorias na ETE de Salto, operada pela SANESALTO, em fase final de obras, que estão relacionadas com o Rio Tietê.

Considerando que este item já foi atendido, conforme descrito no Relatório anterior, este compromisso não mais constará do próximo Relatório.

5. Melhorias no interceptor da margem esquerda do Rio Jundiáí e nos coletores da Rua Ribeirão Preto (Jardim Marília), em Salto, com recursos residuais do CERJU. Processos licitatórios em andamento e previsão de conclusão de obras ainda em 2016. Essas melhorias irão repercutir no trecho final do Rio Jundiáí.

Considerando que este item já foi atendido, conforme descrito no Relatório anterior, este compromisso não mais constará do próximo Relatório.

6. Na empresa ECTX S/A (antiga Eucatex) - Implantação de melhorias nas instalações do sistema de tratamento de efluentes líquidos industriais, com vistas a elevar sua performance e obter um desempenho estável. Também estão previstas melhorias das instalações hidráulicas relacionadas ao recolhimento do efluente bruto gerado no processo industrial. Essa demanda está compromissada junto à Promotoria de Justiça de Salto, com previsão de conclusão até 31/12/2019. Nesse mesmo prazo, caso não sejam obtidos resultados compatíveis com a qualidade do corpo receptor, a empresa deverá deslocar o lançamento de efluentes para o Rio Tietê. Essas ações estão relacionadas com o trecho final do Rio Jundiáí.

A empresa Eucatex Indústria e Comércio Ltda. (antiga ECTX) tem realizado diversos projetos e obras visando a melhoria da qualidade de seus efluentes tratados, especialmente em termos de remoção de matéria orgânica.

No final de setembro de 2018, a empresa concluiu as obras de implantação de nova lagoa de tratamento de efluentes, a qual já se encontra em operação.

Além da implantação da lagoa supracitada, a empresa também está realizando obras para substituição do sistema de aeração convencional da lagoa existente por sistema de aeração por ar difuso. Outras obras e serviços realizados que podem ser citados são a execução de sistemas de bombeamento, reúso de água, readequação de tanques, reforma de torres de resfriamento, instalação de duas peneiras rotativas, instalação de novo flotador, execução de tubulações novas para segregação de efluentes tratados, ensaios hidrodinâmicos, entre outros. Destaca-se que há

diversos projetos referentes às redes existentes no empreendimento e ao novo sistema de adução de efluente.

As condições de operação do sistema de tratamento de efluentes da empresa se encontram dentro dos padrões aceitáveis, porém a eficiência de tal sistema continua em acompanhamento e avaliação, visando garantir a manutenção da qualidade das águas do rio Jundiáí.

3.2 Atuação dos órgãos gestores

3.2.1 Outorga de direito de uso de recursos hídricos

Analisando as informações das outorgas emitidas pelo órgão gestor dos recursos hídricos para usos realizados diretamente no rio Jundiáí (ref.: Fev./2021), observa-se que a demanda de água atualmente outorgada para captações superficiais, corresponde a uma vazão máxima instantânea de 1,50 m³/s e vazão média diária de 1,14 m³/s. Considerando a vazão média diária como referência de demanda, verifica-se que 0,85 m³/s, 75% da demanda total, são usos outorgados com a finalidade “urbano - público”, destinados ao abastecimento público municipal, 0,26 m³/s, 22% da demanda total, são usos outorgados com finalidade "industrial", destinados ao atendimento industrial, incluindo o uso sanitário e 0,04 m³/s, 3% da demanda total, são usos outorgados com finalidade “irrigação/rural”.

Em relação aos valores de vazão outorgadas para o lançamento superficial de água no rio Jundiáí, observa-se uma vazão máxima instantânea de 3,20 m³/s e vazão média diária de 3,19 m³/s. Considerando a vazão média diária lançada como referência de demanda, verifica-se que 3,08 m³/s, 96% do total lançado, correspondem a lançamentos outorgados para fins "urbano - público", oriundos de estações de tratamento de efluentes sanitários públicos (ETE's municipais), 0,12 m³/s, 4% do total lançado, são usos outorgados com a finalidade “industrial” e 0,0001 m³/s, menos de 1% do total lançado, são usos outorgados com a finalidade “urbano – privado”, que correspondem a lançamentos oriundos de efluentes sanitários de estações de tratamento de condomínios residenciais não operados pela municipalidade ou por meio de concessões.

A localização dos pontos das captações e dos lançamentos superficiais supramencionados, são indicados na Figura 98.

Constata-se, ainda, a existência de atividades voltadas a extração de minérios do tipo classe II – areia, argila e cascalho, em alguns trechos do rio Jundiáí, e que consistem em atividades realizadas diretamente na calha do curso d'água, porém correspondentes a usos não consuntivos dos recursos hídricos. Também foi constatada, a existência de obra que interfere no rio Jundiáí, correspondente a um barramento do tipo soleira, para fins de elevação de nível para a captação do município de Campo Limpo Paulista.

O rio Jundiáí, após a alteração do enquadramento de suas águas para classe 3, em dois trechos de seu curso, possibilitou uma maior oferta hídrica superficial para atender as demandas dos municípios que são cortados por ele e dos usuários que se encontram localizados em suas margens, devido a possibilidade de obter-se a outorga de captação superficial para aquelas finalidades previstas e permitidas para rios classe 3. A possibilidade de captação, faz com que as vazões e volumes captados venham aumentando, a medida da necessidade de seus usuários. Contudo, o rio Jundiáí ainda permanece predominantemente sendo utilizado para a diluição de efluentes, sanitários e industriais, tratados, conforme pode ser observado nos valores de vazões de lançamentos superiores às de captação.

Cabe ressaltar que as demandas aqui mencionadas, correspondem única e exclusivamente a usos realizados diretamente na calha do rio Jundiá, uma vez que as demandas pelo uso dos recursos hídricos na bacia do rio Jundiá apresentam outros usos e usuários inseridos em afluentes do rio Jundiá que apresentam grande potencial hídrico para fins de abastecimento público, industrial, irrigação, dentre outras finalidades de uso, dos quais podemos citar o rio Jundiá-Mirim, em Jundiá, o córrego Mãe Rosa e o córrego Moinho, em Campo Limpo Paulista, o córrego Pinheiro, em Várzea Paulista, o córrego Caxambu, córrego da Lagoa e o ribeirão Furnas ou São José, em Itupeva, e o ribeirão Pirai, em Indaiatuba e Salto, dentre outros afluentes que já são utilizados no suprimento de demandas, bem como para a diluição de efluentes.

Figura 98 – Localização das captações e lançamentos com outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente no Rio Jundiá.



Nota: Devido a escala pode haver pontos de captação ou lançamentos sobrepostos na imagem.

3.2.2 Licenciamento ambiental

Em 2018, foi efetuada a renovação da Licença de Operação da Companhia Saneamento Jundiá (CSJ), responsável pela operação da estação de tratamento de esgotos de Jundiá. Na licença emitida foram elaboradas exigências referentes às metas de enquadramento estabelecidas, conforme citado anteriormente.

Destaca-se que a empresa está desenvolvendo estudos e implantando medidas visando reduzir a carga orgânica lançada no Rio Jundiá. Foram realizados testes com dosagem de coagulantes nas lagoas de decantação, redução da altura da camada de lodo nestas, a implantação de sistema de recalque de efluentes transportados por caminhões, ampliação do sistema de

desaguamento de lodo. A empresa realizou estudos para utilização de tratamentos complementares e encontra-se definindo a alternativa a ser adotada.

Em decorrência de condicionantes do licenciamento ambiental, as empresas Continental Automotivo do Brasil Ltda, em Várzea Paulista, ThyssenKrup Metalúrgica Campo Limpo Ltda, em Campo Limpo Paulista, e Univelor Brasil Industrial Ltda, em Indaiatuba, interligaram seus efluentes líquidos pré-tratados nas redes coletoras municipais, eliminando lançamentos antes realizados no Rio Jundiáí.

Está prevista, ainda, a execução de obras na margem direita do Rio Jundiáí, na região de Itupeva, que irá eliminar o lançamento direto, no rio, de efluentes líquidos industriais tratados, conforme já mencionado.

3.2.3 *Articulação institucional*

Um dos avanços relacionados à gestão da qualidade das águas no âmbito dos Comitês e Bacias PCJ trata da criação do Grupo de Trabalho de Qualidade - GT-Qualidade pela Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico - CT-MH, em 31/08/2016, durante sua 160ª reunião ordinária, com a finalidade específica de elaborar um Termo de Referência para a implantação de uma rede automática de monitoramento da qualidade das águas. A primeira reunião do GT-Qualidade foi realizada em 21/09/2016, em Campinas/SP, sob a coordenação de representantes da CETESB.

A coordenação do GT continua a cargo da Companhia. Compõem formalmente o grupo representantes dos seguintes órgãos e entidades: Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento - ASSEMAE, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, Consórcio PCJ, DAE S.A. - Água e Esgoto (Jundiáí/SP), Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, Prefeitura Municipal de Campinas/SP e Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. Têm participado também, como convidados, colaboradores da Agência das Bacias PCJ, da Agência Nacional de Águas - ANA, do Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente do Ministério Público do Estado de São Paulo - GAEMA (Núcleos Piracicaba/SP e Campinas/SP) e da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A - SANASA (Campinas/SP).

Dentre os produtos elaborados pelo grupo, encontra-se a versão inicial do Plano de Monitoramento de Qualidade das Águas para as Bacias PCJ², que apresenta os parâmetros mínimos e a frequência de monitoramento de água bruta e efluentes das estações de tratamento de esgoto – ETÊs, além de uma listagem de locais prioritários para a implantação de novas estações de monitoramento automático³. O GT abriu espaço, também, para discussões sobre um projeto-piloto desenvolvido pela CETESB no sistema de informações InfoÁGUAS, o qual consistiu na inserção de dados de monitoramento de efluentes gerados pelas ETÊs que efetuam lançamentos no Rio Jundiáí.

Destaca-se, ainda, dentre as atividades do GT-Qualidade, o acompanhamento das ações previstas no Acordo de Cooperação Técnica (ACT) firmado entre CETESB, DAEE e Fundação Agência das Bacias PCJ - Agência das Bacias PCJ, assinado em dezembro de 2017. O acordo foi

² O Plano de Monitoramento das Bacias PCJ foi elaborado em 2018, e pode ser consultado em: https://drive.google.com/file/d/1gWgK1Q7aaMNI2N7lAI6TBb4LMVz_IXF/view

³ A lista de prioridade de implantação das estações automáticas nas Bacias PCJ foi consolidada pelo GT-Qualidade na 12ª Reunião, podendo ser consultada em: <https://drive.google.com/file/d/1V11E18sioKtXbuhSiJZvKfVKaerJip-W/view>

formalizado a partir de tratativas iniciadas no âmbito do GT, e, em seu Plano de Trabalho 2017 a 2020⁴, foram estabelecidas duas metas (acesso aos dados de qualidade das águas pela Sala de Situação PCJ/DAEE; e disponibilização de dados e informações de qualidade das águas no âmbito da área de atuação dos Comitês PCJ), além de etapas e atividades segmentadas em “Sistema de Informação CETESB (InfoÁguas)”, “Estações Automáticas” e “Sala de Situação PCJ/DAEE”.

O Plano de Trabalho 2021 a 2022, constante no Termo Aditivo do ACT contempla o remanejamento e adequação de atividades previstas no primeiro Plano de Trabalho. Além disso, passou a prever também atividades relacionadas ao Programa de Integração do Monitoramento para a Gestão dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ – PIM-PCJ, que vem sendo discutido no âmbito do ACT e do GT-Qualidade desde o final de 2019.

A CETESB, o DAEE e a Agência das Bacias PCJ têm trabalhado conjuntamente na elaboração e implementação do PIM-PCJ, previsto para ser assinado em 2021.

3.3 O Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2020 a 2035

O Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2020 a 2035, instrumento que registra a programação dos Comitês PCJ na promoção da sustentabilidade hídrica e prioridades para a recuperação e conservação dos corpos d’água, foi aprovado em agosto de 2020 pela Deliberação dos Comitês PCJ nº 332/2020, após um intenso processo de construção coletiva junto às Câmaras Técnicas que compõem os referidos Comitês.

A elaboração do Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035 foi fundamentada em estudos técnicos que traçaram um diagnóstico e analisaram as tendências para os próximos 15 anos, simulando cenários futuros de disponibilidade hídrica e qualidade dos corpos d’água. Tais cenários orientaram a estruturação de um Plano de Ação, com metas escalonadas no tempo, buscando a efetivação do enquadramento dos corpos d’água da região.

Organizado em seis temas estratégicos de atuação, o Plano prevê um conjunto de 120 ações a serem executadas até 2035. Estima-se a necessidade de investimentos da ordem de R\$ 7,6 bilhões até o ano de 2035 para que a agenda seja cumprida, sendo a maior parte em ações visando a recuperação da qualidade da água. Embora ainda haja necessidade de investimentos expressivos em coleta e tratamento secundário dos esgotos sanitários, destaca-se no Plano a proposição de um conjunto de ações mais avançadas, que compreendem também a desinfecção e remoção de nutrientes dos efluentes, como nitrogênio e fósforo. Para a execução das ações foram identificados, com base nos cenários simulados, os locais prioritários onde a incorporação do tratamento terciário, para a remoção de nutrientes, e desinfecção de esgoto, para a remoção de coliformes termotolerantes, poderá trazer ganhos significativos de qualidade de água, no alcance de patamares de qualidade requeridos visando a garantia dos usos da água previstos para a região, até o ano de 2035.

No contexto do tema estratégico “Enquadramento dos Corpos d’Água” superficiais e considerando a priorização acima mencionada, destaca-se que alguns municípios localizados na bacia do Rio Jundiá têm prioridade elevada na execução das ações associadas à universalização da coleta de esgoto e remoção de nutrientes (fósforo e nitrogênio), visando o atendimento/manutenção das classes de qualidade dos trechos do Rio Jundiá. No Quadro 7

⁴ O Plano de Trabalho 2017 a 2020 pode ser consultado em:
https://agencia.baciaspcj.org.br/docs/termos/acordo_coop_cetesb_dae_agencia.pdf

apresentam-se os municípios, cujos lançamentos das ETEs têm como corpo receptor o Rio Jundiá, e suas prioridades e metas associadas ao esgotamento sanitário.

Quadro 7 - Municípios com lançamento no Rio Jundiá, prioridades para o tema de esgotamento sanitário e metas para 2025, 2030 e 2035

Município	Tema	Prioridade	Metas		
			2025	2030	2035
Campo Limpo Paulista ¹	Remoção de nitrogênio dos esgotos sanitários	Muito Alta	-	-	-
	Remoção de fósforo dos esgotos sanitários	Baixa	-	-	-
	Remoção de coliformes termotolerantes dos esgotos sanitários	Muito Baixa	-	-	-
	Universalização do tratamento secundário	Muito Baixa	97%	99%	100%
	Universalização da coleta de esgoto sanitário	Muito Alta	79%	89%	98%
Itupeva	Remoção de nitrogênio dos esgotos sanitários	Alta	38%	75%	75%
	Remoção de fósforo dos esgotos sanitários	Baixa	22%	22%	22%
	Remoção de coliformes termotolerantes dos esgotos sanitários	Muito Baixa	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+06
	Universalização do tratamento secundário	Muito Baixa	98%	99%	100%
	Universalização da coleta de esgoto sanitário	Muito Alta	83%	90%	98%
Indaiatuba	Remoção de nitrogênio dos esgotos sanitários	Muito Baixa	75%	75%	75%
	Remoção de fósforo dos esgotos sanitários	Baixa	35%	35%	35%
	Remoção de coliformes termotolerantes dos esgotos sanitários	Muito Baixa	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+06
	Universalização do tratamento secundário	Baixa	79%	90%	100%
	Universalização da coleta de esgoto sanitário	Baixa	97%	97%	98%
Jundiá	Remoção de nitrogênio dos esgotos sanitários	Muito Alta	41%	75%	75%
	Remoção de fósforo dos esgotos sanitários	Baixa	35%	35%	35%
	Remoção de coliformes termotolerantes dos esgotos sanitários	Baixa	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+06
	Universalização do tratamento secundário	Muito Baixa	10%	10%	10%
	Universalização da coleta de esgoto sanitário	Baixa	98%	98%	98%
Várzea Paulista	Remoção de nitrogênio dos esgotos sanitários	Muito Alta	80%	80%	80%
	Remoção de fósforo dos esgotos sanitários	Baixa	20%	35%	35%
	Remoção de coliformes termotolerantes dos esgotos sanitários	Muito Baixa	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+06
	Universalização do tratamento secundário	Muito Baixa	100%	100%	100%
	Universalização da coleta de esgoto sanitário	Baixa	89%	94%	98%

¹ O município de Campo Limpo Paulista é atendido pela ETE Várzea Paulista. Sendo assim, não constam metas de eficiência na remoção de nutrientes para ele.

Fonte: Consórcio Profill-Rhama, 2020

O Quadro 8 apresenta as ações previstas para execução no curto prazo (até 2025), no Plano de Ações do Plano de Bacias, necessárias para o alcance das metas expostas no Quadro 7.

Quadro 8 - Ações indicadas no Plano das Bacias PCJ para alcance das metas de esgotamento sanitário, a serem executadas no curto prazo

Código	Ação
1.1.1.1	Elaboração de estudos para ampliação e melhoria dos sistemas de coleta de esgotos
1.1.1.2	Elaboração de estudos para ampliação e melhoria dos sistemas de transporte de esgotos
1.1.1.3	Elaboração de projetos de ampliação e melhoria dos sistemas de coleta de esgotos
1.1.1.4	Elaboração de projetos de ampliação e melhoria dos sistemas de transporte de esgotos
1.1.1.5	Ampliações e melhoria dos sistemas de coleta de esgotos
1.1.2.2	Elaboração de estudos para a implantação de novas ETEs visando tratamento secundário
1.1.2.3	Elaboração de projetos para a implantação de novas ETEs visando tratamento secundário
1.1.2.5	Implantação das ETEs projetadas e melhorias das ETEs existentes
1.2.1.1	Elaboração de estudos de melhorias da eficiência das ETEs na remoção de nutrientes
1.2.1.2	Elaboração de projetos de melhorias da eficiência das ETEs na remoção de nutrientes
1.2.1.9	Implantação das melhorias das ETEs projetadas e retrofit de ETEs para remoção de nutrientes
1.2.2.2	Elaboração de projetos de implantação de tecnologias de desinfecção de efluentes domésticos
1.2.2.3	Implantação das tecnologias de desinfecção projetadas

Fonte: Consórcio Profill-Rhama, 2020

Além das ações elencadas no Quadro 8 o Plano das Bacias PCJ apresenta ações e diretrizes atreladas às cargas difusas.

Vale observar que o Plano das Bacias PCJ complementou as condições estabelecidas na Deliberação CRH nº 202/2017, de 24/04/2017. Assim, sem prejuízo do atendimento às metas estabelecidas na Deliberação CRH nº 202/2017, foram estabelecidos, para as fases intermediárias de implantação do Plano (2025, 2030 e 2035), índices de desempenhos mínimos esperados para as eficiências médias de remoção de poluentes, para cada uma das ETEs da Bacia do rio Jundiá.

O detalhamento das ações, estimativas de investimentos necessários e executores indicados podem ser consultados no capítulo 23 do Relatório Final do Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035, disponível na plataforma eletrônica⁵ criada para dar transparência ao processo de elaboração do Plano e divulgação dos documentos. Destaca-se, enfim, que o acompanhamento da implementação das ações previstas no Plano de Bacias, por parte dos Comitês PCJ, visa também acompanhar o cumprimento das metas definidas para os municípios. Para tanto, considera-se importante a contínua articulação institucional entre os Comitês PCJ e órgãos gestores, responsáveis pela fiscalização dos municípios.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1 Conclusões

Com base nos resultados das análises da qualidade das águas do rio Jundiá e demais informações apresentadas podemos tecer conclusões a respeito do atendimento às metas do enquadramento estabelecidas na deliberação CRH nº 202/2017.

⁵ Disponível em: <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/>

No período entre 2019 e 2020 as concentrações médias anuais de oxigênio dissolvido em cada ponto amostrado atenderam à meta da atualização do enquadramento (Quadro 1).

Quanto ao parâmetro $DBO_{5,20}$, foram verificadas baixas vazões no período, que contribuem para o cenário de não conformidade observado em alguns pontos e/ou ocasiões. Contudo, nota-se pelas médias anuais observadas, que houve melhora deste indicador de qualidade nos anos de 2019 e 2020, em relação à média de 2011 a 2017, até a jusante de Itupeva, inclusive atendendo aos limites legais no ano de 2020.

Quanto aos nutrientes, foram observadas oscilações nas concentrações de Nitrogênio Amoniacal e Fósforo, sendo que, em termos médios, houve atendimento integral ao padrão de qualidade para o primeiro. Já o parâmetro Fósforo Total continua apresentando não conformidade em relação aos períodos anteriores.

Mesmo com o nitrogênio amoniacal atendendo ao limite legal estabelecido para a qualidade das águas do corpo receptor, considerando a alta demanda prevista das águas do rio Jundiá para o abastecimento público dos municípios de Itupeva, Indaiatuba e Salto, entende-se pertinente que as ETEs existentes implantem melhorias visando a máxima remoção desse poluente, considerando os custos operacionais elevados para a remoção de nitrogênio amoniacal das águas captadas para abastecimento, notadamente na época de estiagem, os quais são passíveis de inviabilizar economicamente a utilização dessas águas para o abastecimento público.

Observou-se nas análises quantitativas que ao longo do período avaliado, as vazões médias mensais se mostraram abaixo das médias mensais históricas, diante de baixos níveis de precipitação que impactaram diretamente as vazões registradas no posto de Itaiçi. Isso sinaliza a importância de acompanhar o impacto nos níveis de qualidade, uma vez que as vazões interferem na capacidade de diluição do corpo d'água.

De modo geral, foram observados avanços quanto aos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgotos nos municípios de Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista e Itupeva, operados pela SABESP, bem como no município de Indaiatuba, em atendimento aos compromissos pactuados referenciados na Deliberação dos Comitês PCJ nº 261/16, conforme indicado no item 3.1 deste Relatório Técnico.

Nota-se que as ações previstas no Plano da Bacias PCJ 2020 a 2035, aprovado em agosto de 2020, estão alinhadas aos compromissos de manutenção do enquadramento do rio Jundiá, principalmente no que tange a otimização dos sistemas de esgotamento sanitários e implantação de novas tecnologias de desinfecção. Os Comitês PCJ iniciaram o processo de gestão da implementação do Plano, o qual deverá acompanhar a execução das ações previstas e indicar possíveis ajustes ao longo do caminho.

4.2 Recomendações

Tendo em vista as conclusões apresentadas no item anterior, recomenda-se que sejam realizadas as seguintes ações:

1. Acompanhar o processo de implementação do Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035, de forma a avaliar as ações voltadas a melhoria da qualidade dos corpos hídricos da Bacia do rio Jundiá.
2. Realizar análises integradas de quantidade e qualidade, principalmente avaliando os impactos dos níveis pluviométricos e alterações de vazões nos parâmetros de qualidade das águas na Bacia do rio Jundiá.

3. Continuidade no acompanhamento dos avanços nos sistemas de saneamento, diante dos compromissos pactuados com os atores locais da Bacia do rio Jundiaí, para avaliar os impactos na qualidade da água.
4. Acompanhar as discussões e encaminhamentos no âmbito do GT-Qualidade da CT-MH.
5. Continuidade dos avanços relativos à ampliação do sistema de saneamento dos municípios de Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista e Itupeva, além da interligação dos efluentes tratados de empreendimentos industriais nas redes coletoras de esgoto.
6. A realização da manutenção adequada do sistema de esgotamento sanitário dos municípios, principalmente de Jundiaí, Várzea Paulista e Itupeva, aumentando sua eficiência, especialmente no que se refere à prevenção visando reduzir ocorrências de vazamentos de esgotos e otimização no tempo de resposta a esses eventos, inclusive com previsão de substituição de rede em pontos críticos.
7. O incremento das operações de manutenção dos sistemas de esgotamento já implantados, realização de obras para ampliação das redes coletoras e, notadamente, modernização e melhorias dos sistemas de tratamento de esgoto, assim como ocorrido na ETE de Indaiatuba, o que inclusive promoverá menor aporte de carga orgânica aos corpos hídricos.
8. Recomenda-se que as ETEs existentes implantem melhorias de infraestrutura e de condições operacionais, observando os índices de desempenho mínimos esperados de remoção de Nitrogênio Amoniaco conforme previsto no Plano das Bacias Hidrográficas do PCJ 2020 a 2035.
9. Seja discutida, no âmbito do CRH, metodologia para a avaliação do atendimento a metas de enquadramento, considerando critérios tais como tempo de permanência na classe, entre outros.

ANEXO A - Valores de concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e *Escherichia coli* para os pontos de classe 3 do rio Jundiá

As tabelas A.1 a A.14 apresentam os valores de concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e *Escherichia coli* para os pontos de classe 3 do rio Jundiá.

Tabela A.1 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03125 – Ponte na av. Marginal do rio Jundiá, alt. 1146, em Várzea Paulista

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	3	8,0	0,8	0,16	7330
ago/17	5	8,3	1,0	0,15	32550
out/17	26	6,8	3,3	1,20	241960
dez/17	3	7,3	1,2	0,22	22470
jan/18	3	7,7	0,4	0,31	23680
fev/18	14	5,7	3,0	0,42	14300
mar/18	12	6,9	1,2	0,18	35910
abr/18	3	6,0	2,7	0,33	613100
mai/18	5	5,3	2,5	0,22	21640
jun/18	21	6,7	3,0	0,47	173290
jul/18	7	5,8	4,2	0,29	43520
ago/18	5	6,0	3,9	0,26	23820
set/18	3	5,5	4,1	0,26	41060
out/18	17	7,4	0,8	0,63	155310
nov/18	5	6,2	2,4	0,27	27550
dez/18	3	7,5	1,3	0,20	77010
jan/19	3	7,3	0,8	0,16	54750
fev/19	12	7,2	0,7	0,15	43520
mar/19	11	7,3	0,9	0,15	48840
abr/19	3	7,8	0,6	0,15	48840
mai/19	3	7,8	1,2	0,15	8010
jun/19	4	8,0	1,1	0,22	32550

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jul/19	8	8,4	1,4	0,44	11190
ago/19	14	7,8	1,8	0,23	28510
set/19	12	6,4	2,0	0,23	42000
out/19	20	6,1	4,8	1,40	365400
nov/19	9	6,9	2,6	0,21	67000
dez/19	3	6,8	1,1	0,22	39300
jan/20	3	7,3	1,4	0,20	38730
fev/20	3	7,4	0,7	0,15	21430
mar/20	10	7,7	0,5	0,15	45700
abr/20	7	6,5	2,3	0,35	24890
mai/20	16	8,1	1,7	0,22	12230
jun/20	3	8,3	1,3	0,20	93300
jul/20	4	7,0	3,2	0,26	21420
ago/20	3	8,0	1,7	0,16	46110
set/20	3	2,9	9,2	0,35	91100
out/20	5	6,1	1,6	0,26	142100
nov/20	3	5,6	4,3	0,25	81600
dez/20	3	7,2	2,0	0,16	106400

Tabela A.2 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03130 – Ponte da Av. Marginal do rio Jundiáí, alt. 296, em Várzea Paulista

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	4	7,5	2,5	0,62	23820
ago/17	4	8,0	5,8	0,23	77010
out/17	23	6,8	3,1	1,40	241960
dez/17	7	6,1	7,7	0,40	313000
jan/18	11	6,9	1,5	0,30	86640
fev/18	28	4,5	9,9	0,93	30260

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH3 (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
mar/18	9	6,4	4,0	0,34	155310
abr/18	3	4,4	9,2	0,83	816400
mai/18	7	3,1	5,6	0,73	260300
jun/18		5,8	9,7	0,90	198630
jul/18	14	6,0	5,4	0,69	86640
ago/18	3	6,3	6,2	0,68	11910
set/18	3	6,2	5,8	1,20	43520
out/18	14	6,9	1,4	0,90	173290
nov/18	8	6,1	5,5	0,42	61310
dez/18	3,00	6,8	3,0	0,29	198630
jan/19	7,0	7,0	0,8	0,6	51720
fev/19	10,0	6,4	1,0	0,2	36540
mar/19	16,0	6,7	1,1	0,5	68670
abr/19	3,0	7,5	1,4	0,2	64880
mai/19	6,0	7,7	2,3	0,2	48840
jun/19	7,0	7,6	2,6	0,6	34480
jul/19	6,0	8,1	3,0	0,3	17850
ago/19	13,0	7,2	4,0	0,3	13540
set/19	6,0	6,0	7,4	0,6	313000
out/19	18,0	5,3	6,5	1,6	275500
nov/19	9,0	6,9	6,4	0,3	62900
dez/19	6,0	6,3	4,1	0,3	57940
jan/20	3,0	6,4	4,8	0,5	121100
fev/20	4,0	6,9	0,8	0,3	22820
mar/20	10,0	7,1	0,5	0,3	55600
abr/20	7	5,6	3,5	1,90	23100
mai/20	11	7,1	2,4	0,76	8860
jun/20	3	8,2	1,2	0,63	74900

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jul/20	3	7,1	4,9	1,01	14390
ago/20	4	7,8	4,6	0,62	41060
set/20	3	4,5	15,4	1,80	34500
out/20	5	6,1	6	1,50	98500
nov/20	31	5,8	8,7		160700
dez/20	5	6,3	4,3	0,41	53700

Tabela A.3 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03150 – Na Ponte da Av. Antônio Frederico Ozanan, alt. da Rua Ângelo Corradini, em Jundiá

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/11	54	1,8	5,0	0,50	
abr/11	10	6,3	0,7	0,60	
jun/11	21	4,9	5,0	0,60	
ago/11	26	0,5	6,0	0,51	
out/11	25	3,5	5,0	0,57	
dez/11	32	0,4	4,0	0,52	
fev/12	20	3,0	6,0	0,02	1300000
abr/12	35	1,2	5,0	0,37	3600000
jun/12	6	6,2	2,0	0,23	420000
ago/12	58	1,7	8,0	1,09	540000
out/12	49	0,4	6,0	0,65	680000
dez/12	35	3,2	6,0	0,36	1200000
fev/13	13	5,1	3,0	0,12	220000
abr/13	41	2,1	7,0	0,55	450000
jun/13	19	6,6	4,0	0,40	350000
ago/13	22	3,1	6,0	0,80	130000
out/13	25	3,9	3,0	0,60	300000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
dez/13	15	4,3	4,0	0,40	120000
fev/14	36	2,8	8,0	2,00	310000
abr/14	14	4,4	3,0	1,00	640000
jun/14	27	2,6	7,0	1,00	150000
ago/14	23	1,4	14,0	3,00	170000
out/14	25	2,5	11,0	2,00	110000
dez/14	25	2,0		2,00	110000
fev/15	22	3,5	5,0	1,00	290000
abr/15	25	2,6	8,0	1,00	1200000
jun/15	16	2,2	9,0	1,00	790000
ago/15	35	0,6	17,0	2,00	1400000
out/15	12	2,7	9,0	2,00	560000
dez/15	7	5,2	3,0	0,40	140000
fev/16	12	5,4	2,0	0,40	580000
abr/16	7	5,9	4,0	0,50	310000
jun/16	3	7,7	3,0	0,50	96000
ago/16	8	8,2	4,0	0,80	110000
out/16	5	6,3	4,0	0,90	74000
dez/16	8	6,2	2,0	0,50	240000
fev/17	3	5,2	4,0	0,50	140000
abr/17	13	6,8	5,0	0,80	470000
jun/17	6	7,0	3,0	0,90	29000
ago/17	11	7,8	4,0	0,30	58000
out/17	25	6,5	3,0	0,70	130000
dez/17	9	4,9	4,3	0,40	100000
fev/18	12	2,9	8,0	1,00	92000
abr/18	5	7,0	1,0	0,20	87000
jun/18	60	1,6	6,0	1,00	210000
ago/18	15	5,7	7,0	1,00	61000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)
out/18	12	6,3	4,0	0,50	68000
dez/18	8	6,5	3,0	0,20	120000
fev/19	9	6,7	2,0	0,40	160000
abr/19	3	6,7	3,2	0,36	210000
jun/19	4	6,9	0,5	0,50	51000
ago/19	9	5,6	3,5	0,40	57000
out/19	12	4,6	0,5	2,00	250000
dez/19	5	5,8	5,0	0,50	35000

Tabela A.4 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03180 – Na Ponte da Estrada do Varjão, alt. 2180, em Jundiaí

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	10	5,36	3,5	0,5	880
ago/17	10	6	2,7	0,5	100000
out/17	11	4,83	4	0,2	700
jan/18	8	4,9	2,6	0,50	1400
fev/18	8	3,5	10,5	0,50	5000
mar/18	9	3,9	6,2	0,15	19000
abr/18	9	2,7	7,4	0,40	1700
mai/18	17	1,9	7,6	0,70	9200
jun/18	9	0,9	7,7	0,60	9200
jul/18	6	3,0	7,6	0,14	16000
ago/18	7	2,6	8,0	0,60	1000
set/18	9	3,5	6,2	0,43	1100
out/18	7	3,6	5,7	0,45	5000
nov/18	7	3,0	6,1	0,30	12000
dez/18	6	5,0	5,1	0,03	11000
jan/19	7	4,7	2,0	1,85	14000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/19	9	4,9	2,0	1,60	5000
mar/19	23	4,8	2,5	0,24	4000
abr/19	8	5,6	2,1	0,80	9000
mai/19	29	5,0	4,0	0,06	125000
jun/19	6	5,0	5,2	0,14	18000
jul/19	6	4,5	5,3	0,11	2600
ago/19	13	3,2	10,7	0,90	
set/19	8	5,9	17,1	0,60	800000
out/19	37	0,5	7,9	2,40	300000
nov/19	7	5,1	5,2	0,10	400
dez/19	10	5,9	3,1	0,17	15000
jan/20	9	4,9	6,0	0,60	10000
fev/20	7	3,7	2,8	1,01	1000
mar/20	7	4,9	1,4	0,30	15000
abr/20	7	7,0	5,5	0,60	300
mai/20	7	2,1	4,2	0,70	1200
jun/20	12	5,1	2,7	0,50	2700
jul/20	14	7,3	11,5	1,10	19000
ago/20	11	2,9	5,7	0,50	10000
set/20	12	1,8	10,4	1,00	7800
out/20	8	3,7	3,9	0,50	6000
nov/20	7	3,6	5,0	0,50	2000
dez/20	8	3,4	4,1	0,50	3100

Tabela A.5 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03189 – Na Ponte da Estrada do Varjão, alt. 1400, em Jundiaí

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	10	4,98	5,6	0,7	1100
ago/17	12	5,5	4	1,2	100000
out/17	12	4,45	6,9	1,1	1500
jan/18	8	4,9	4,7	0,5	900
fev/18	11	5,6	12	1,1	16000
mar/18	7	5,6	9	0,7	13000
abr/18	9	4,7	9,2	0,6	4000
mai/18	10	6,3	9,3	1	5000
jun/18	8	4,2	8,6	0,9	17000
jun/18	14				
jul/18	16				
jul/18	10	4,8	14,2	1,6	28000
ago/18	11	5,2	12,1	1,6	1000
ago/18			0,5		
set/18	33	6,9	13,3	1,3	1200
out/18	9	4,9	10,6	0,9	4000
nov/18	10	4,9	9,9	1,6	1000
dez/18	10	4	15,3	1,3	20000
jan/19	7	4,4	8,2	0,7	10000
fev/19	11	4,7	6,5	1,39	120000
mar/19	7	4,5	8,8	0,7	3000
abr/19	12	5,2	5,6	1,5	8000
mai/19	10	5,1	11,5	0,8	9000
jun/19	6	5,5	10,6	1,2	20500
jul/19	10	4,6	10,1	1	3000
ago/19	14	4,8	17,1	1,6	100000
set/19	14	4,3	17,1	2,1	300000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
out/19	37		11,8	3,1	50000
nov/19	7	5,8	11,1	1,3	1600
dez/19	12	5,7	6,6	0,8	30000
jan/20	10	6,5	6,8	1,2	10000
fev/20	8	6,7	5,4	0,6	3600
mar/20	7	5,1	2,2	0,7	11000
abr/20	9	6,2	7,2	1,5	2200
mai/20	8	4,9	6,4	1,5	13000
jun/20	16	6,1	3,9	1,2	9000
jul/20	10	6,9	13,7	2,2	1800
ago/20	10	4,7	7,2	1,7	8000
set/20	7	4,63	16	2,6	7600
out/20	14	3,65	7,4	1,7	11000
nov/20	9	5,26	9,5	1,8	12000
dez/20	9	4,2	9,5	1,9	2300

Tabela A.6 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03190 – Ponte de acesso à Akzo Nobel, em Itupeva.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/11	20	3,4	6	0,4	
abr/11	9	3,5	0,9	0,2	
jun/11	24	1,4	2	0,5	
ago/11	20	2,7	6	1,2	
out/11	9	4,5	7	0,879	
dez/11	4	5,6	2	0,111	
fev/12	9	4,6	0,9	0,025	98000
abr/12	7	2,9	2	0,404	56000
jun/12	12	5	4	0,125	49000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
ago/12	19	2,3	9	0,704	40000
out/12	35	0,7	11	0,998	380000
dez/12	43	3,1	5	1,83	350000
fev/13	9	5,5	3	0,185	84000
abr/13	4	3,8	4,0	0,36	34000
jun/13	11	4,9	5,0	0,40	36000
ago/13	43	0,4	9,0	1,00	600000
out/13	43	4,1	3,0	1,00	290000
dez/13	20	1,8	4,0	1,00	68000
fev/14	22	9,3	9,0	1,00	30000
abr/14	46	3,0	2,0	1,00	600000
jun/14	8	3,8	11,0	1,00	6800
ago/14	11	5,8	16,0	1,00	23000
out/14	13	7,0	16,0	2,00	62000
dez/14	21	4,9		1,00	220000
fev/15	10	5,1	0,2	0,30	2000000
abr/15	11	4,3	12,0	0,70	140000
jun/15	17	4,5	14,0	0,90	140000
ago/15	16	3,3	16,0	1,00	170000
out/15	9	3,2	10,0	1,00	92000
dez/15	5	3,7	3,0	0,20	140000
fev/16	17	0,4	3,0	0,40	1200000
abr/16	6	3,7	6,0	0,50	50000
jun/16	9	4,1	7,0	0,30	58000
ago/16	9	3,0	9,0	0,50	22000
out/16	10	5,4	6,0	0,70	80000
dez/16	8	4,8	4,0	0,50	210000
fev/17	7	5,4	7,0	0,50	45000
abr/17	8		7,0	0,02	60000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	7	5,5	6,0	0,60	50000
ago/17	11	4,9	5,0	0,90	35000
out/17	11	5,2	4,0	0,70	61000
dez/17	12	6,7	11,0	1,00	74000
fev/18	18	5,8	9,0	0,80	38000
abr/18	13	5,7	19,0	1,00	99000
jun/18	19	2,2	8,0	1,00	71000
ago/18	15	5,6	12,0	2,00	18000
out/18	20	4,6	4,0	1,00	160000
dez/18	26	4,1	14,0	1,00	24000
fev/19	13	5,1	4,0	0,40	90000
abr/19	7	4,4	6,0	0,67	230000
jun/19	12	5,7	2,7	2,00	4400000
ago/19	19	4,3	12,5	1,00	58000
out/19	14	6,2	0,5	2,00	26000
dez/19	15	5,3	12,0	1,00	68000

Tabela A.7 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03195 – Ponte na Estrada Municipal da Mina, em Itupeva.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	4	6,8	6,3	0,58	30760
ago/17	8	6,9	3,6	1,09	43520
out/17	11	5,7	4,9	0,73	111990
out/17	29	5,5	5,2	0,75	
jan/18	17	4,7	4,8	0,84	285100
fev/18	26	5,4	11,2	1,10	13540
mar/18	30	5,3	9,3	0,92	770100
abr/18	6	5,1	8,5	0,70	241960

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
mai/18	8	3,0	9,9	0,94	241960
jun/18	33	3,9	7,6	0,91	4220
jul/18	39	4,5	15,7	1,50	198630
ago/18	14	5,0	14,7	1,60	30760
set/18	7	1,9	15,2	1,80	81640
out/18	3	5,5	2,1	0,80	173290
nov/18	24	4,1	13,2	1,90	54750
dez/18	17	5,4	13,4	0,97	173290
jan/19	9	4,7	9,6	0,70	23590
fev/19	12	5,1	4,5	0,42	61310
mar/19	25	5,7	8,3	0,69	129970
abr/19	5	6,2	4,4	0,15	241960
mai/19	4	6,5	11,0	0,77	36450
jun/19	14	6,6	9,7	0,77	64880
jul/19	20	6,5	9,5	1,00	54750
ago/19	33	5,9	12,0	1,90	48840
set/19	15	5,1	20,1	2,20	44800
out/19	28	2,3	12,9	2,40	41400
nov/19	12	6,5	10,0	1,30	31800
dez/19	14	5,5	4,9	1,30	15150
jan/20	5	4,7	7,6	1,40	235900
fev/20	6	5,9	4,7	1,20	13140
mar/20	15	6,3	1,9	0,90	82000
abr/20	9	5,8	8,0	2,70	27550
mai/20	14	6,4	8,8	1,90	26900
jun/20	3	7,7	3,8	1,50	52900
jul/20	5	4,7	15,3	2,60	66300
ago/20	5	6,7	7,9	1,60	13540
set/20	5	4,6	19,2	3,10	4100

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
out/20	12	5,4	7,5	1,90	83900
nov/20	3	5,1	11,8	1,50	8840
dez/20	7	5,6	6,4	0,15	285100

Tabela A.8 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03198 – Margem do rio Jundiaí, bairro Monte Serrat, em Itupeva.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	3	7,6	6,4	0,60	30440
ago/17	10	7,9	3,9	1,10	64880
out/17	19	6,8	4,8	1,50	104620
dez/17	8	6,0	13,8	1,30	235900
fev/18	14	6,1	13,3	1,70	16910
mar/18	18	4,2	9,1	0,93	435200
abr/18	5	5,6	10,4	0,64	313000
mai/18	34	3,1	9,7	1,40	241960
jun/18	45	6,2	8,8	0,40	30760
jul/18	24	6,1	16,2	1,30	173290
ago/18	19	6,4	14,7	1,90	48840
set/18	23	2,0	15,6	2,50	92080
out/18	12	7,1	2,2	1,10	173290
nov/18	27	3,3	13,3	1,60	13760
dez/18	45	5,8	13,5	1,30	129970
jan/19	13	5,7	10,6	0,50	29090
fev/19	11	6,4	4,7	0,46	36090
mar/19	17	6,1	9,0	0,57	81640
abr/19	3	7,0	4,4	0,77	241960
mai/19	11	7,0	10,9	0,94	92080
jun/19	21	7,8	9,9	1,01	51720

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jul/19	20	7,1	10,7	1,00	51720
ago/19	25	7,0	19,2	1,90	68670
set/19	11	4,8	18,9	2,30	62000
out/19	34	4,0	19,4	2,40	67000
nov/19	14	6,8	9,5	1,30	17500
dez/19	11	6,5	5,2	1,40	32550
jan/20	20	5,4	8,0	1,90	325500
fev/20	7	6,7	4,8	1,20	13400
mar/20	16	6,2	1,9	0,60	61600
abr/20	13	6,9	8,5	3,40	65000
mai/20	11	7,6	10,2	1,70	17100
jun/20	5	8,3	4,1	2,30	60200
jul/20	5	6,5	14,0	2,40	63800
ago/20	4	7,4	8,8	1,80	17300
set/20	8	4,2	19,7	3,50	43500
out/20	12	6,5	7,3	1,40	58300
nov/20	6	6,3	12,0	1,90	29200
dez/20	11	6,0	8,8	0,40	496000

Tabela A.9 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03200 – Ponte sobre o Rio Jundiáí, na estrada municipal IVA 185 do Bairro Monte Serrat, em Itupeva.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/11	16	3,8	6	0,2	
abr/11	9	4,5	0,9	0,7	
jun/11	62	1,6	2	1	
ago/11	19	3,7	7	1,18	
out/11	8	5,3	6	0,654	
dez/11	7	5,9	2	0,115	

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/12	22	4,9	1	0,03	110000
abr/12	17	4,5	3	0,483	360000
jun/12	8	6,6	4	0,26	52000
ago/12	22	3,8	10	1,32	48000
out/12	19	3	12	0,979	210000
dez/12	17	3,6	5	0,772	250000
fev/13	11	5,7	3	0,146	110000
abr/13	7	4,8	5	0,516	56000
jun/13	8	5,9	5	0,5	65000
ago/13	11	5,2	6	1	19000
out/13	39	3,5	3	2	220000
dez/13	10	5,3	4	0,9	63000
fev/14	23	9,2	10	2	270000
abr/14	11	3,7	2	2	560000
jun/14	10	5,4	11	0,9	7300
ago/14	13	6,1	17	1	18000
out/14	15	6,1	18	2	29000
dez/14	31	5,1		1	14000
fev/15	12	5,5	1	0,3	160000
abr/15	2	4,8	0,4	0,02	51000
jun/15	15	4	13	0,9	53000
ago/15	18	3,6	18	1	85000
out/15	10	6,8	10	0,9	83000
dez/15	10	5,1	2	0,1	80000
fev/16	7	3,3	2	0,3	290000
abr/16	11	4,8	6	0,4	110000
jun/16	12	6,3	7	0,3	120000
ago/16	13	5,5	10	0,5	40000
out/16	18	4,8	7	0,8	130000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
dez/16	12	5,5	3	0,4	280000
fev/17	10	6,4	6	0,4	27000
abr/17	24	6,6	7	0,6	31000
jun/17	5	8,0	6,5	0,57	38730
jun/17	11	6,5	7	0,6	62000
ago/17	7	8,2	3,9	1,40	61310
ago/17	12	6,4	7	0,8	54000
out/17	13	5,6	4	0,7	64000
out/17	19	6,9	5,1	1,40	86640
dez/17	20	5,5	17,0	1,30	387300
dez/17	25	4,4	12	1	570000
jan/18	16	6,2	3,2	0,70	198630
fev/18	23	5,9	13,3	1,50	23180
fev/18	19	5,3	6	0,6	20000
mar/18	15	3,5	8,4	0,90	613100
abr/18	14	6,88	10	0,9	61000
mai/18	28	1,8	9,7	1,40	129970
jun/18	22	5,3	11,8	0,60	111990
jun/18	28	4,5	9	1	28000
jul/18	21	4,8	16,3	1,70	193500
ago/18	28	4,1	13	2	49000
set/18	26	1,4	16,1	2,70	81640
out/18	13	6,9	3,0	1,30	173290
out/18	20	5,36	4	0,9	120000
nov/18	26	2,1	14,0	1,90	104620
dez/18	43	5,7	14,0	1,50	129970
dez/18	29	3,87	14	1	410000
jan/19	13	6,1	10,3	0,80	41060

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/19	14	6,84	4	0,4	87000
fev/19	13	6,6	4,8	0,83	41060,0
mar/19	23	6,1	8,6	1,00	141360
abr/19	7	5,34	4,97	0,57	230000
abr/19	6	7,1	4,7	1,10	241960
mai/19	11	6,5	11,2	1,60	26130
jun/19	7	5,89	3,89	2	58000
jun/19	17	7,1	10,3	1,50	61310
jul/19	16	6,6	11,2	1,1	57940
ago/19	21	4,3	13,2	1	51000
ago/19	29	7,1	19	2	51720
set/19	9	5,8	18,7	1,9	48700
out/19	20	3,58	12	2	160000
out/19	26	3,0	17,4	2,50	50400,0
nov/19	15	6,9	10,0	1,50	27500,0
dez/19	26	4,52	11	1	170000
dez/19	11	5,3	5,1	1,30	71400
jan/20	20	4,4	7,5	2,10	547500
fev/20	8	6,2	5,0	1,20	5200
mar/20	17	6,5	1,8	0,15	101700
abr/20	14	6,6	8,8	2,10	49500
mai/20	11	7,3	10,0	1,50	12200
jun/20	3	8,1	3,9	1,40	67700
jul/20	11	5,4	14,4	3,40	50400
ago/20	6	7,0	8,8	1,60	27500
set/20	5	5,4	20,2	3,10	42600
out/20	12	5,7	8,3	1,60	50400
nov/20	38	4,3	11,3	4,90	83900
dez/20	9	6,3	8,2	0,70	101200

Tabela A.10 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03270 – Na ponte de concreto, após a estrada de ferro, no distrito de Itaiaci, em Indaiatuba.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/11	10	5,1	3	0,06	
abr/11	8	6,7	1	1	
jun/11	22	6	5	1	
ago/11	13	6,4	5	0,763	
out/11	11	5,9	5	0,588	
dez/11	6	6,8	2	0,09	
fev/12	12	6,2	0,8	0,031	170000
abr/12	8	7,4	4	0,366	50000
jun/12	13	6,8	2	0,165	23000
ago/12	15	6,2	7	0,804	28000
out/12	17	3,8	9	0,553	54000
dez/12	5	5,2	2	0,431	30000
fev/13	9	6,1	2	0,069	30000
abr/13	9	5,8	3	0,381	23000
jun/13	10	6,9	2	0,5	28000
ago/13	7	5,6	6	0,9	17000
out/13	12	5,8	5	0,7	30000
dez/13	9	4	6	1	75000
fev/14	24	9	8	1	36000
abr/14	9	6,5	2	0,5	31000
jun/14	8	6	9	1	11000
ago/14	10	7,1	14	0,7	15000
out/14	12	5,4	12	1	29000
dez/14	13	5,8		0,8	12000
fev/15	22	5,8	2	0,8	300000
abr/15	4	5	7	0,4	120000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/15	11	6,2	8	0,5	340000
ago/15	8	4,4	15	0,8	73000
out/15	9	3,9	6	0,5	49000
dez/15	7	5,3	3	0,4	42000
fev/16	8	5,6	1	0,4	130000
abr/16	6	5,5	3	0,3	3600
jun/16	4	7,6	4	0,2	2500
ago/16	8	6,7	9		8500
out/16	6	5	3	0,5	5500
dez/16	9	6,5	1	0,9	200000
fev/17	11	6,2	3	0,2	6100
abr/17	7	7,8	4	0,3	900
jun/17	10	7,2	3	0,3	22000
ago/17	11	7,6	2	0,4	45000
out/17	10	7,4	1	0,4	68000
dez/17	11	6,8	6,03	0,6	2000
fev/18	20	5,73	6	0,7	29000
abr/18	12	6,27	5	0,6	2200
jun/18	10	6,6	6	0,7	810
ago/18	37	4,6	10	1	21000
out/18	23	6,83	8	1	21000
dez/18	18	6,08	11	0,9	20000
fev/19	11	6,98	2	0,3	16000
abr/19	8	6,5	5,08	0,82	86000
jun/19	6	6,83	3,72	1	420
ago/19	13	6,4	10,8	1	2800
out/19	10	6,6	14	1	2100
dez/19	16	6,63	6	0,8	880

Tabela A.11 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacoal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03650 – Ponte na av. Comendador Santoro Mirone, em Indaiatuba.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	2	6,9	0,7	0,30	
ago/17	44	5,6	0,4	1,75	35000
out/17	44	5,6	0,4	1,75	35000
fev/18	12	5,2	0,5	0,23	170
mar/18	12	4,3	5,4	0,49	22000
abr/18		5,0	9,9	0,34	17000
mai/18	9,3	6,0	5,6	1,47	1300
jun/18	49	5,6	3,3	0,32	51
jul/18	21	4,9	7,0	1,35	7900
ago/18	7,4	6,3	6,4	0,84	330000
set/18	12	7,1	11,4	1,10	4900
out/18	12	7,0	3,8	1,54	130000
nov/18	6,4	5,9	6,9	1,42	11000
dez/18	11	4,6	8,1	0,23	28000
jan/19	10	4,1	2,2		7900
abr/19		4,0	0,0	4,03	7300
mai/19		6,2	0,0	0,55	2000
jun/19	10,9	5,0	0,2	1,80	8500
ago/19	12,2	5,5	0,9	1,57	2400
set/19	18	5,8	0,3	0,04	530
out/19	10,3	4,1	0,5	1,31	330
dez/19	16,5	5,7	0,5	0,25	3100
jan/20	4,3	5,4	0,1	0,95	20000
mar/20		7,0	0,9	0,06	280
abr/20	4,6	5,7	0,1	0,05	770
mai/20	11,8	5,1	4,4	1,37	740
jun/20	3,6	7,5	1,4	0,68	26000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jul/20	4,2	3,2	10,5	0,92	850
ago/20	12,9	5,6	4,0	0,79	960
set/20	43	4,8	5,6	2,74	490
out/20	22,4	3,8	8,1	2,50	3700
nov/20	15,9	5,2	1,9	1,06	63000
dez/20	25	3,7	3,4	0,52	29000

Tabela A.12 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03700 – Ponte no Jardim das Nações, em Salto.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/11	8	5,5	3,0	0,50	
abr/11	13	5,8	1,0	2,00	
jun/11	10	6,3	5,0	0,70	
ago/11	9	6,8	4,0	0,53	
out/11	11	5,7	2,0	0,53	
dez/11	7	6,5	1,0	0,10	
fev/12	17	6,8	0,9	0,06	45000
abr/12	9	5,4	2,0	0,25	58000
jun/12	8	7,0	2,0	0,24	61000
ago/12	15	5,7	6,0	0,71	22000
out/12	18	5,0	7,0	0,48	110000
dez/12	7	5,3	1,0	0,34	14000
fev/13	12	5,9	1,0	0,16	12000
abr/13	7	5,9	2,0	0,37	42000
jun/13	9	7,4	1,0	0,30	8800
ago/13	8	5,5	5,0	0,90	9600
out/13	13	6,7	5,0	0,88	22000
dez/13	8	5,8	2,0	0,70	59000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
fev/14	24	5,2	8,0	1,00	1500000
abr/14	8	7,3	2,0	0,50	25000
jun/14	9	5,7	9,0	0,80	80000
ago/14	14	5,6	14,0	0,60	130000
out/14	10	5,2	14,0	1,00	1000000
dez/14	22	5,5		0,90	1400000
fev/15	9	7,2	1,0	0,30	170000
abr/15	14	1,9	7,0	0,50	260000
jun/15	21	4,9	10,0	0,70	520000
ago/15	30	3,9	15,0	1,00	1300000
out/15	10	4,7	4,0	0,60	1200000
dez/15	8	5,7	1,0	0,10	62000
fev/16	4	6,2	1,0	0,60	34000
abr/16	5	6,3	3,0	0,03	53000
jun/16	6	7,6	4,0	0,40	15000
ago/16	8	6,6	8,0	0,50	47000
out/16	11	5,3	3,0	0,30	240000
dez/16	13	6,5	1,0	0,90	54000
fev/17	11	6,7	2,0	0,30	68000
abr/17	8	7,6	3,0	0,30	120000
jun/17	2	7,7	0,6	0,56	
jun/17	10	7,8	3,0	0,30	32000
ago/17	11	5,7	0,4	1,73	26000
ago/17	12	7,8	2,0	0,60	42000
out/17	11	5,7	0,4	1,73	26000
out/17	18	7,1	3,0	1,00	48000
dez/17	15	6,6	6,2	0,70	830000
fev/18	7,5	4,5	0,5	0,44	35000
fev/18	14	6,6	4,0	0,70	93000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
mar/18	3,7	4,2	4,1	0,65	280000
abr/18	32	4,4	9,5	0,51	22000
abr/18	13	6,2	6,0	0,90	240000
mai/18	24	6,3	8,9	1,66	700000
jun/18	9,9	5,5	3,6	0,66	46000
jun/18	17	5,8	7,0	0,70	380000
jul/18	21	4,7	6,3	1,45	22000
ago/18	11	6,2	6,9	0,72	1100
ago/18	45	4,4	11,0	2,00	830000
set/18	15	6,8	12,3	1,74	790000
out/18	13	7,0	6,6	1,67	
out/18	18	6,9	2,0	0,70	120000
nov/18	4,8	6,7	6,7	1,23	790000
dez/18	11	5,4	8,2	0,09	790000
dez/18	26	6,8	9,0	0,70	43000
jan/19	6,5	3,9	5,3	0,85	7000
fev/19	13	7,2	2,0	0,40	37000
abr/19	3	7,2	2,1	0,63	48000
abr/19		3,4	0,0	1,38	33000
mai/19		5,7	0,0	0,84	37000
jun/19	8	6,9	1,9	1,00	520000
jun/19	5,1	5,4	1,4	1,52	72000
ago/19	14	5,9	9,8	1,00	48000
ago/19	12,3	5,5	0,9	1,55	10000
set/19	10,8	4,6	0,4	0,02	10000
out/19	13	6,2	0,5	1,00	200000
out/19	13,5	4,8	0,6	1,28	2400
dez/19	16,4	5,9	5,9	0,34	4100
jan/20	30,3	5,3	5,3	2,01	7900

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
mar/20		6,7	6,7	0,06	320
abr/20	13,9	5,6	5,6	1,27	10000
mai/20	15,7	5,5	5,5	0,02	630
jun/20	2	7,8	7,8	0,58	18000
jul/20	4,1	3,6	3,6	1,48	47000
ago/20	14,6	6,1	6,1	0,91	630
set/20	18,5	4,9	4,9	1,89	980
out/20	16,2	4,6	4,6	1,63	13000
nov/20	28	5,0	5,0	0,77	820
dez/20	23,6	5,8	5,8	0,52	4100

Tabela A.13 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03850 – Ponte na Avenida dos Trabalhadores, em Salto.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
jun/17	5	6,7	3,0	0,16	700000
ago/17	24	6,6	3,8	0,97	100000
out/17	6	6,5	3,0	0,36	50
dez/17					
jan/18	7	6,9	0,5	0,14	700
fev/18	5	4,5	4,1	0,35	156000
mar/18	7	3,8	2,4	0,27	2800000
abr/18	3	6,0	10,3	0,28	700000
mai/18	12	2,6	6,9	0,18	500000
jun/18	18	5,1	6,2	0,37	1700
jul/18	9	5,5	12,6	0,13	198000
ago/18	150	6,0	13,9	0,23	1000000
set/18	77	3,3	10,6	0,28	1000000
out/18	10	5,8	9,5	0,86	25000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH3 (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
nov/18	124	3,7	8,0	2,77	1990000
dez/18	22	5,3	7,7	0,56	1500000
jan/19	15	5,1	1,7	0,77	1200000
fev/19	22	7,0	0,5	0,05	100000
mar/19	25	6,3	1,9	0,32	300000
abr/19	20	8,4	0,1	0,48	2300000
mai/19	22	5,7	3,8	0,25	29000
jun/19	9	6,4	9,7	0,48	210000
jul/19	8	6,5	6,4	0,44	900
ago/19	3	4,0	11,3	0,99	100000
set/19	20	4,5	24,7	1,35	60000
out/19	14	3,9	9,4	1,42	8000
nov/19	8	6,5	3,6	0,82	50000
dez/19	4	6,4	1,0	0,38	500000
jan/20	10	6,4	1,8	0,43	90000
fev/20	65	6,3	1,6	0,40	90000
mar/20	18	5,4	3,4	1,09	150000
abr/20	13	4,4	7,5	2,24	140000
mai/20	13	5,2	6,3	2,22	190000
jun/20	7	8,0	1,6	0,63	20000
jul/20	6	5,3	5,7	1,37	10000
ago/20	8	7,7	2,2	0,78	19000
set/20	9	5,4	3,0	0,46	160000
out/20	7	6,4	2,0	5,16	50000
nov/20	18	4,5	2,3	0,92	2000000
dez/20	8	5,7	0,3	0,65	30000

Tabela A.14 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03900 – Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê, na área urbana de Salto.

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)
02/2011	15	4,5	2,0	0,20	
04/2011	15	5,5	1,0	1,10	
06/2011	42	3,9	6,0	0,20	
08/2011	29	4,6	4,0	0,74	
10/2011	17	5,2	3,0	0,53	
12/2011	12	4,9	1,0	0,09	
02/2012	13	5,9	0,8	0,04	28000
04/2012	17	4,5	2,0	0,40	50000
06/2012	8	6,1	2,0	0,21	39000
08/2012	27	3,1	6,0	0,68	90000
10/2012	45	0,4	6,0	0,46	180000
12/2012	10	5,5	1,0	0,25	10000
02/2013	11	5,9	1,0	0,19	12000
04/2013	8	4,3	2,0	0,42	17000
06/2013	10	6,4	1,0	0,20	19000
08/2013	49	4,4	5,0	0,90	67000
10/2013	47	4,7	4,0	0,66	66000
12/2013	21	3,0	2,0	0,60	61000
02/2014	96	0,4	7,0	1,00	1100000
04/2014	8	5,7	1,0	0,40	34000
06/2014	33	4,0	8,0	0,70	35000
08/2014	40	1,9	0,9	0,80	540000
10/2014	130	0,4	8,0	1,00	2000000
12/2014	92	0,4		0,80	140000
02/2015	10	6,7	0,8	0,20	310000
04/2015	21	3,5	8,0	0,30	100000

Data	DBO (mg/l)	OD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	Fósforo (mg/l)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
06/2015	28	2,9	8,0	0,60	120000
08/2015	21	3,3	14,0	0,90	21000
10/2015	21	1,9	4,0	0,50	130000
12/2015	8	4,8	1,0	0,10	110000
02/2016	6	6,4	0,9	0,30	56000
04/2016	9	4,9	3,0	0,60	250000
06/2016	18	6,0	5,0	0,60	140000
08/2016	17	4,6	8,0	0,60	200000
10/2016	11	3,8	3,0	0,30	530000
12/2016	10	6,1	1,0	0,70	120000
02/2017	8	5,3	3,0	0,20	200000
04/2017	17	5,3	3,0	0,30	350000
06/2017	14	6,7	3,0	0,30	120000
08/2017	14	7,0	3,0	0,50	72000
10/2017	15	7,0	3,0	0,80	52000
12/2017	28	7,9	5,4	0,60	2100000
02/2018	17	5,9	4,0	0,40	98000
04/2018	19	4,9	6,0	2,00	360000
06/2018	23	5,0	27,0	2,00	67000
08/2018	31	4,4	28,0	3,00	73000
10/2018	41	5,5	3,0	2,00	310000
12/2018	56	6,1	9,0	0,80	530000
02/2019	18	6,8	2,0	0,60	70000
04/2019	5	6,7	2,0	0,41	88000
06/2019	14	5,6	3,2	1,00	4500000
08/2019	64	2,2	11,2	1,00	370000
10/2019	20	3,9	4,0	1,00	2200000
12/2019	17	5,7	3,0	0,80	150000