



Relatório Técnico

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

Período 2021-2022

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 2023



EQUIPE TÉCNICA

Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE

Felipe Gobet de Aguiar

Karoline de Goes Dantas

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 Basso

Marta Lorenti Escoura

Nelson Menegon Jr

Renata Nogueira de Araújo Loes

Roberto Xavier de Oliveira

Fundação Agência das Bacias PCJ – Agências das Bacias PCJ

Ana Beatriz Sepulveda de Oliveira

Carolina de Oliveira Silva

Diogo Bernardo Pedrozo

Eduardo Cuoco Léo

Kátia Maria Sampaio Cezarino

Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi

Sergio Razera

Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – CRHi/SEMIL

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 2020.....	6
Figura 4 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2021.....	6
Figura 5 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2022.....	7
Figura 6 – Registros de precipitação acumulada mensal no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica Rio Jundiaí Campo Limpo Paulista.....	8
Figura 7 – Registros de precipitação acumulada mensal no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica PCH Porto Góes Bom Jardim - Jundiaí.....	8
Figura 8 – Registros de precipitação acumulada mensal no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica Rio Jundiaí - Salto.....	9
Figura 9 – Registros de precipitação e vazão no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica Rio Jundiaí - Itaicí.....	10
Figura 10 - Pontos de monitoramento da qualidade da água na área de interesse.....	12
Figura 11 – Média anual de Oxigênio Dissolvido (OD) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.....	13
Figura 12 – Média anual de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.....	14
Figura 13 – Média anual de Nitrogênio Amoniacal (NH ₃) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.....	14
Figura 14 – Média anual de Fósforo Total nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.....	15
Figura 15 – Média anual de Escherichia coli (E.coli) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.....	15
Figura 16 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	19
Figura 17 – Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	19
Figura 18 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	20
Figura 19 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	20
Figura 20 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	21
Figura 21 – Conformidade anual (%) de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.....	22
Figura 22 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	23
Figura 23 – Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	23
Figura 24 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	24
Figura 25 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	24
Figura 26 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.....	25



Figura 27 – Conformidade anual (%) de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.	26
Figura 28 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	27
Figura 29 – Concentração de OD entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí....	27
Figura 30 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	28
Figura 31 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	28
Figura 32 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	29
Figura 33 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	29
Figura 34 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	30
Figura 35 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	31
Figura 36 – Concentração de nitrogênio amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	31
Figura 37 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	32
Figura 38 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	32
Figura 39 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03180, em Jundiaí.	33
Figura 40 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	34
Figura 41 – Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí....	34
Figura 42 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	35
Figura 43 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	35
Figura 44 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	36
Figura 45 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03189, em Jundiaí.	36
Figura 46 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	37
Figura 47 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	38
Figura 48 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	38
Figura 49 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	39
Figura 50 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	39
Figura 51 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03190, em Itupeva.	40
Figura 52 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	41



Figura 53 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	41
Figura 54 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	42
Figura 55 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.	42
Figura 56 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Várzea Paulista.	43
Figura 57 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03195, em Itupeva.	43
Figura 58 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	44
Figura 59 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	45
Figura 60 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	45
Figura 61 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	46
Figura 62 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.	46
Figura 63 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03198, em Itupeva.	47
Figura 64 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	48
Figura 65 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	48
Figura 66 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	49
Figura 67 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	49
Figura 68 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	50
Figura 69 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03200, em Itupeva.	50
Figura 70 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	51
Figura 71 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	52
Figura 72 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	52
Figura 73 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	53
Figura 74 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	53
Figura 75 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.	54
Figura 76 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.	55
Figura 77 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.	55



Figura 78 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	56
Figura 79 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	56
Figura 80 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	57
Figura 81 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.....	57
Figura 82 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	58
Figura 83 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	59
Figura 84 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	59
Figura 85 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	60
Figura 86 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	60
Figura 87 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03700, em Salto.....	61
Figura 88 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	62
Figura 89 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	62
Figura 90 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	63
Figura 91 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	63
Figura 92 – Concentração de Escherichia coli entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.....	64
Figura 93 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03850, em Salto.....	64
Figura 94 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	65
Figura 95 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	66
Figura 96 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	66
Figura 97 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	67
Figura 98 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	67
Figura 99 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03900, em Salto.....	68
Figura 100 – Localização das captações e lançamentos com outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente no Rio Jundiáí.....	74
Figura 101 - Setores participantes do evento no ano de 2022.....	78



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas para atualização do enquadramento aprovadas pelos Comitês PCJ.	2
Quadro 2 – Estações pluviométricas utilizadas para análise de dados de chuva, 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.....	11
Quadro 5 – Metas para manutenção do enquadramento referenciadas na proposta aprovada pelos Comitês PCJ.....	69
Quadro 6 – Índice de atendimento e tratamento de esgotos em 2021 e 2022.	70
Quadro 7 - Municípios com lançamento no Rio Jundiaí, prioridades para o tema de esgotamento sanitário e metas para 2025, 2030 e 2035	79
Quadro 8 - Ações indicadas no Plano das Bacias PCJ para alcance das metas de esgotamento sanitário, a serem executadas no curto prazo	79



LISTA DE TABELAS

Tabela A. 1 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03125 – Ponte na av. Marginal do rio Jundiaí, alt. 1146, em Várzea Paulista	83
Tabela A. 2 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03130 – Ponte da Av. Marginal do rio Jundiaí, alt. 296, em Várzea Paulista	84
Tabela A. 3 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03150 – Na Ponte da Av. Antônio Frederico Ozanan, alt. da Rua Ângelo Corradini, em Jundiaí	86
Tabela A. 4 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03180 – Na Ponte da Estrada do Varjão, alt. 2180, em Jundiaí	88
Tabela A. 5 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03189 – Na Ponte da Estrada do Varjão, alt. 1400, em Jundiaí	90
Tabela A. 6 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03190 – Ponte de acesso à Nouryon Pulp and Performance Indústria Química Ltda, em Itupeva	92
Tabela A. 7 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03195 – Ponte na Estrada Municipal da Mina, em Itupeva	94
Tabela A. 8 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03198 – Margem do rio Jundiaí, bairro Monte Serrat, em Itupeva	96
Tabela A. 9 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03200 – Ponte sobre o Rio Jundiaí, na estrada municipal IVA 185 do Bairro Monte Serrat, em Itupeva	98
Tabela A. 10 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03270 – Na ponte de concreto, após a estrada de ferro, no distrito de Itaiçi, em Indaiatuba	101
Tabela A. 11 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03650 – Ponte na av. Comendador Santoro Mirone, em Indaiatuba	103
Tabela A. 12 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03700 – Ponte no Jardim das Nações, em Salto	105
Tabela A. 13 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), Fósforo Total e E. coli no ponto JUNA 03850 – Ponte na Avenida dos Trabalhadores, em Salto	108
Tabela A. 14 - Concentração de DBO _{5,20} , OD, Nitrogênio Amoniacal (NH ₃), 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	110



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	11
2.3	Análise das médias anuais.....	16
2.3.1	Oxigênio Dissolvido.....	16
2.3.2	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}).....	17
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	22
2.4.3	Ponto JUNA 03150	26
2.4.4	Ponto JUNA 03180	30
2.4.5	Ponto JUNA 03189	33
2.4.6	Ponto JUNA 03190	37
2.4.7	Ponto JUNA 03195	40
2.4.8	Ponto JUNA 03198	44
2.4.9	Ponto JUNA 03200	47
2.4.10	Ponto JUNA 03270	51
2.4.11	Ponto JUNA 03650	54
2.4.12	Ponto JUNA 03700	58
2.4.13	Ponto JUNA 03850	61
2.4.14	Ponto JUNA 03900	65
3	AÇÕES INSTITUCIONAIS	69
3.1	Compromissos pactuados	69
3.2	Atuação dos órgãos gestores	73
3.2.1	Outorga de direito de uso de recursos hídricos	73
3.2.2	Licenciamento ambiental	74
3.2.3	Articulação institucional	75
3.2.4	O Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2020 a 2035.....	78
4	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	81



4.1	Conclusões	81
4.2	Recomendações	82

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 Jundiáí.....	83
--	-----------

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_{5,20}), oxigênio dissolvido (OD), nitrogênio amoniacal, fósforo total e coliformes termotolerantes – para trechos específicos do Rio Jundiá. As metas intermediárias possuíam prazo para atendimento 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 JUNA 04150, JUNA 04190, JUNA 04200, JUNA 04700 e JUNA 04900, 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: JUNA 03150, JUNA 03190, JUNA 03200, JUNA 03700 e JUNA 03900.

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), em 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 se destina a informar sobre a fiscalização e o acompanhamento do cumprimento das metas do enquadramento para o período entre 2021 e 2022.

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

Meta		Atualização da Classe 4 para Classe 3 – Rio Jundiá				
		DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
Situação 2015	JUNA 04150 ¹	20	2,8	9	1,2	---
	JUNA 04190	11	4	9,2	0,68	
	JUNA 04200	11	5	7,4	0,54	
	JUNA 04700	15	4,7	6,3	0,53	
	JUNA 04900	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 Após a alteração da classe de enquadramento, de 4 para 3, nos trechos especificados na Deliberação CRH n° 202/2017, os pontos de monitoramento de qualidade referenciados no Quadro 1 tiveram sua nomenclatura alterada, conforme supramencionado.

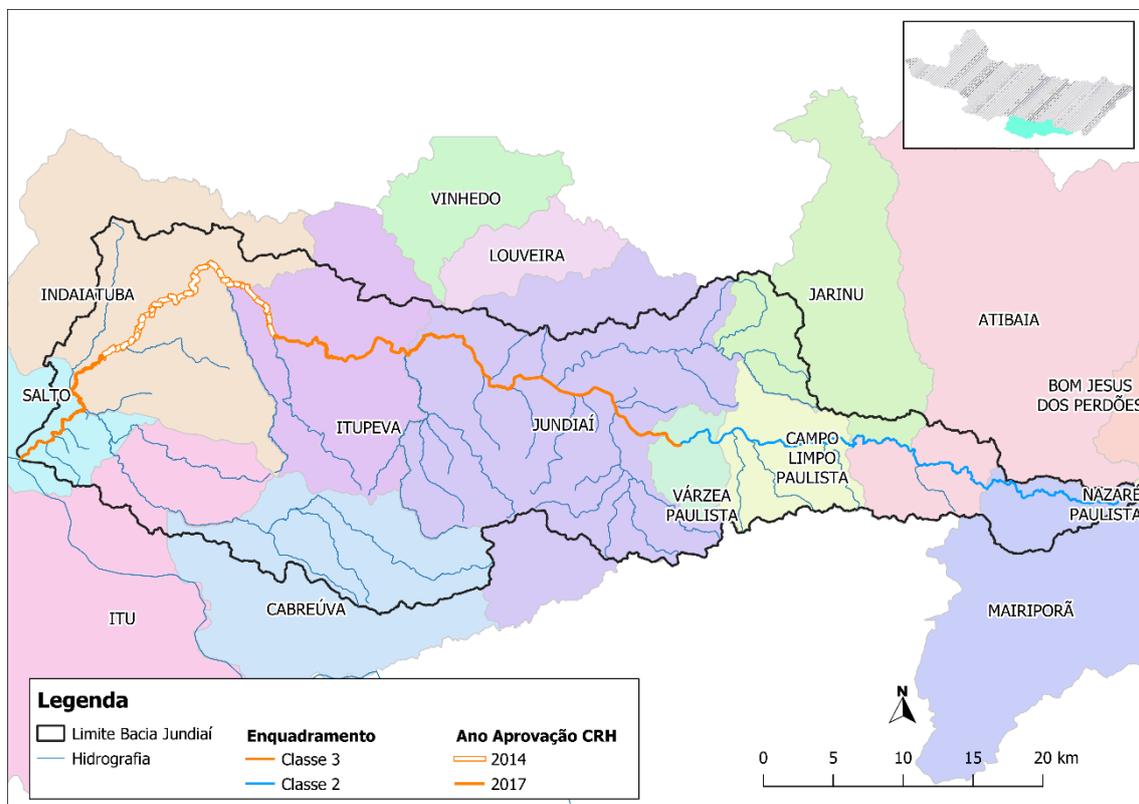
1.1 Área de estudo e metodologia adotada

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 n° 206, de 08/08/2014, e aprovada pela Deliberação CRH n° 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 n° 261, de 16/12/2016, e referendada pela Deliberação CRH n° 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.

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 2022, 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 2022 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 utilizadas para análise de dados de chuva, 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.

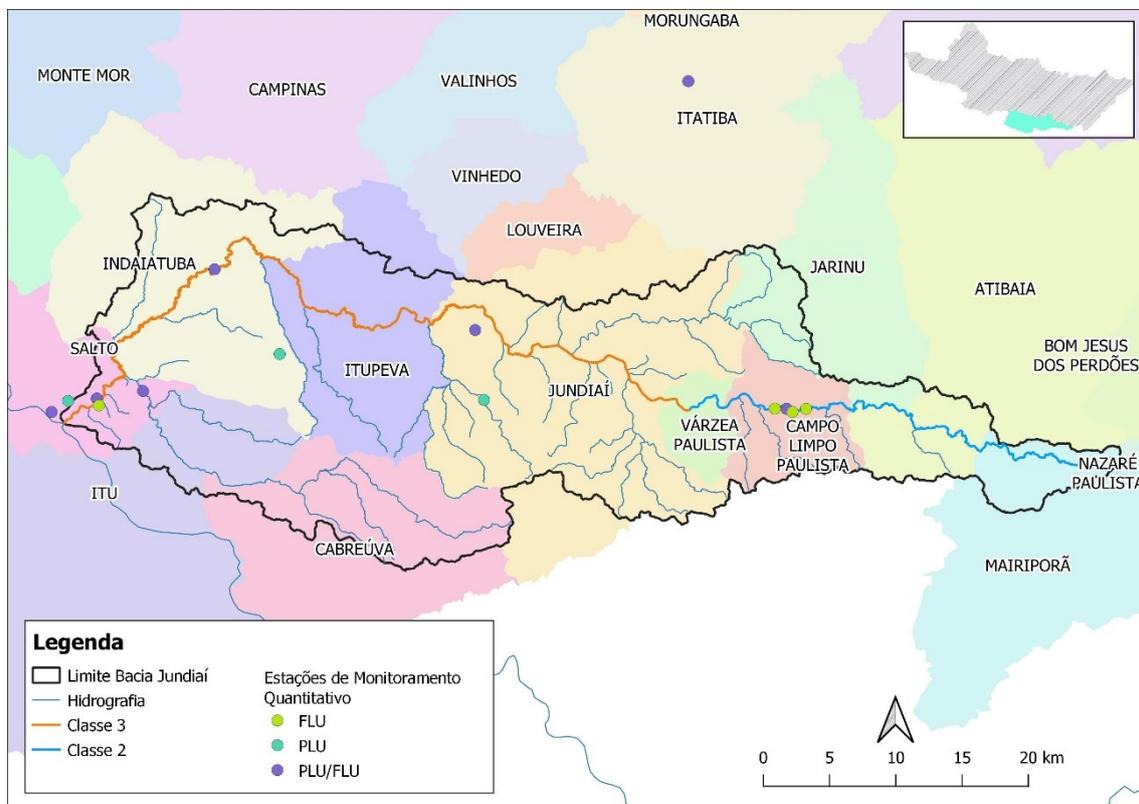
Quadro 2 – Estações pluviométricas utilizadas para análise de dados de chuva, localizadas na área de interesse e imediações.

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
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 Atibaia no Bairro da Ponte	Itatiba	D3-048T	DAEE	-22,9833	-46,8297	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Ermida	Jundiá	E3-053	DAEE	-23,2	-46,9833	Convencional	jul/1957 a set/2020	Ativo
Fazenda Santa Rita	Indaiatuba	E4-124	DAEE	-23,1666	-47,1333	Convencional	set/1970 a set/2020	Ativo
Salto	Salto	E4-127	DAEE	-23,1966	-47,2897	Convencional	jun/1971 a set/2020	Ativo
Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista	Campo Limpo Paulista	-	DAEE	-23,2088	-46,7603	Telemétrica	nov/2018 - atual	Ativo
PCH Porto Goes Bom Jardim	Jundiá	2346469	EMAE	-23,152	-46,989	Telemétrica	dez/2014 - atual	Ativo
PCH Porto Goes Jusante	Salto	2347214	EMAE	-23,204	-47,302	Telemétrica	jan/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
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
Aduora	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 8, apresenta-se a distribuição acumulada das chuvas na bacia hidrográfica do Rio Jundiáí entre 2020 e 2022, registrada nas estações pluviométricas ativas identificadas na Figura 2.

Devido à existência de muitas falhas de dados pluviométricos nas séries históricas e visando manter as estações do relatório anterior, foram realizados trabalhos de análise para a identificação de falhas nas séries históricas e dados outliers, procedimentos de preenchimento de falhas mensais e anuais, além de validação dos resultados, conforme metodologia detalhada por Andrioli¹ (2022).

Em relação ao preenchimento de falhas mensais e anuais, realizou-se o cálculo de regressão linear simples, buscando explorar a relação entre os dados de chuva de duas estações de monitoramento pluviométrico que compartilham áreas de influência. E na etapa de validação dos resultados, utilizou-se o diagrama de dupla massa para verificação da homogeneidade dos dados de precipitação.

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.

¹ O Trabalho de Conclusão de Curso pode ser consultado em:
<https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:552ee01e-3ad8-4b4e-97a9-b3603faaa11a>

Figura 3 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2020.

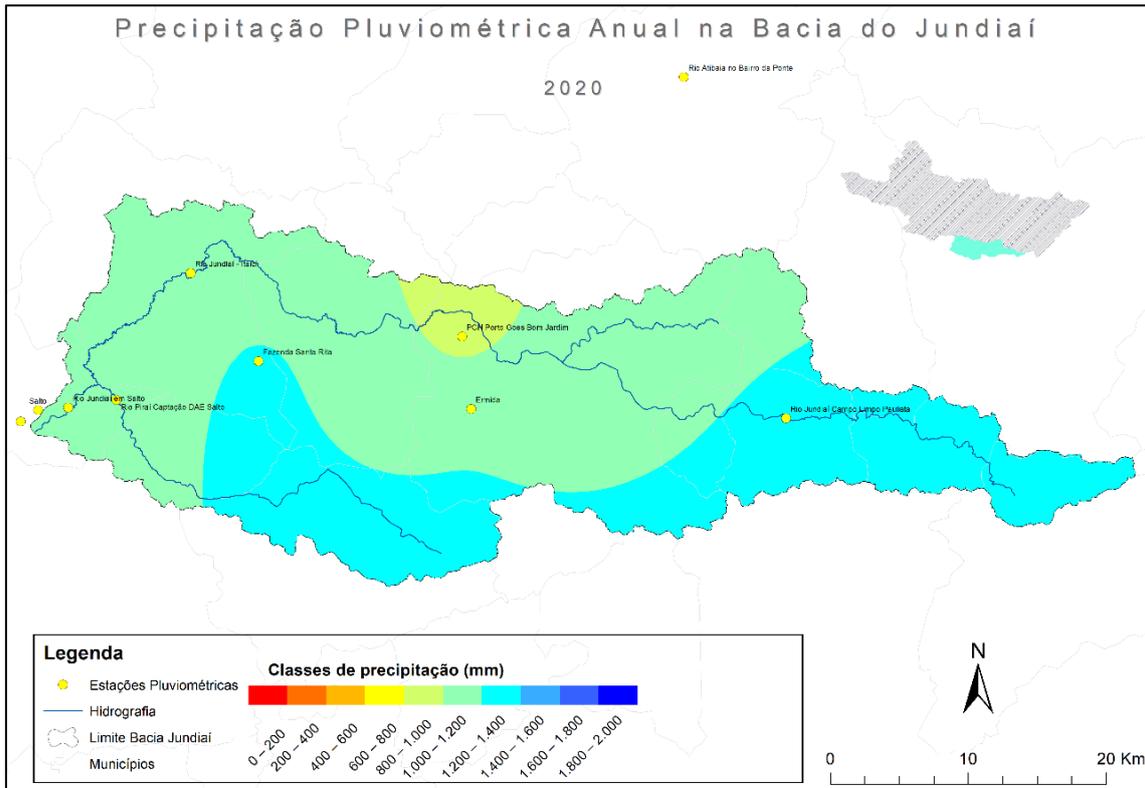


Figura 4 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2021.

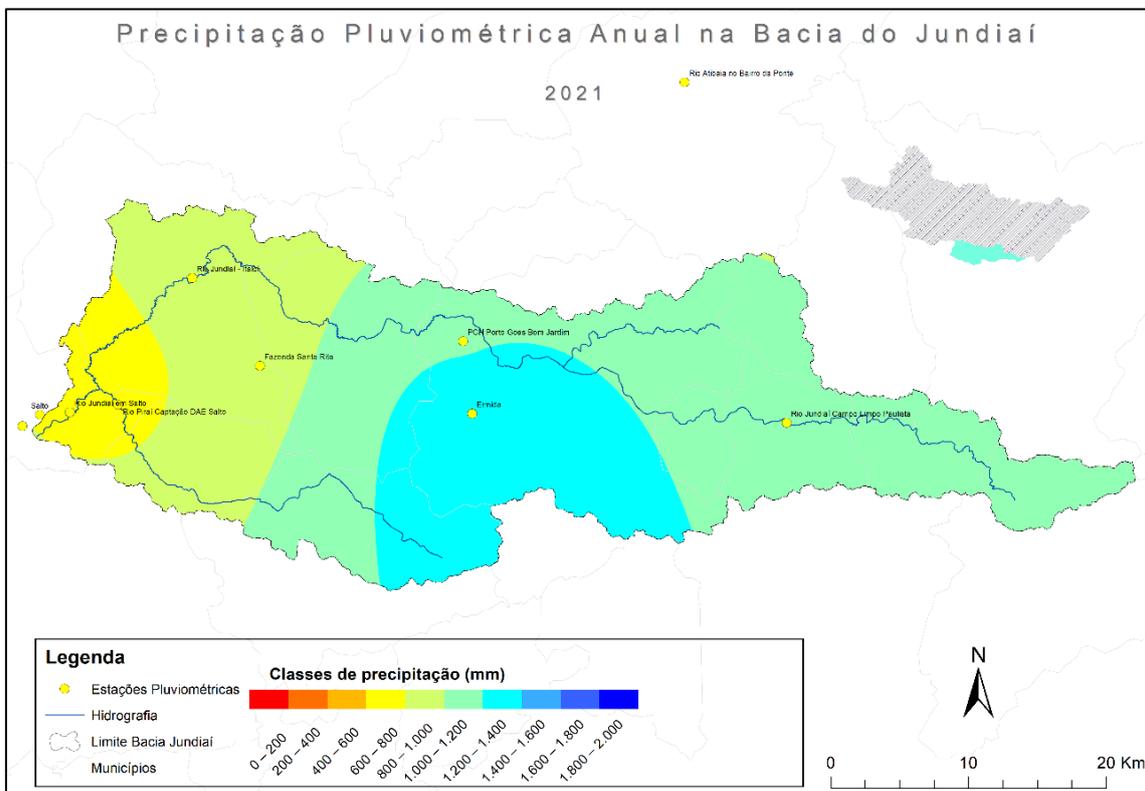
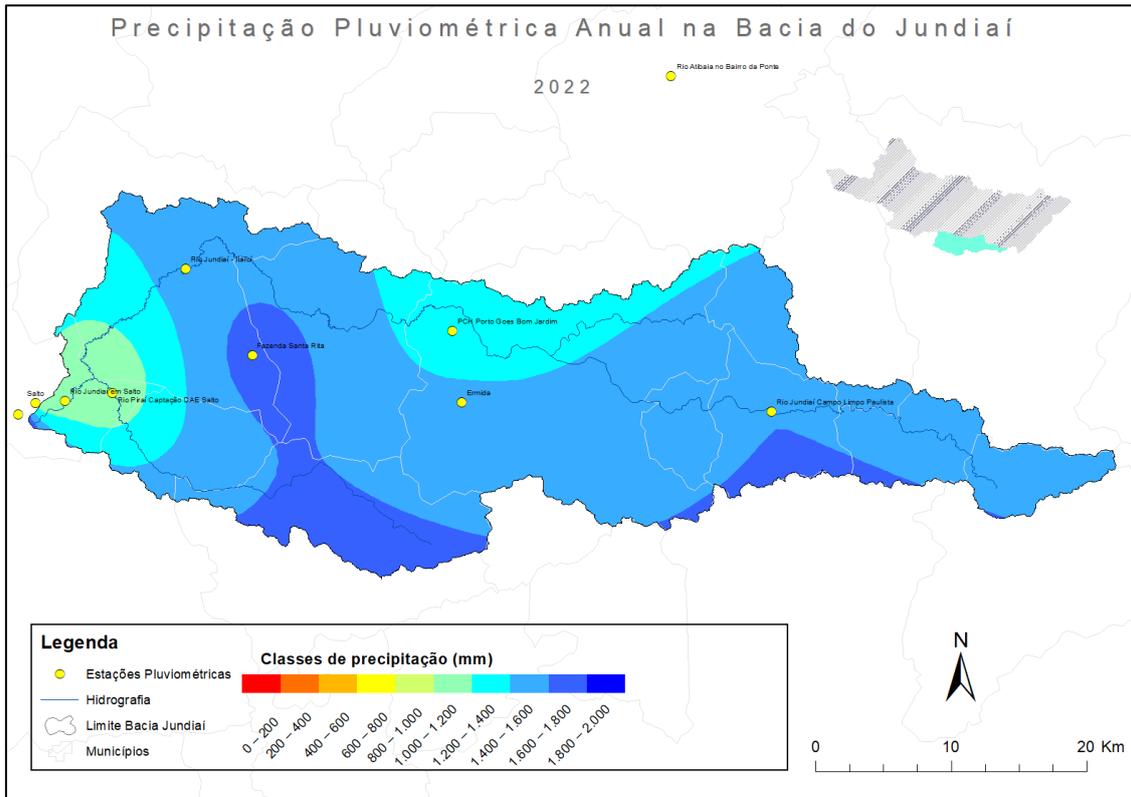


Figura 5 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2022.



Os acumulados de precipitação pluviométrica dos anos de 2020, 2021 e 2022 (Figura 3 a Figura 5) demonstram que os menores valores foram registrados nas áreas de drenagem dos trechos de classe 3 do rio Jundiá. Destaca-se ainda, que no ano de 2021, os acumulados de chuva nos trechos denominados como 2 e 3 variaram entre 600 e 800 mm, ficando abaixo do que ocorreu nos anos de 2020 e 2022. No entanto, através dos mapas de precipitação pluviométrica anual não é possível observar como foi a distribuição mensal das chuvas e se esses acumulados parciais mensais atingiram o que era esperado em termos climatológicos. E considerando a falta de uma série histórica longa de dados pluviométricos para a região em questão, foi necessário buscar alternativas para realizar comparações entre os registros passados e prognósticos climáticos.

Nesse sentido, foram escolhidas três estações, sendo elas: Rio Jundiá – Salto, PCH Porto Góes Bom Jardim e Rio Jundiá Campo Limpo Paulista, para analisar a precipitação acumulada mensal, ano a ano, e comparar com as médias climatológicas calculadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Essas médias são baseadas em uma série histórica de dados de longo prazo, de 1961 a 1990, e permitem uma estimativa mais precisa dos padrões de precipitação na bacia, o que é essencial para o acompanhamento das metas de reenquadramento de trechos do rio Jundiá e para a gestão dos recursos hídricos dessa bacia. Embora a ausência de dados pluviométricos de longo prazo possa ser uma limitação, o uso das médias climatológicas do Inpe é uma alternativa adequada e confiável para a efetivação de análises hidrológicas e climatológicas desse relatório.

Para obter os valores de médias climatológicas do INPE, foram realizadas análises visuais dos mapas disponibilizados no portal do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE). Nessa análise, foram identificadas as classes de valores predominantes na área da bacia do rio Jundiá referentes a cada mês do ano. A partir dessa identificação, conforme Figura

6, Figura 7 e Figura 8, os valores de média climatológica foram inseridos nos gráficos de precipitação pluviométrica mensal como um intervalo de precipitação esperada, delimitado por um valor inferior e outro superior.

Figura 6 – Registros de precipitação acumulada mensal no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica Rio Jundiá Campo Limpo Paulista.

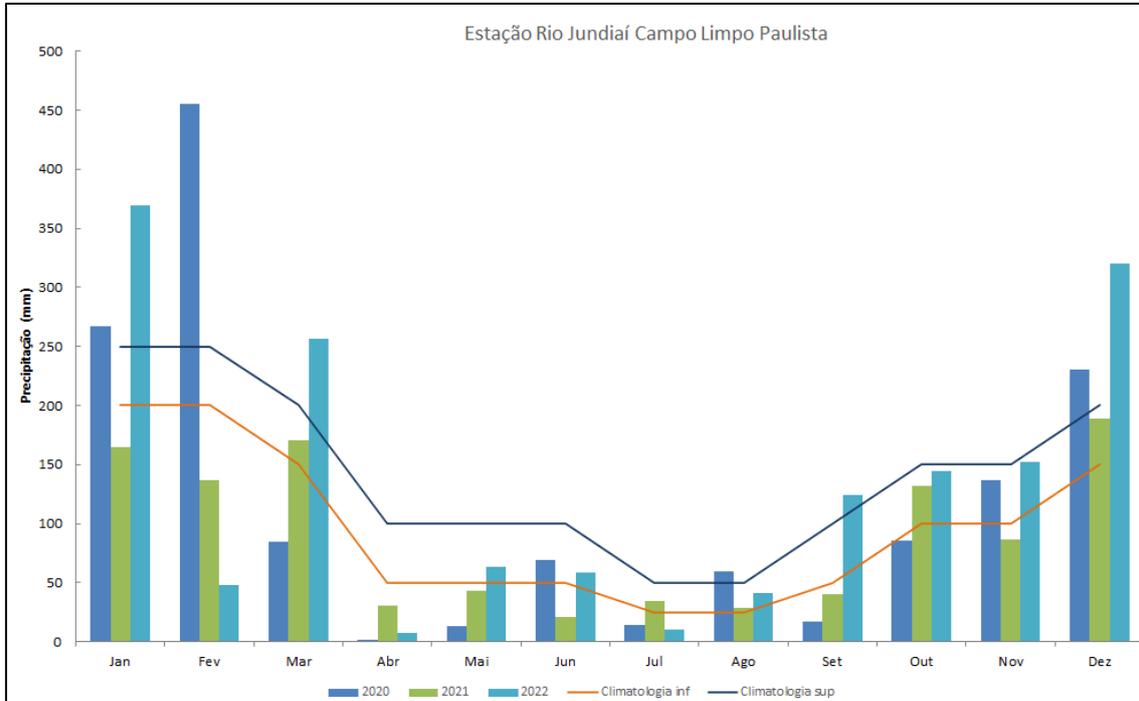


Figura 7 – Registros de precipitação acumulada mensal no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica PCH Porto Góes Bom Jardim - Jundiá.

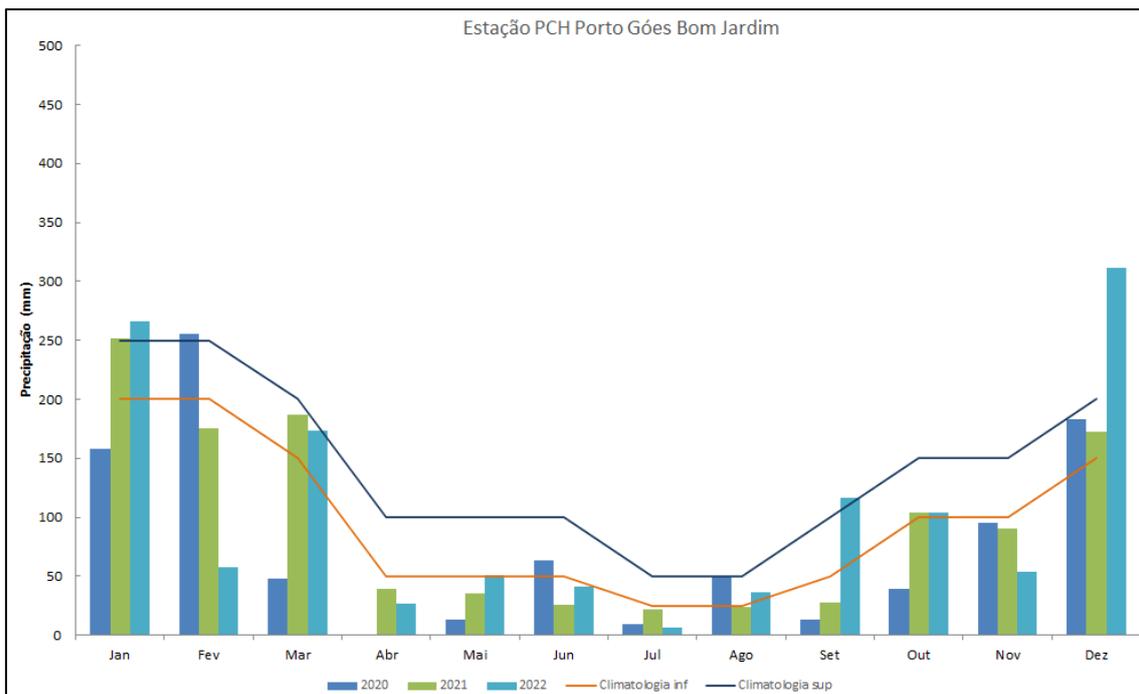
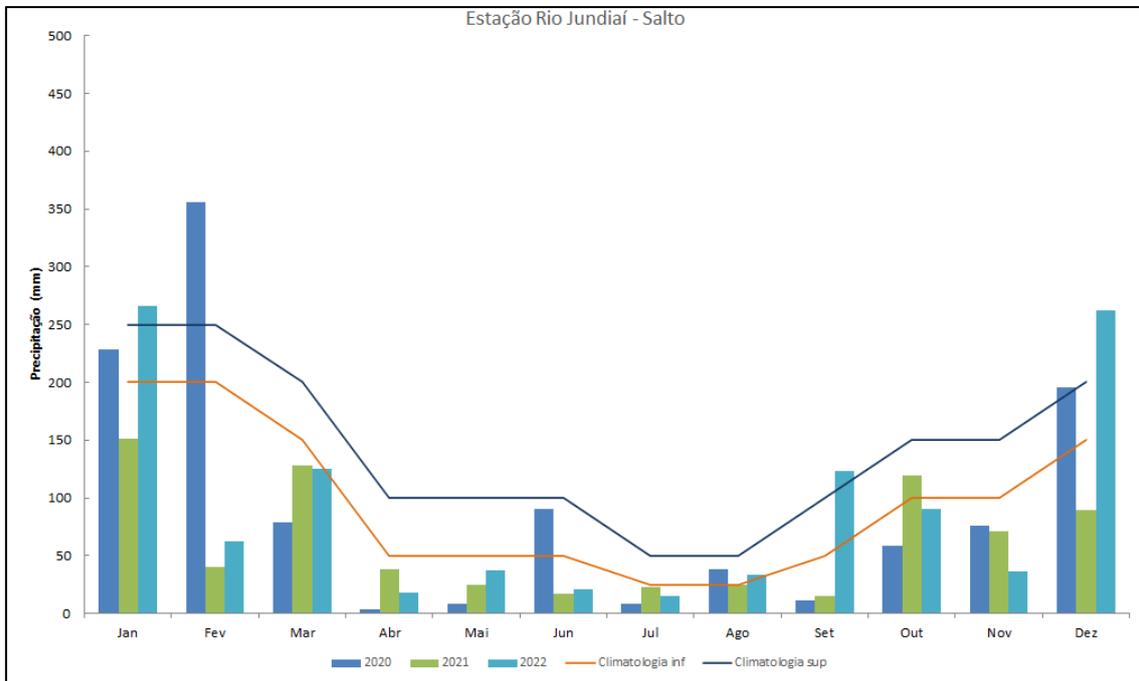


Figura 8 – Registros de precipitação acumulada mensal no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica Rio Jundiá - Salto.



Analisando os gráficos referentes aos pontos de monitoramento selecionados, ficou nítida a sazonalidade anual das chuvas, períodos úmido e seco do calendário hidrológico, que ocorrem entre os meses de outubro a março, e de abril a setembro, respectivamente. Conforme Figura 8, em março de 2020, final do período úmido, a estação Rio Jundiá Campo Limpo Paulista registrou acumulado de chuva abaixo da faixa de precipitação esperada em termos climatológicos. E nos seis meses seguintes, durante o período seco, também foi observado o predomínio de chuvas abaixo da média climatológica. Essa situação se agravou em 2021, quando foram registrados acumulados mensais aquém do esperado ao longo do ano. Em 2022, a partir do mês de janeiro, quando ocorreram chuvas muito significativas, a situação de seca foi levemente atenuada e nos 11 meses seguintes essa tendência se manteve, com predomínio de registros dentro ou acima do que era esperado em termos climatológicos.

Em relação aos acumulados de chuva mensais registrados pela estação PCH Porto Góes Bom Jardim, localizada em Jundiá, conforme Figura 7, é possível observar o mesmo fenômeno de agravamento da situação de seca entre os anos de 2020 e 2021. No entanto, verificou-se que nessa região a quantidade de registros de precipitação abaixo da média climatológica foi maior, quando comparado com o que aconteceu a montante, na região de Campo Limpo Paulista.

Na Figura 6, onde estão dispostos os acumulados de chuva mensais registrados pela estação mais próxima da foz da bacia, a Rio Jundiá em Salto, foi observado o mesmo comportamento em relação ao regime de poucas chuvas entre os anos de 2020 e 2021. E nessa região, assim como foi observado na análise do mapa apresentado na Figura 4, os acumulados de chuva foram muito inferiores, quando comparados com os dados das estações a montante.

No âmbito dos Comitês PCJ, dentro do Grupo de Trabalho de Previsão do Tempo (GT-Previsão), análises do Índice de Precipitação Padronizado, do acrônimo em inglês Standard Precipitation Index (SPI), vem sendo realizadas para avaliar as anomalias de precipitação em

relação às condições normais. O SPI em questão foi calculado com base nos registros históricos de precipitação de um posto pluviométrico localizado em Paulínia e, por ser um dado normalizado, é utilizado para fazer correlações entre diferentes locais e períodos do tempo. De acordo com os dados apresentados em reuniões do GT-Previsão e da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH), inferiu-se que o ano de 2021 foi o pior momento da série histórica, marcado por uma seca de magnitude superior à de 2014, o que corrobora os dados apresentados nesse relatório técnico.

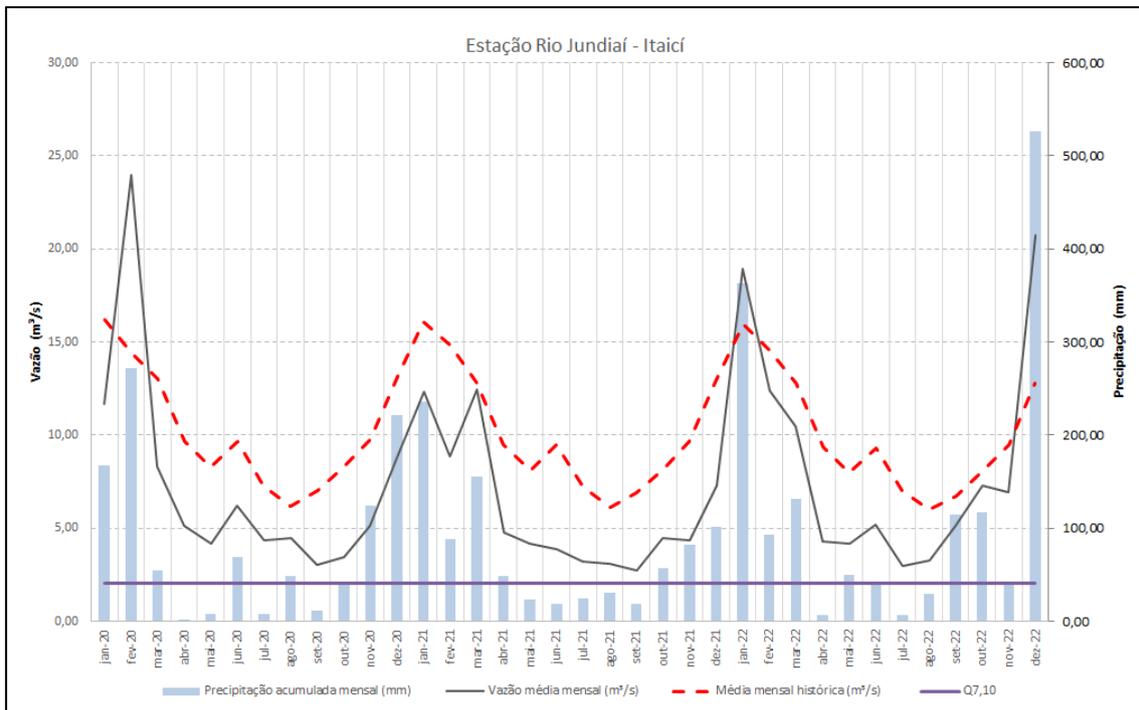
Em relação aos dados fluviométricos, foram identificadas sete estações do DAEE localizadas no Rio Jundiá (Figura 2), sendo que três encontram-se ativas, gerando dados atualmente e em tempo real e outras três, que são da rede básica do DAEE, se encontram inativas temporariamente, não gerando dados no período de interesse. 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.

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 25 de janeiro de 2020 a 24 de dezembro de 2022, realizaram-se quinze medições de vazão na estação Rio Jundiá em Salto, oito no posto Rio Jundiá – Itaicí, em Indaiatuba, e vinte e três no posto Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista, permitindo o estabelecimento da relação biunívoca e, conseqüentemente, o cálculo de vazão; a estação Rio Jundiá – Itaicí possui curva-chave definida recentemente, tendo a data de validade inicial a partir de 01.02.2022.

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 2020 a dezembro de 2022, apenas para a estação Rio Jundiá - Itaicí. Os resultados são apresentados na

Figura 9.

Figura 9 – Registros de precipitação e vazão no período de 2020 a 2022 na estação telemétrica Rio Jundiá - Itaicí.



O gráfico da Figura 7 ilustra que no posto Rio Jundiá em Itaicí, entre os anos de 2020, 2021 e 2022, o ano de 2021, em termos de acumulado anual, foi o que apresentou o menor índice pluviométrico, o que vai ao encontro com as análises de dados pluviométricos feitas por meio dos mapas e gráficos apresentados na Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7 e Figura 8. Conforme análises mencionadas, entre os anos de 2020 e 2021, foi observado um agravamento da situação seca na bacia do rio Jundiá, o que refletiu em vazões significativamente baixas.

As vazões registradas entre 2020 e 2022 ficaram acima da vazão de referência Q_{7,10} (2,00 m³/s), calculada por meio do Método da Regionalização Hidrológica do DAEE. No entanto, em setembro de 2021 a vazão média mensal se aproximou mais da vazão ambiental de 2,00 m³/s, quando comparada com as vazões mínimas registradas nos anos de 2020 e 2022. Destaca-se, ainda, que entre os anos de 2020 e 2022, as vazões médias mensais, na maior parte do tempo, ficaram abaixo do que era esperado em termos de média histórica, com exceção dos meses de fevereiro de 2020, janeiro de 2022 e dezembro de 2022. Portanto, diante de vazões aquém do esperado, infere-se que o Rio Jundiá nesse ponto, apresentou uma menor capacidade de diluição de efluentes emitidos pelas 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 Jundiá 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.

Em decorrência da situação de calamidade pública ocasionada pela pandemia de COVID-19, o monitoramento de água da Rede Básica da CETESB no ano de 2020 sofreu adequações no número de pontos e na sua frequência, retornando à programação normal em 2021 e 2022, porém com frequência trimestral. Cabe esclarecer que a alteração da frequência de amostragem de bimestral para trimestral foi subsidiada pelo estudo estatístico: “Otimização da frequência da rede

básica de monitoramento da qualidade das águas superficiais doces no estado de São Paulo”. Em função da pequena quantidade, os dados gerados pela CETESB, relativos ao ano de 2020, não foram utilizados para confecção dos gráficos de percentuais de conformidade deste relatório.

Por outro lado, as concessionárias responsáveis pelos serviços de água e esgoto da bacia do rio Jundiaí têm realizado sistematicamente o automonitoramento da qualidade do rio desde 2017, e desde 2018 o monitoramento tem sido realizado mensalmente nos pontos indicados no Quadro 4. Deste modo, os dados gerados por estas concessionárias foram utilizados para composição deste relatório.

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

Ponto	Município	Localização	Responsável pela amostragem
JUNA 03125	Várzea Paulista	Ponte na Marginal do Rio Jundiaí, alt. 1146	Concessionária
JUNA 03130	Várzea Paulista	Ponte na Marginal do Rio Jundiaí, alt. 296	Concessionária
JUNA 03150	Jundiaí	Ponte da Avenida Antônio Frederico Ozanam, em cruzamento com a Rua Ângelo Corradini.	CETESB
JUNA 03180	Jundiaí	Ponte na Estrada do Varjão (alt. número 2180)	Concessionária
JUNA 03189	Jundiaí	Margem do rio Jundiaí na Estrada do Varjão (alt. número 1400)	Concessionária
JUNA 03190	Itupeva	Ponte de acesso à Nouryon Pulp and Performance Indústria Química Ltda (antiga Akzo Nobel).	CETESB
JUNA 03195	Itupeva	Ponte na Estrada Municipal da Mina	Concessionária
JUNA 3198	Itupeva	Margem do rio Jundiaí, bairro Monte Serrat.	Concessionária
JUNA 03200	Itupeva	Ponte sobre o Rio Jundiaí, na estrada municipal IVA 185 do Bairro Monte Serrat.	CETESB e Concessionária
JUNA 03270	Indaiatuba	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, no distrito de Itaici (junto à régua do DAEE 4E-017).	CETESB
JUNA 03650	Indaiatuba	Ponte na Av. Comendador Santoro Mirone	Concessionária
JUNA 03700	Salto	Ponte no Jardim das Nações	CETESB e Concessionária
JUNA 03850	Salto	Ponte na Avenida dos Trabalhadores	Concessionária
JUNA 03900	Salto	Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê, na área urbana.	CETESB

Na

, apresenta-se a localização dos pontos.

Figura 10 - Pontos de monitoramento da qualidade da água na área de interesse.



Nos gráficos abaixo (Figura 11 a

Figura 15), 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 2021 e 2022, além da média dos valores obtidos nos anos de 2011 a 2020. 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 11 – Média anual de Oxigênio Dissolvido (OD) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

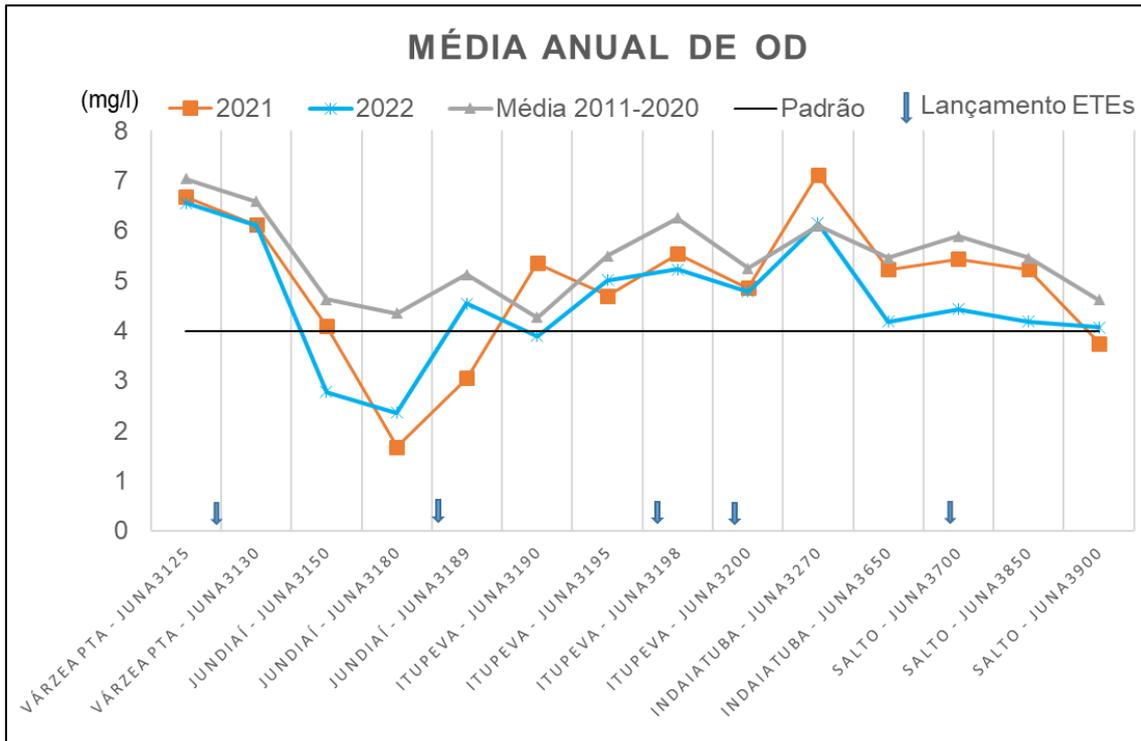


Figura 12 – Média anual de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

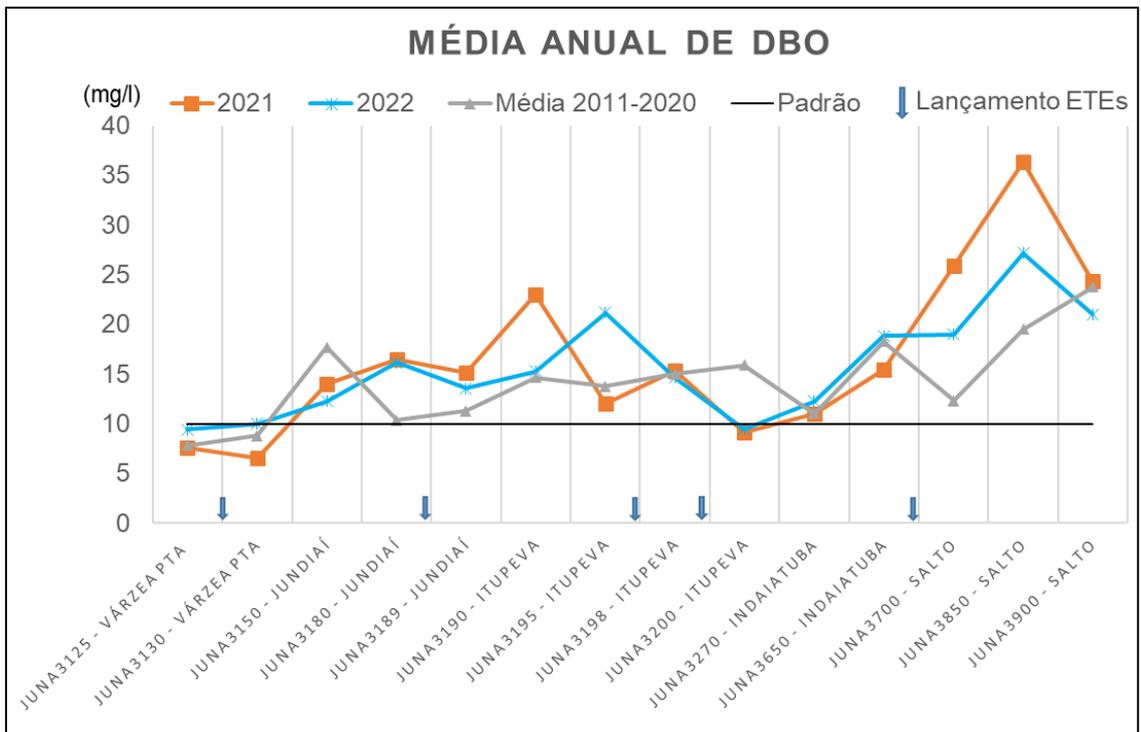


Figura 13 – Média anual de Nitrogênio Amoniacal (NH₃) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

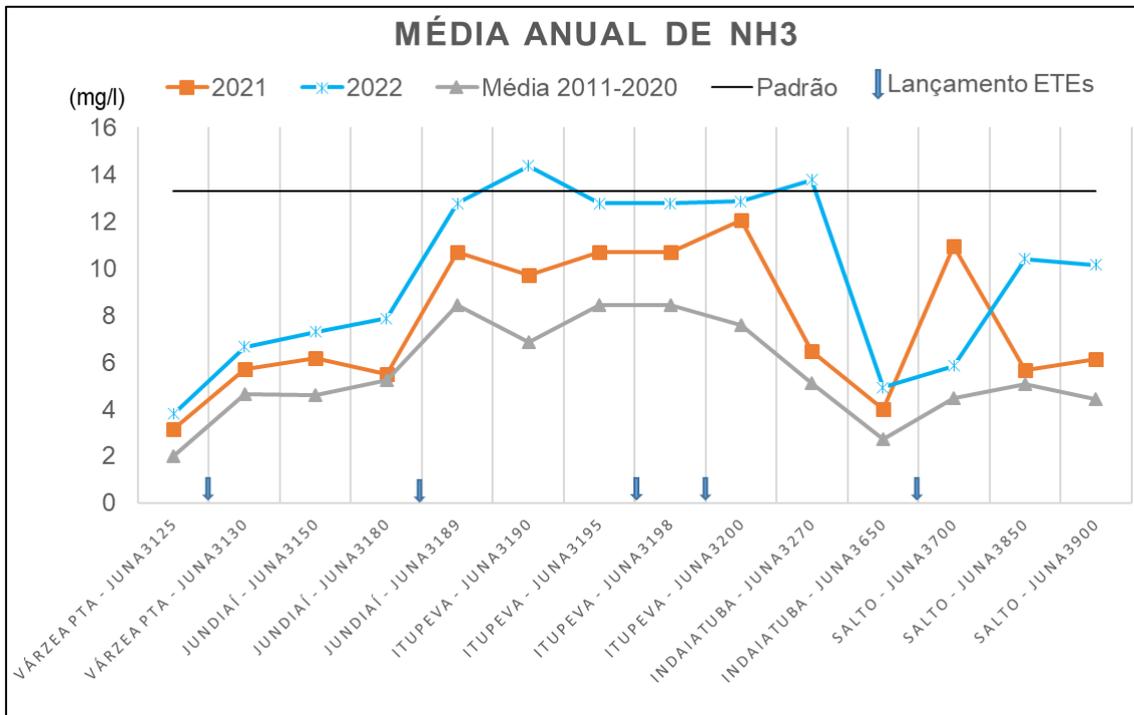


Figura 14 – Média anual de Fósforo Total nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

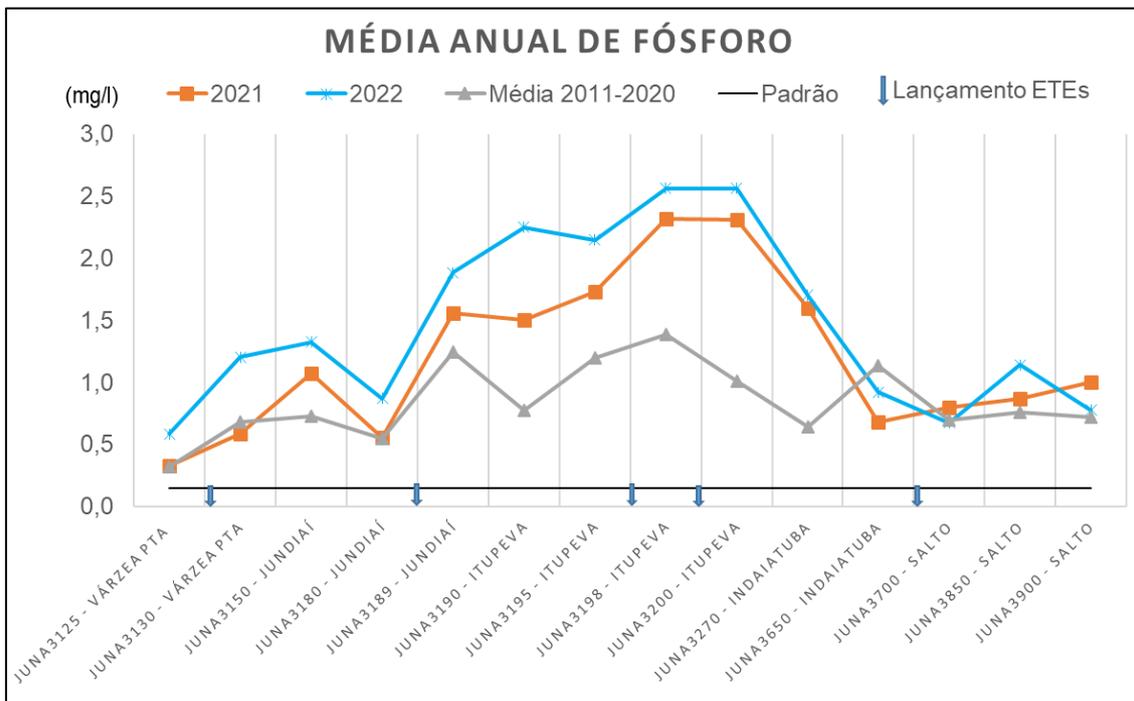
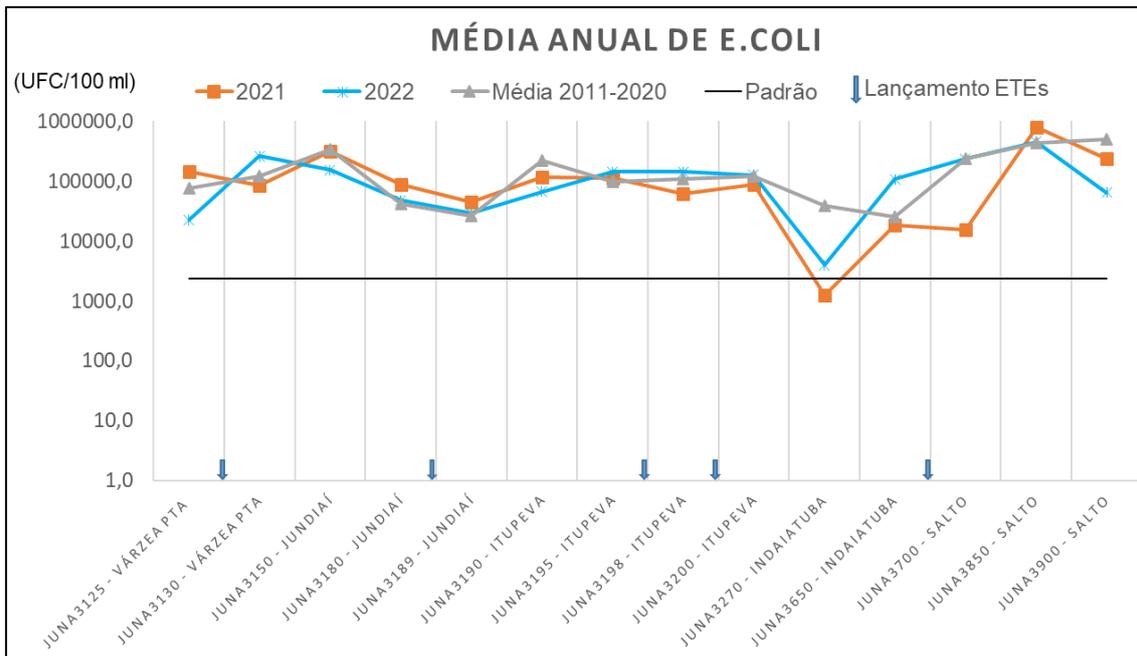


Figura 15 – Média anual de *Escherichia coli* (E.coli) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.



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 2035 – metas finais – 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 261/2016, 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 Jundiaí 2020

a 2035 (§ 1º), são apresentadas abaixo análises referentes às metas de qualidade previstas para atendimento em 2035.

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_{5,20}, 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 as médias dos níveis de Oxigênio Dissolvido (OD) no trecho enquadrado como Classe 3 atenderam ao padrão de qualidade, exceto nos pontos JUNA 03150, JUNA 03180 e JUNA 03190 no ano de 2022 e pontos JUNA 03180, 03189 e 03900 no ano de 2021, notando-se que no período de 2021 e 2022 houve redução da concentração média na maioria dos pontos, comparando-se com a média dos anos de 2011 a 2020. Também se observa na Figura 9 que os registros de vazões no período foram significativamente inferiores à média histórica - 2011 a 2020, bem como as vazões registradas nos meses de maio de 2021 a setembro de 2021 e junho e julho de 2022, que apresentaram valores próximos do Q_{7,10}, denotando com isso um período de menor capacidade de autodepuração do corpo receptor.

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

Em análise dos dados apresentados, verificou-se que houve uma alternância de melhora e piora deste indicador de qualidade nos anos de 2021 e 2022, em relação à média de 2011 a 2020, até o ponto JUNA 03650 – Ponte na Avenida Comendador Santoro Mirone no município de Indaiatuba, atendendo ao padrão de qualidade no trecho situado no município de Várzea Paulista e no ponto JUNA 03200 – Est. IVA 185, Monte Serrat, no município de Itupeva. Cabe destacar que as concentrações sofrem influência das precipitações médias anuais e das vazões médias mensais no Rio Jundiáí, conforme comentado, bem como à ocorrência de vazamentos de esgoto sanitário nos sistemas de coleta e afastamento operados pelas concessionárias que podem concorrer para a ocorrência de picos de DBO_{5,20}, resultando na elevação da média anual observada para o parâmetro.

Conforme os dados apresentados em detalhes no item 2.4, as médias de DBO_{5,20} do ponto JUNA 03850 para os anos de 2021 e 2022 foram influenciadas por picos de DBO_{5,20} ocorridos em maio de 2021, maio de 2022 e setembro de 2022. Nos demais pontos, em menor escala, essas ocorrências de picos de DBO_{5,20} também elevaram as médias anuais.

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 2021 e 2022, com exceção de dois pontos em 2022. Contudo, nota-se que as médias deste indicador de qualidade em 2021 e em 2022 foram significativamente superiores à média histórica dos anos de 2011 a 2020. Mesmo atendendo ao padrão legal, é desejável a adoção de ações visando a redução das concentrações de nitrogênio amoniacal no rio Jundiáí, dadas as

dificuldades encontradas pelas estações de tratamento de água na remoção desse poluente, associadas ao elevado custo para tal.

O parâmetro Fósforo Total apresentou valores médios anuais significativamente 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.

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 em alguns pontos de monitoramento situados no trecho final do rio em relação à média de 2011 a 2020. Pela primeira vez observa-se que houve atendimento ao padrão legal quanto a esse indicador de qualidade, na média referente ao ano de 2021, no ponto JUNA 03270, localizado em Indaiatuba – bairro Itaici. A desconformidade desse parâmetro 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 2022, e os dados obtidos pelas concessionárias de saneamento, no período de junho de 2017 a dezembro de 2022, com o objetivo de melhor visualização dos resultados obtidos. Os pontos monitorados estão descritos no Quadro 4 e localizados na

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 Jundiaí 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 se encontra provido de estação de tratamento de esgotos.

Finalmente, após entrar na zona urbanizada de Indaiatuba, o rio Jundiaí 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 Jundiaí, está localizado em uma ponte situada na Marginal do rio Jundiaí, na altura do número 1146, em Várzea Paulista, e é monitorado por concessionária de serviços de água e esgoto.



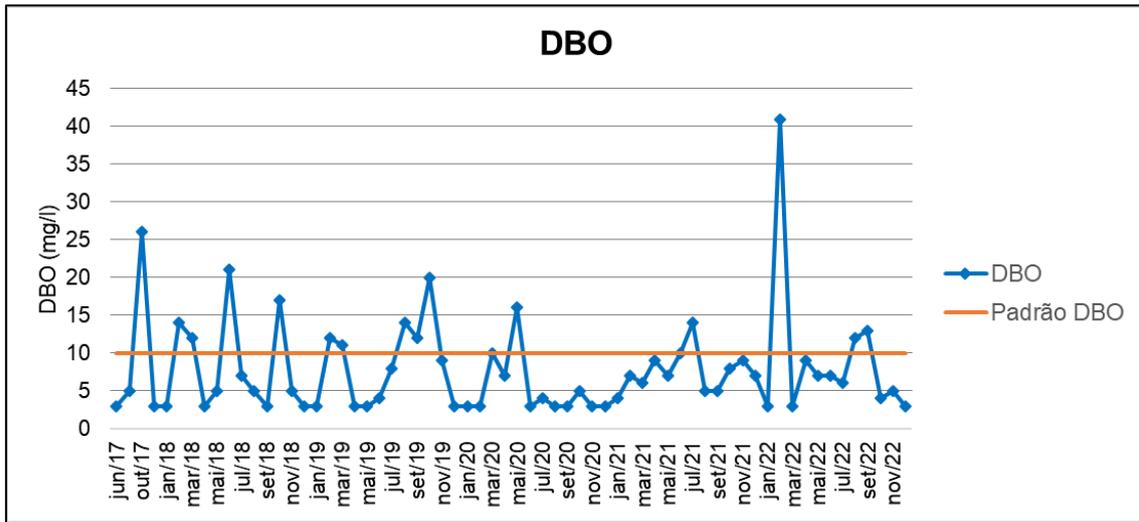
Está localizado a jusante dos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, antes do lançamento da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) localizada em Várzea Paulista e que atende a estes municípios.

Destaca-se que os municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista possuem, respectivamente, 60,2% e 84,2% 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.

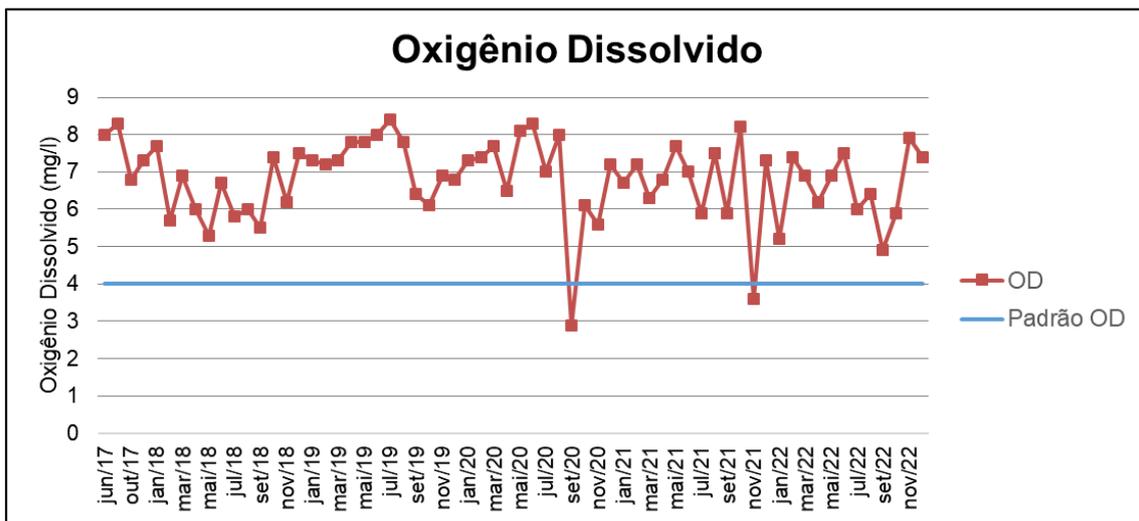
Os gráficos abaixo (Figura 16 à Figura 21) apresentam os valores das análises dos parâmetros $DBO_{5,20}$, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH_3), Fósforo Total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 16 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.



Observa-se um leve acréscimo na DBO_{5,20} nos anos de 2021 e 2022 em relação a 2020, inclusive com pico no início de 2022. Mesmo assim, os resultados mostram atendimento aos limites estabelecidos na legislação, exceto em quatro ocasiões. Vale destacar que nesse ponto as principais contribuições de cargas para o rio Jundiá se devem a carga difusa, onde se destacam os esgotos ainda não coletados e ainda o lançamento de empreendimentos não sujeitos ao licenciamento da CETESB. O setor industrial já se encontra interligado à rede coletora de esgotos, que encaminha esses efluentes para a ETE de Várzea Paulista.

Figura 17 – Concentração de OD entre 2017 e 2022 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. Destaca-se, ainda, que a precipitação acumulada de setembro de 2020 foi relativamente baixa, assim como em setembro de 2021, e que a vazão do rio Jundiá nestes dois meses foi significativamente inferior à média mensal histórica, próxima da Q_{7,10}, contribuindo para reduzir a capacidade de diluição do rio Jundiá.

Figura 18 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.

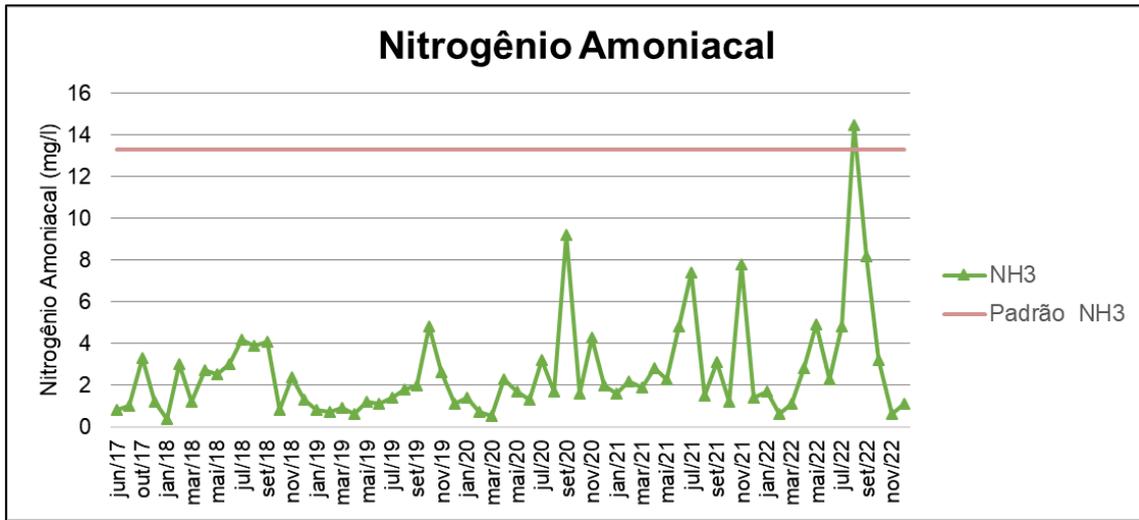


Figura 19 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.

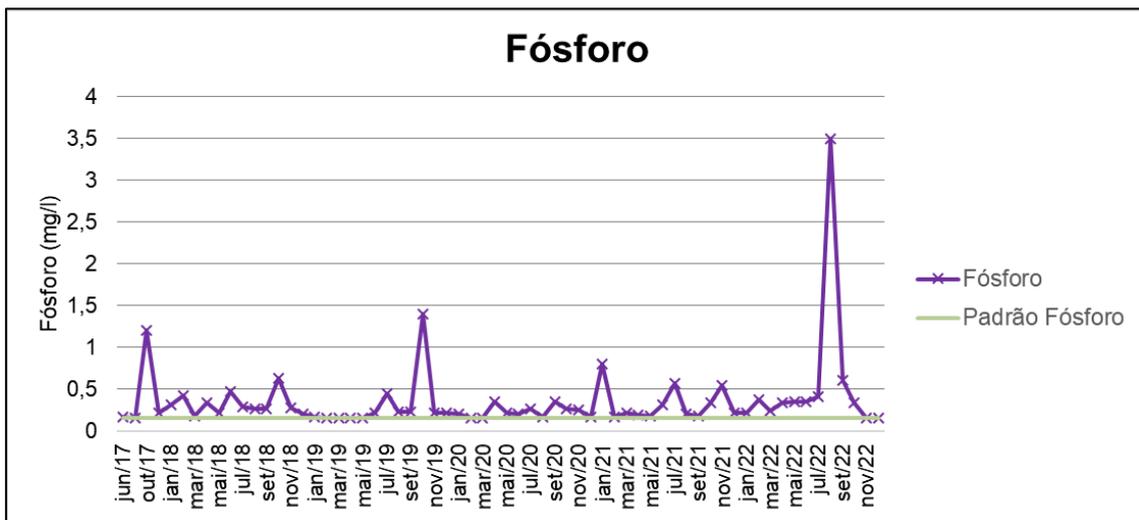
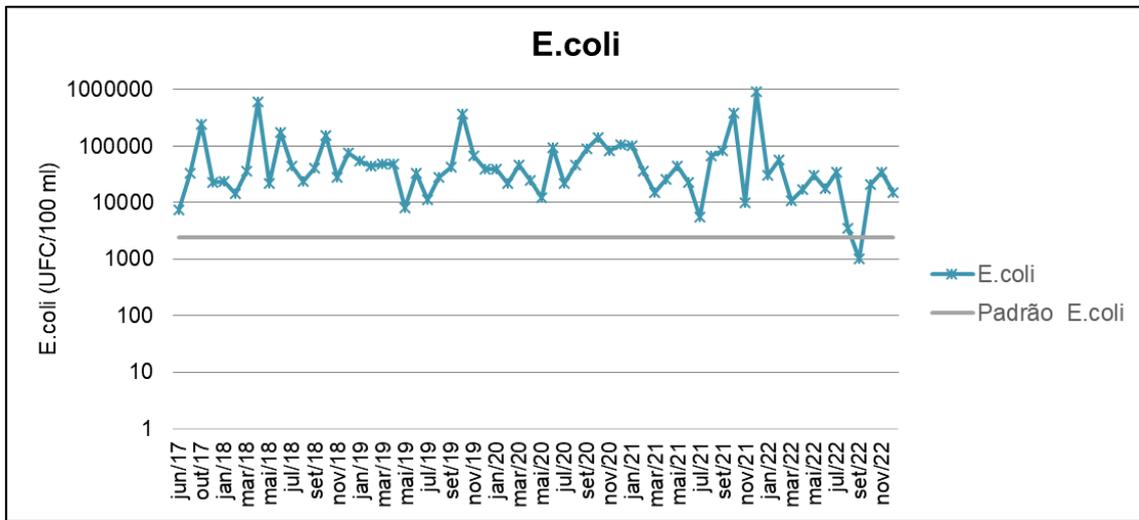


Figura 20 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.

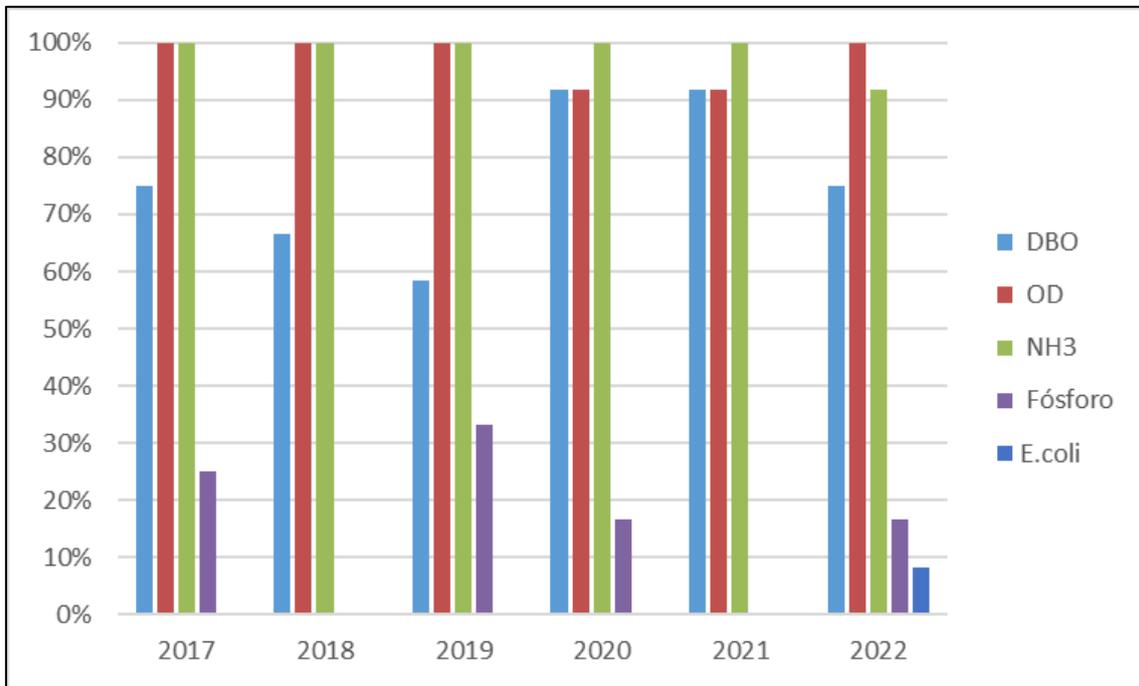


As concentrações de nitrogênio amoniacal no período 2021 e 2022 apresentaram valores acima daqueles observados no período anterior – 2019 e 2020, inclusive com um pico em agosto de 2022, que ultrapassou o limite legal a classe do corpo receptor.

As concentrações de fósforo se mantiveram na faixa de valores observada desde 2017, exceto pelo pico ocorrido em agosto de 2022, da mesma magnitude daquela ocorrida com o nitrogênio amoniacal, sem causa conhecida.

Quanto ao *E.coli*, este indicador de qualidade também se manteve na mesma faixa de valores observada desde 2017, verificando-se uma leve redução no segundo semestre de 2022, incluindo atendimento ao limite estabelecido para a classe do corpo receptor em setembro de 2022, ocorrido pela primeira vez desde o início da série histórica analisada.

Figura 21 – Conformidade anual (%) de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03125, em Várzea Paulista.



Em relação aos anos anteriores, verifica-se para 2021 a manutenção da conformidade dos parâmetros DBO_{5,20}, OD e Nitrogênio Amoniacal. Para o ano de 2022 ocorreu o aumento da conformidade de Oxigênio Dissolvido, atingindo 100%, Fósforo e *E.coli*, e a diminuição da conformidade de DBO_{5,20} e Nitrogênio Amoniacal.

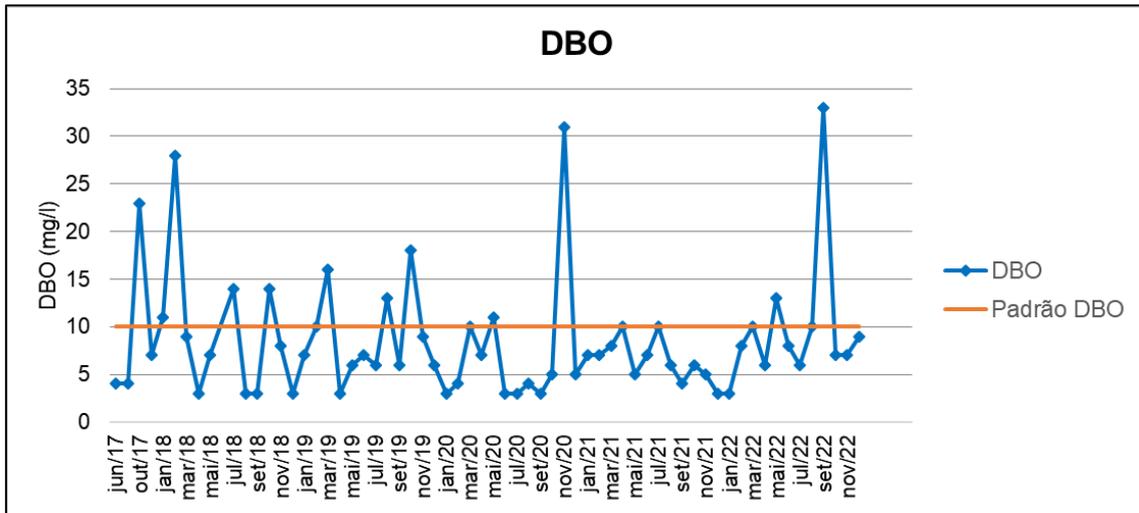
2.4.2 Ponto JUNA 03130

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03130 situa-se em uma ponte na Av. Marginal do rio Jundiá, 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 se localiza em Várzea Paulista, e após confluência do córrego Tanque Velho.

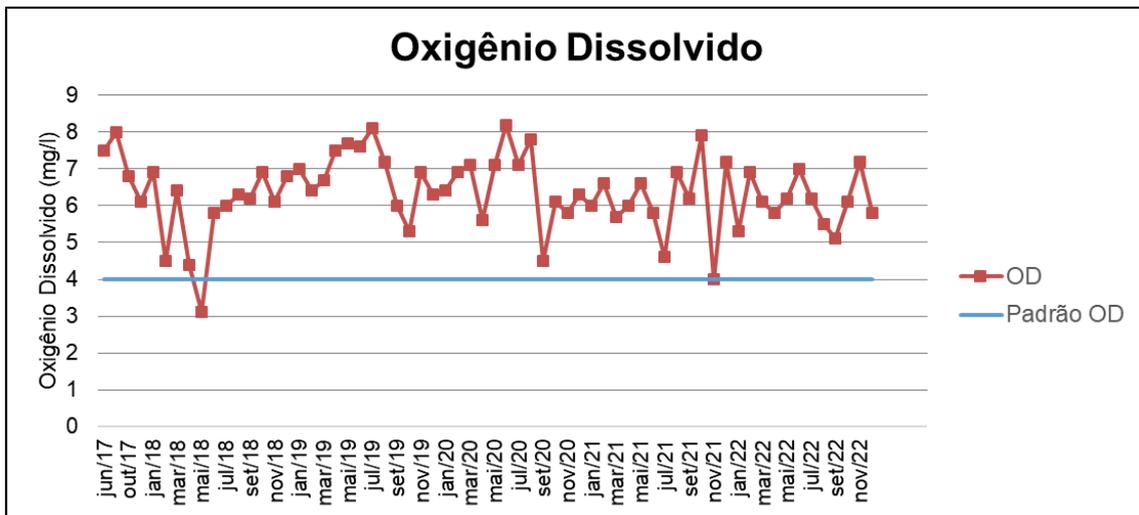
Os gráficos abaixo (Figura 22 à Figura 27) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E. coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 22 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.



Com relação ao indicador de qualidade DBO_{5,20}, verifica-se que em 2021 este se manteve na faixa de concentrações observadas no ano de 2020, atendendo ao padrão legal estabelecido na legislação, com tendência de manutenção da DBO_{5,20} em patamares abaixo de 10 mg/L, a partir de 2021. No entanto, em 2022 esse parâmetro apresentou dois valores acima do padrão do corpo d'água, sendo um deles em setembro de 2022 e, a exemplo do ponto JUNA 3125, significativamente superior ao padrão estabelecido para o corpo d'água.

Figura 23 – Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.



O oxigênio dissolvido manteve-se estável nesse ponto, com oscilações na faixa de 4 a 8 mg/L, atendendo ao padrão de qualidade do corpo receptor.

Figura 24 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.

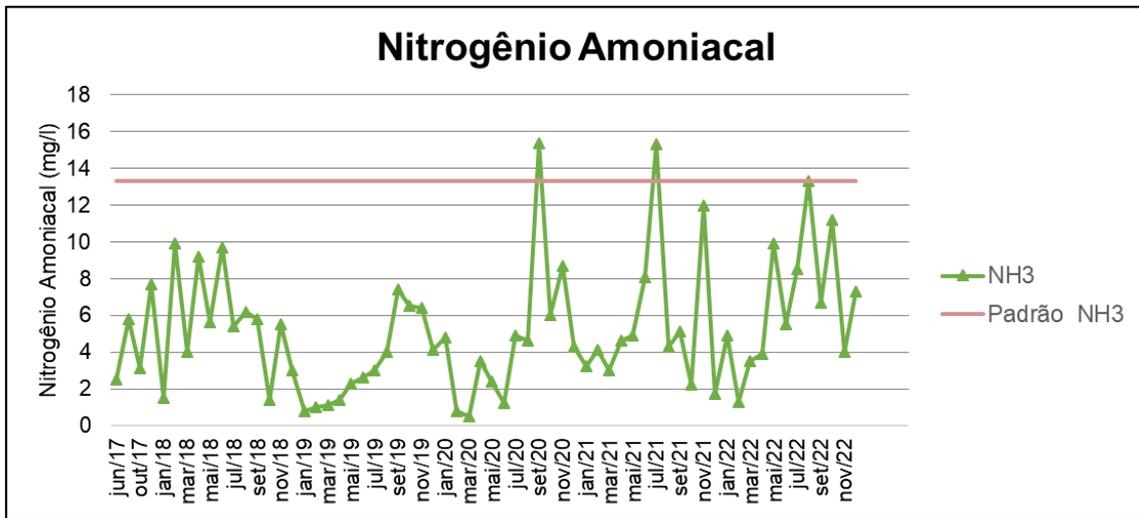


Figura 25 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.

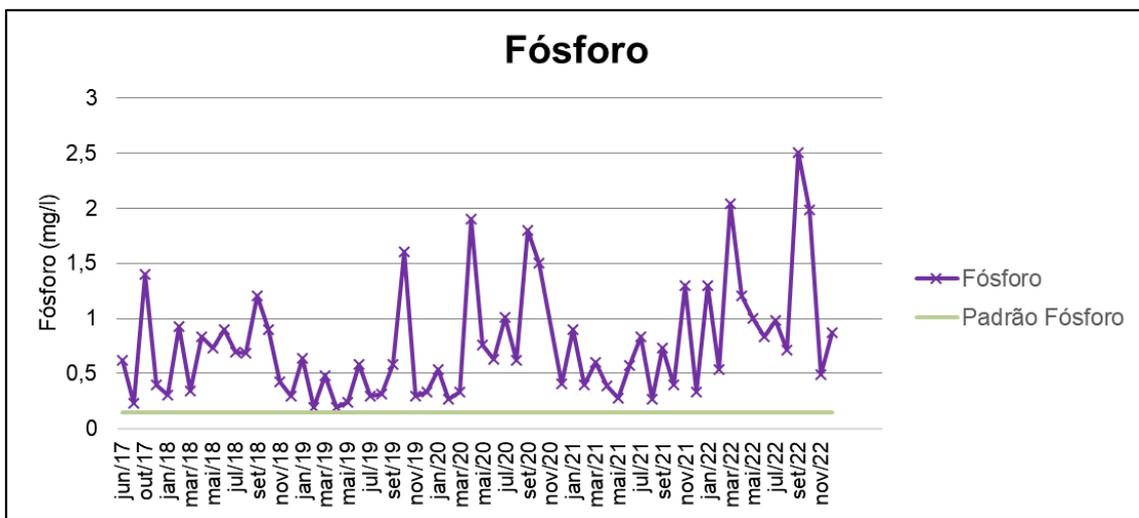
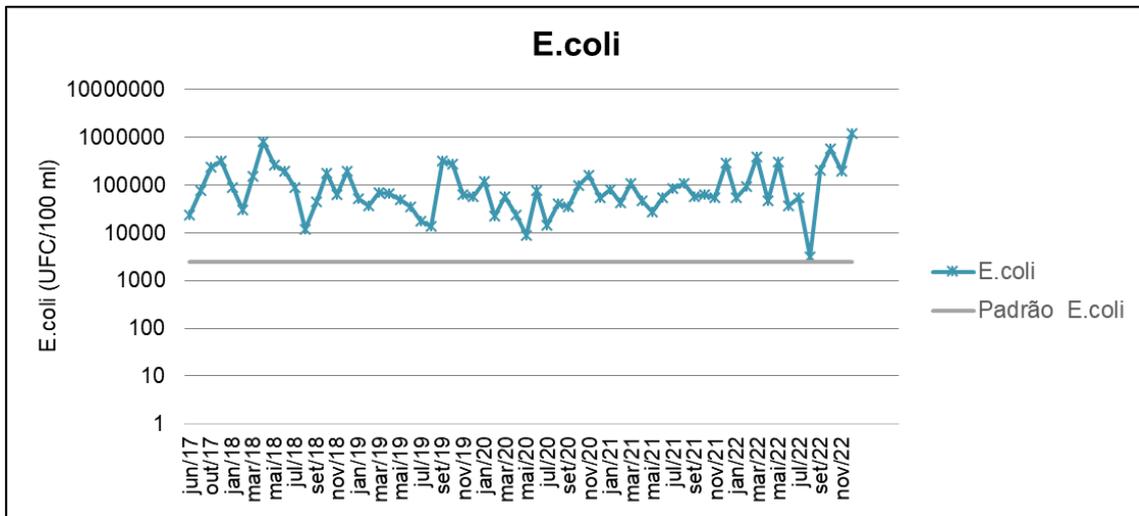


Figura 26 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.

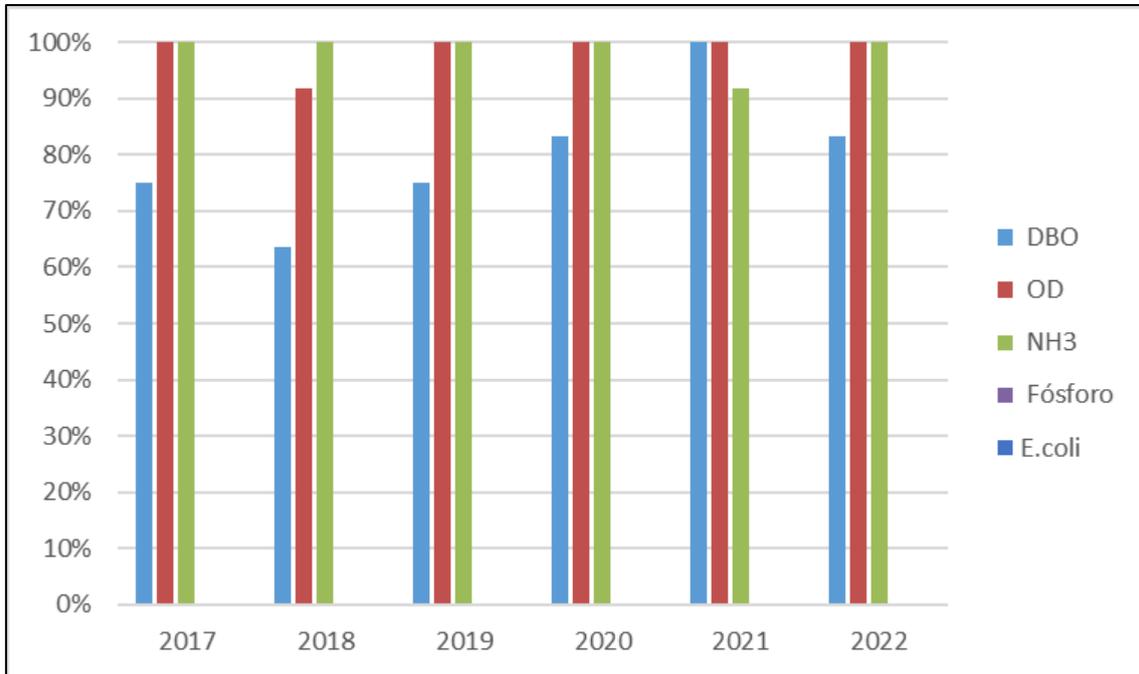


A concentração de nitrogênio amoniacal variou bastante no período analisado, verificando-se aumento das concentrações deste indicador de qualidade nos anos de 2021 e 2022 em relação ao período de 2018 e 2019, atendendo, contudo, ao padrão legal estabelecido, com exceção de setembro de 2020 e julho de 2021.

Com relação ao fósforo total, verifica-se aumento da concentração após novembro de 2021 em relação à série histórica.

A concentração de *E.coli* se manteve na mesma faixa de valores desde 2017, com tendência de aumento em 2022 em relação aos anos de 2019 a 2021. Verifica-se, ainda, aumento nas concentrações de nitrogênio amoniacal e fósforo neste ponto quando comparado ao ponto JUNA 03125.

Figura 27 – Conformidade anual (%) de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03130, em Várzea Paulista.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se nos anos de 2021 e 2022 houve, de um modo geral, aumento da conformidade dos indicadores de qualidade com os padrões legais.

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 monitorado pela CETESB.

Está localizado a jusante dos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, a aproximadamente 1,6 km do ponto JUNA 03130.

Os gráficos abaixo (Figura 28 à Figura 33) 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 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 28 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.

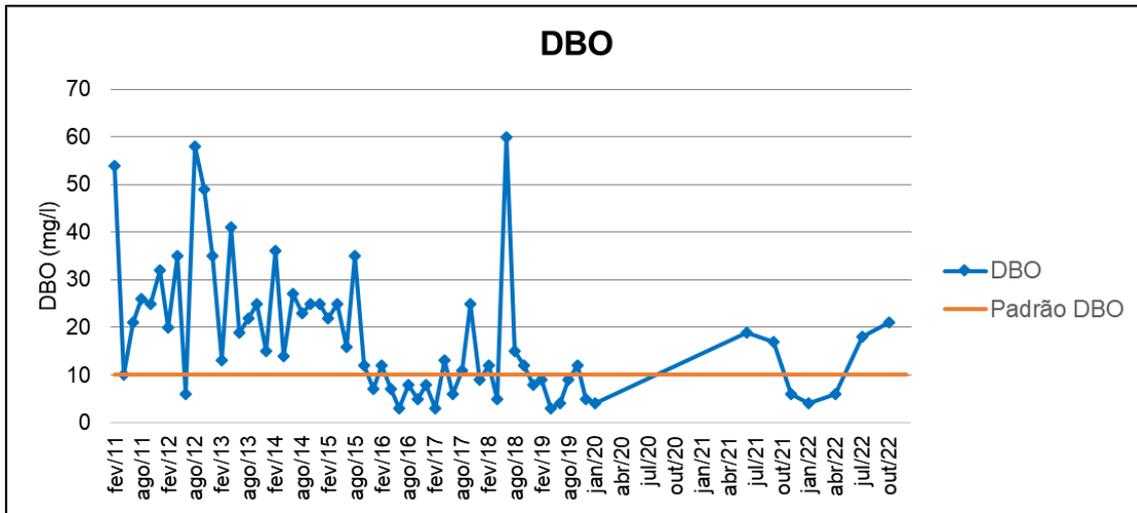
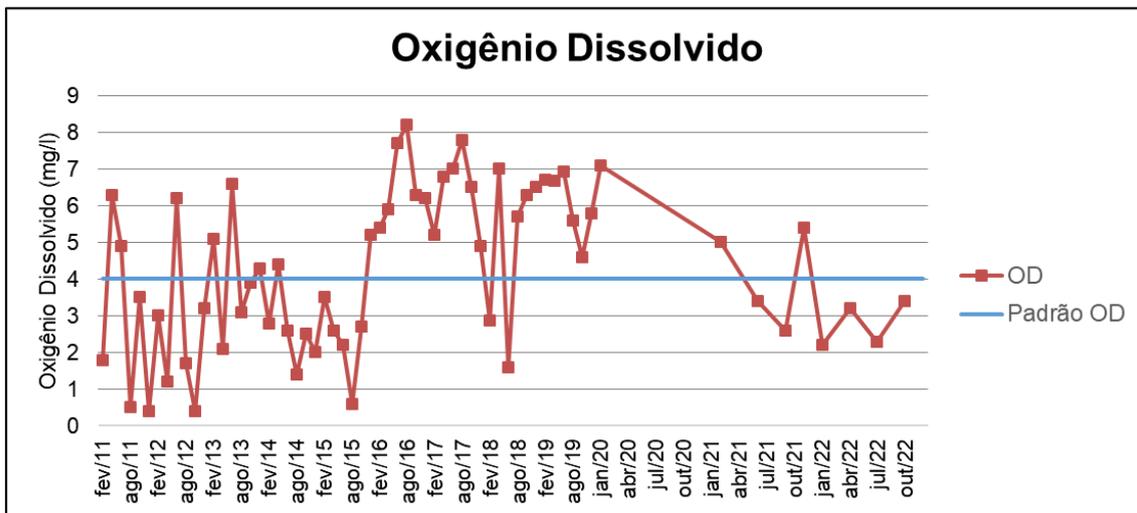


Figura 29 – Concentração de OD entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.



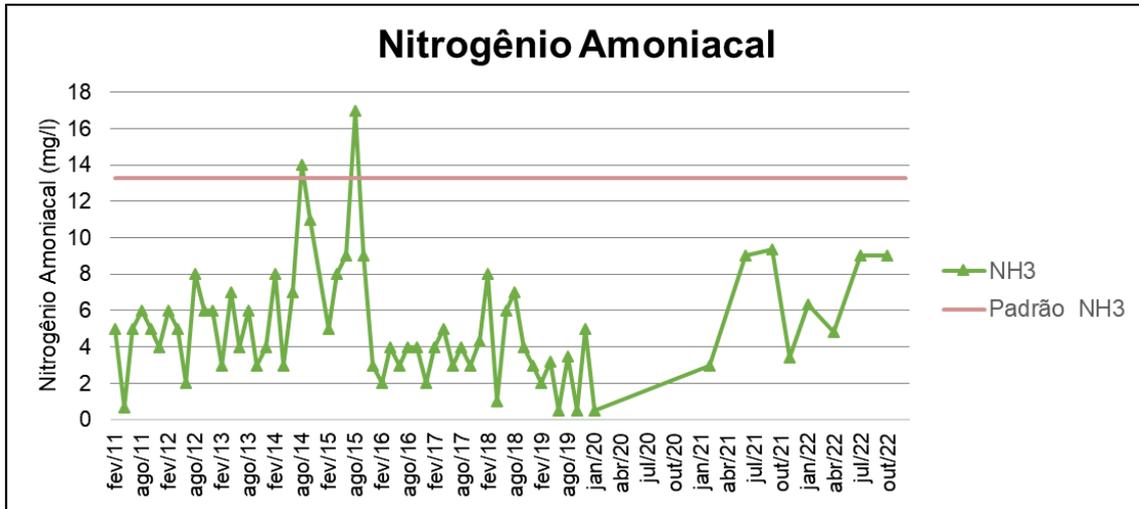
Verifica-se uma melhora significativa na concentração de oxigênio dissolvido e redução da concentração de matéria orgânica nesse ponto a partir de meados de 2015, quando os esgotos coletados nos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista foram interligados aos interceptores de esgotos e encaminhados 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.

No ano de 2020, devido a pandemia de COVID-19, o monitoramento realizado pela CETESB nesse ponto foi muito prejudicado, motivo pelo qual os poucos dados disponíveis não foram considerados, ainda que constem dos gráficos apresentados.

No período de janeiro de 2021 a outubro de 2022 a DBO_{5,20} oscilou na faixa de 5 a 20 mg/L nas sete amostras realizadas, estando três delas atendendo ao padrão legal. Nesse mesmo período, o oxigênio dissolvido apresentou uma queda significativa em relação a 2019, com seis de oito amostras abaixo do padrão legal. Esse ponto já sofre influência de cargas difusas

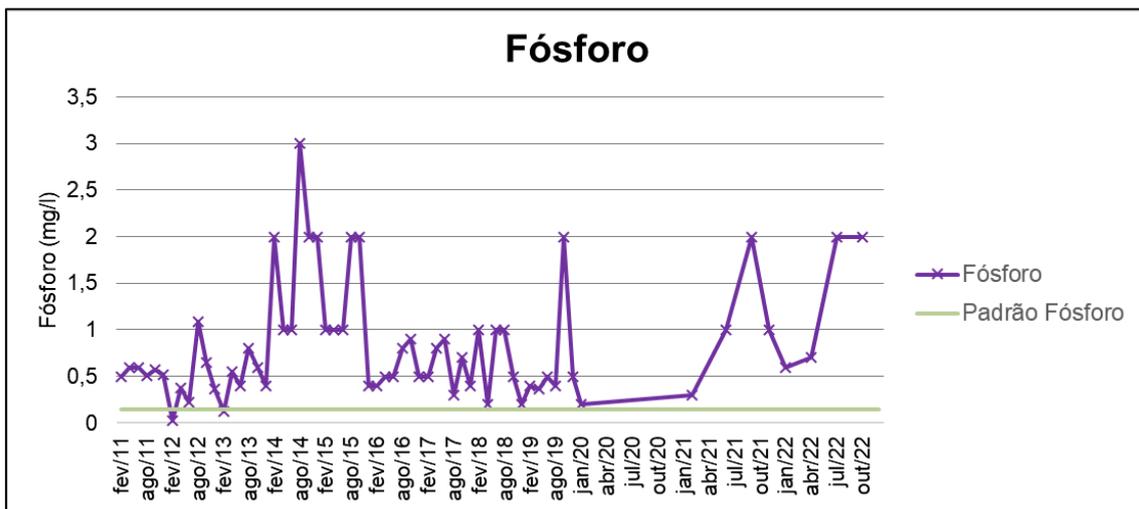
provenientes de uma área urbana densamente ocupada por empreendimentos comerciais e atividades de prestação de serviços.

Figura 30 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.



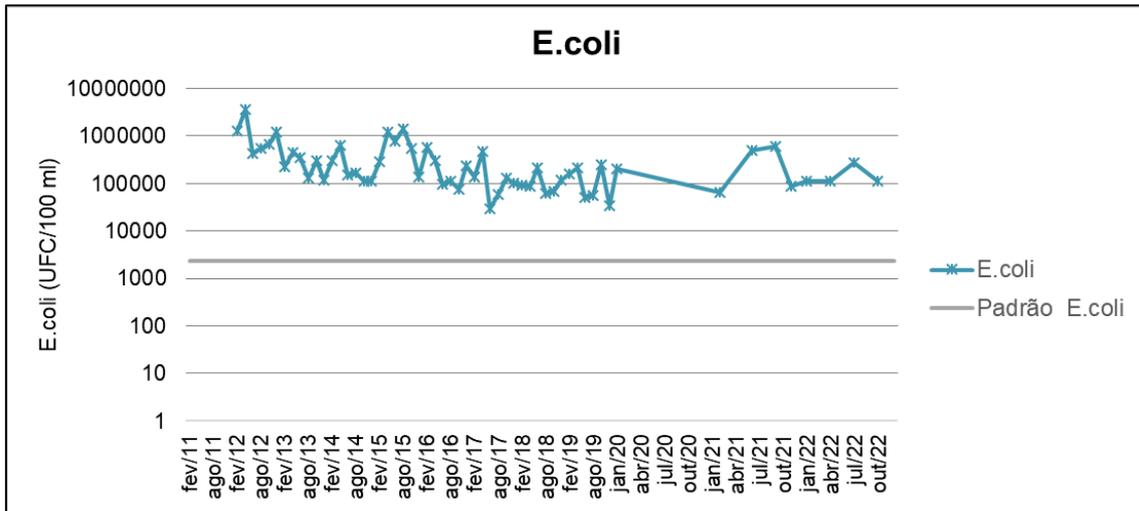
Ainda no período de janeiro de 2021 a outubro de 2022 o nitrogênio amoniacal, embora dentro dos padrões legais, apresentou valores superiores ao verificado nos anos de 2016 a 2019.

Figura 31 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.



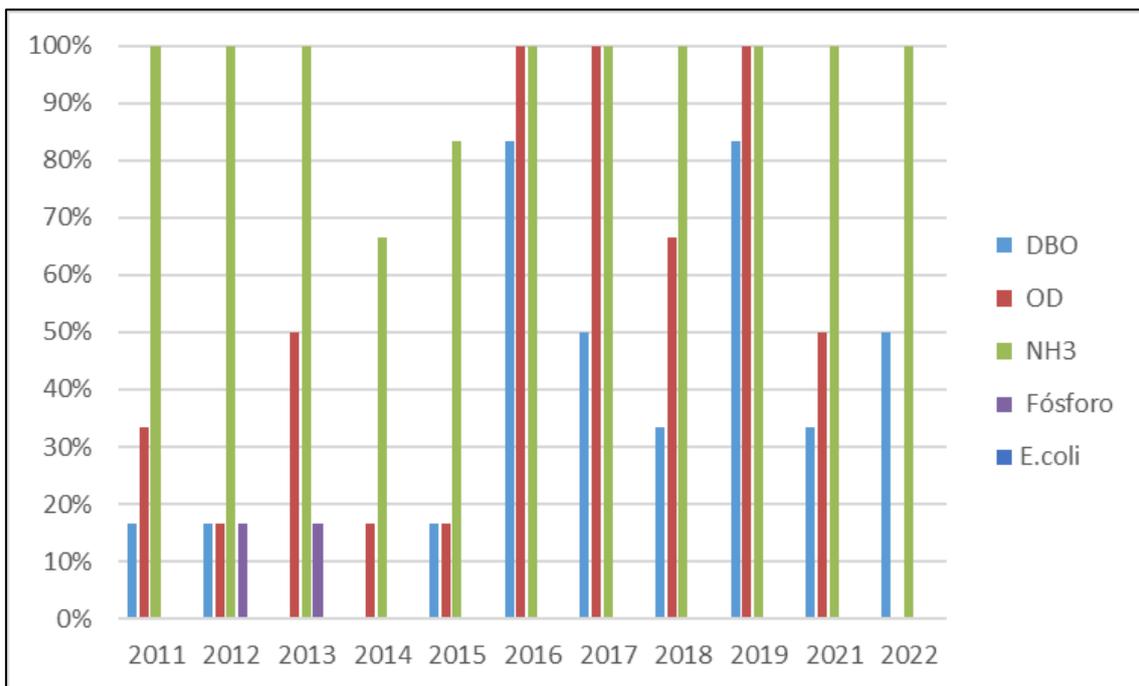
No período de janeiro de 2021 a outubro de 2022, o parâmetro fósforo oscilou numa faixa superior àquela observada no período 2016 a 2019, denotando lançamento de esgotos domésticos nesse trecho. Observa-se que neste ponto há a interferência de afluente do rio Jundiáí pela sua margem esquerda.

Figura 32 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.



Quanto ao *E.coli*, observa-se a manutenção dos valores encontrados desde 2017.

Figura 33 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03150, em Jundiaí.



A Figura 33, referente aos índices de conformidade ao longo dos anos, aponta redução na conformidade dos indicadores DBO_{5,20} e OD nos anos de 2021 e 2022. Verifica-se, ainda, a manutenção dos índices para nitrogênio amoniacal.

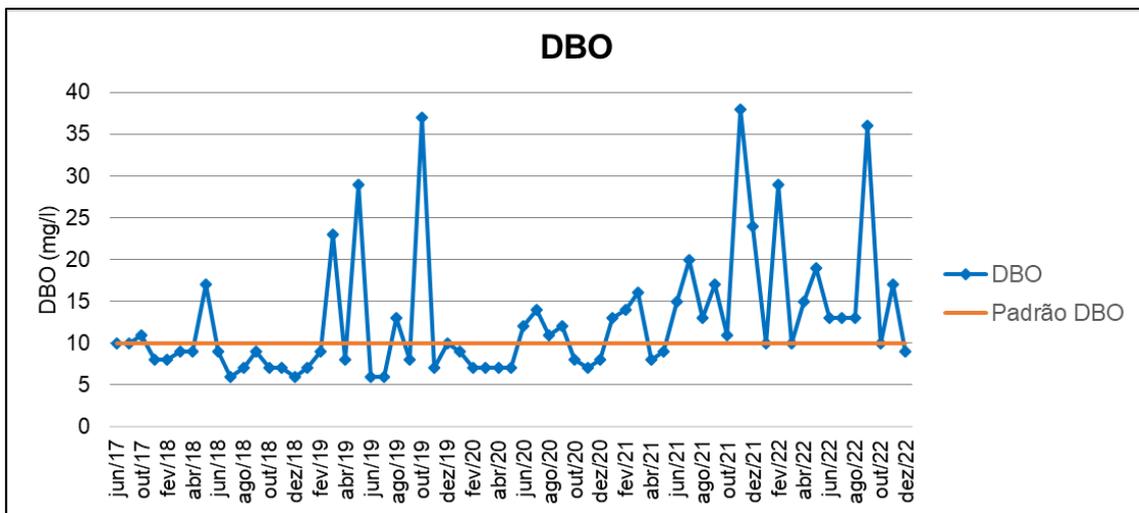
2.4.4 Ponto JUNA 03180

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

Está localizado a jusante de grande parte da malha urbana deste município, antes do lançamento da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) que atende o município, bem como a jusante do lançamento dos efluentes industriais tratados, com pequena vazão, da empresa De Marchi Indústria e Comércio de Frutas Ltda e da confluência com os córregos Guapeva, do Mato, da Graça, das Valquírias e Jundiá-Mirim.

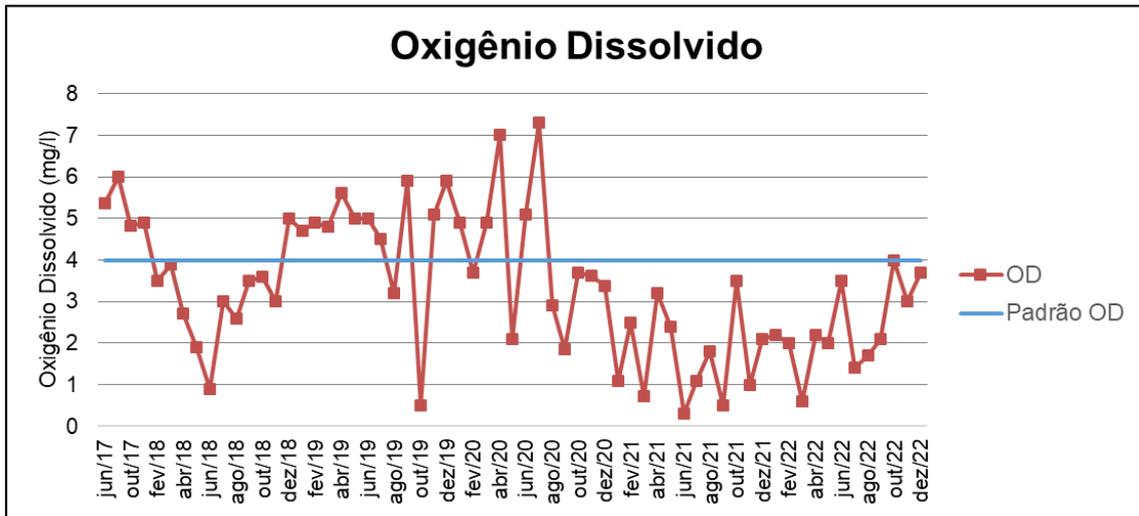
Os gráficos abaixo (Figura 34 à Figura 39) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 34 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiá.



Com relação ao indicador de qualidade DBO_{5,20}, verifica-se a existência de quatro picos significativos em 2021 e 2022, sendo 38 mg/L em novembro de 2021, 24 mg/L em dezembro de 2021 e 29 mg/L em fevereiro de 2022 e 36 mg/L em setembro de 2022. Esse ponto sofre a influência das cargas orgânicas difusas geradas na malha urbana de Jundiá e de áreas ainda desprovidas de coleta de esgotos interligada ao sistema de tratamento de esgotos da cidade, situação essa comum nos períodos anteriores. Comparando-se os gráficos de DBO_{5,20} dos pontos JUNA 03130 e JUNA 03180, pode-se observar, no período de 2021 a 2022, uma alteração significativa na qualidade do rio Jundiá neste último ponto, que concorre para o seu desenquadramento quanto a esse parâmetro em relação ao padrão legal.

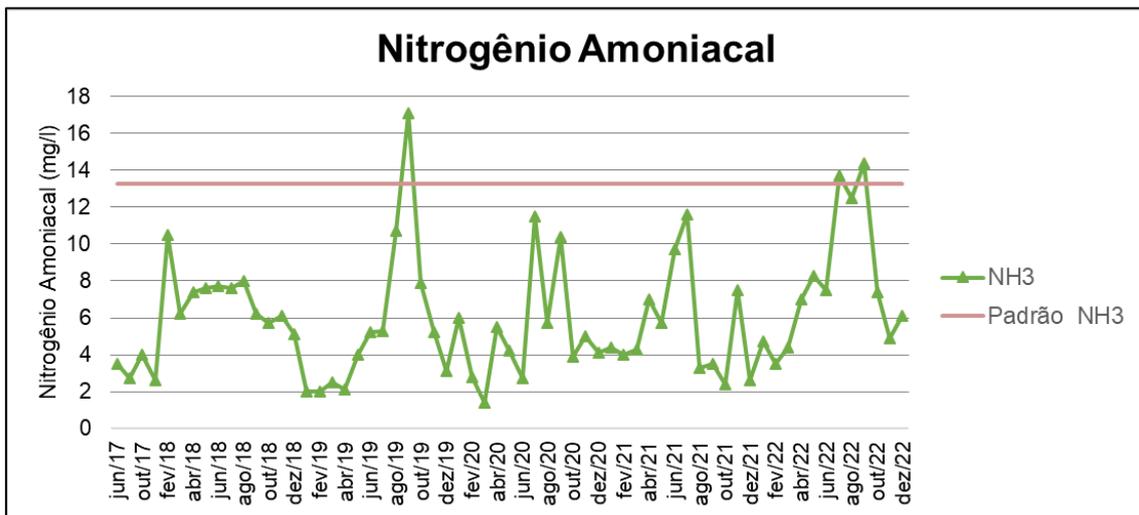
Figura 35 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiáí.



As concentrações de oxigênio dissolvido neste ponto no período de 2021 e 2022 foram inferiores ao observado no período de 2019 e 2020, com todos os valores em desacordo com o padrão legal, mostrando uma diminuição significativa da qualidade das águas nesse ponto.

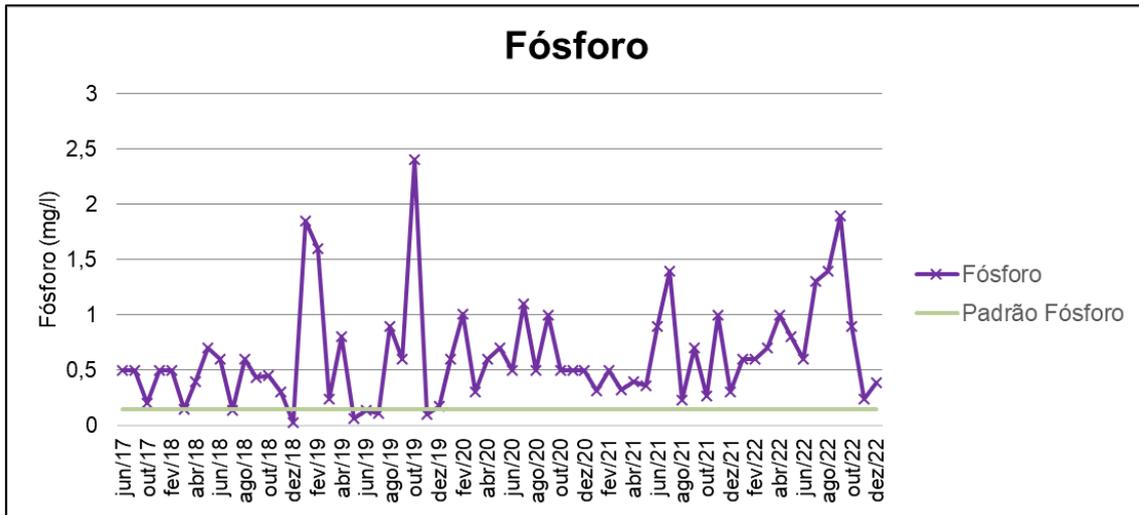
Fazendo a mesma correlação com o ponto JUNA 03130, a exemplo da DBO_{5,20}, observam-se os mesmos efeitos de desenquadramento do parâmetro OD.

Figura 36 – Concentração de nitrogênio amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiáí.



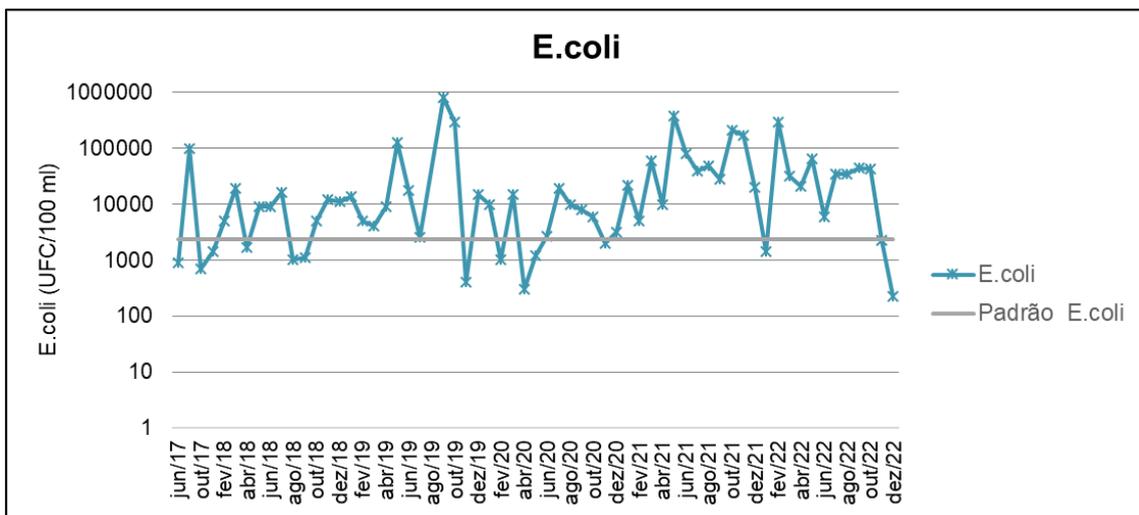
As concentrações de nitrogênio amoniacal atenderam ao padrão de Classe 3 durante os anos de 2021 e 2022, com exceção dos meses de julho e setembro de 2022, quando foi observada concentração pouco acima do limite de 13,7 mg/L.

Figura 37 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiáí.



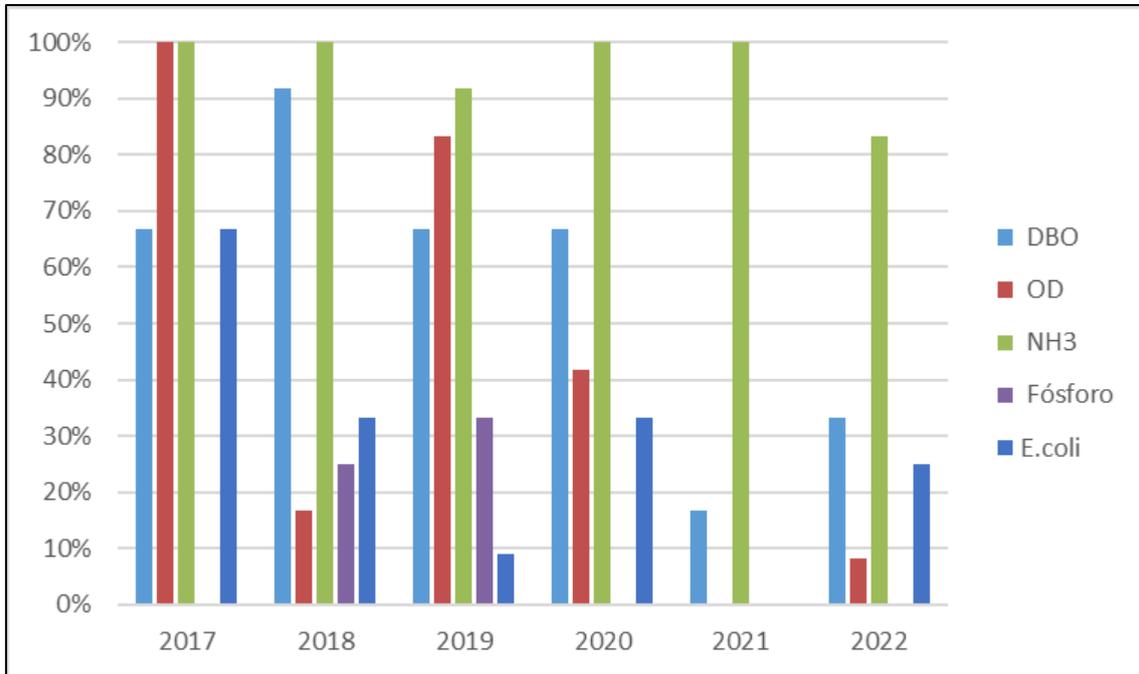
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se uma oscilação na faixa verificada no ano de 2021, mas com um incremento em sua concentração nos meses de agosto a setembro de 2022.

Figura 38 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03180, em Jundiáí.



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

Figura 39 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03180, em Jundiáí.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se a redução da quantidade de amostras conformes. Ainda que não seja possível precisar a causa desta redução da qualidade, presume-se que parte seja decorrente de carga difusa da malha urbana, bem como episódios de vazamento de redes coletoras de esgoto no município de Jundiáí.

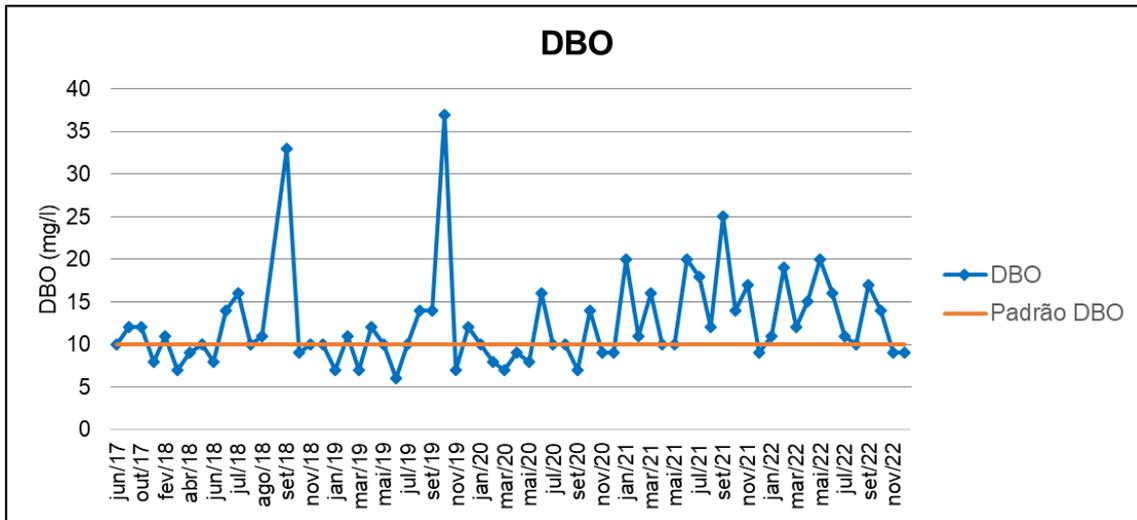
2.4.5 Ponto JUNA 03189

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 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.

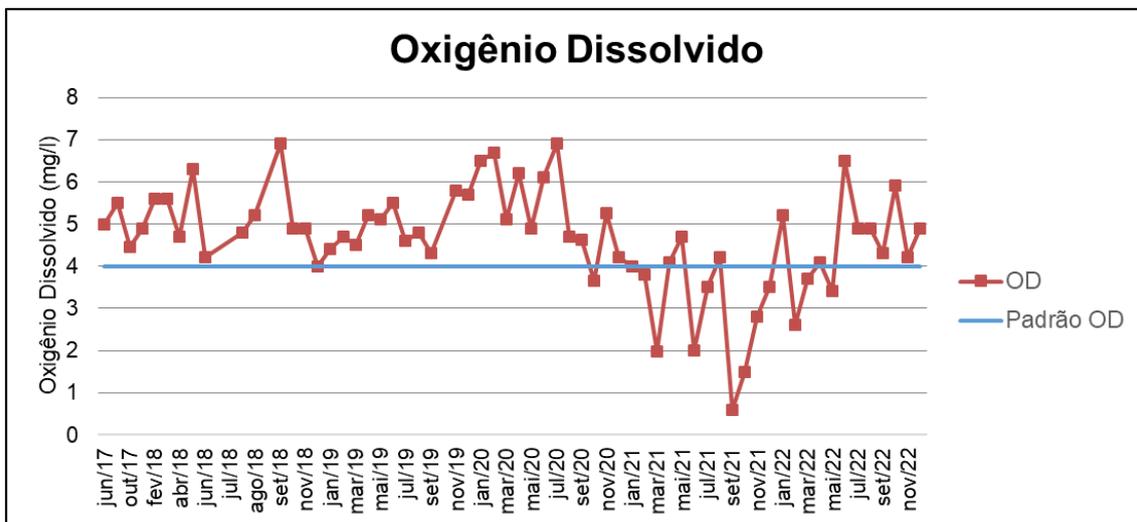
Os gráficos abaixo (Figura 40 à Figura 45) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 40 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiáí.



Com relação ao indicador de qualidade DBO_{5,20}, verificou-se um aumento nos seus valores nos anos de 2021 e 2022, com atendimento ao padrão de qualidade em algumas ocasiões.

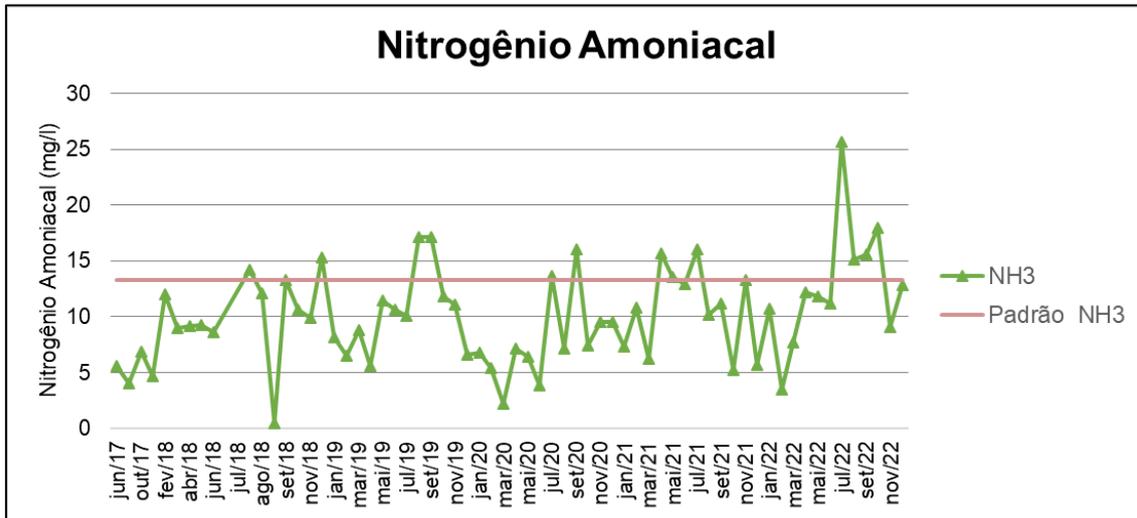
Figura 41 – Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiáí.



Observa-se que a concentração de oxigênio dissolvido no rio Jundiáí sofreu uma redução a partir de março de 2021, com ocorrência de baixas concentrações, notando-se uma concentração inferior a 1 mgO₂/L no mês de setembro de 2021. Cabe ressaltar que, conforme pode ser visto na

Figura 9, setembro de 2021 foi o mês em que o rio apresentou menor vazão em relação aos anos de 2020, 2021 e 2022, observando-se nesse uma vazão próxima do Q_{7,10}. Entretanto a partir de meados de 2022, observa-se uma melhora, com atendimento ao padrão legal, ocorrendo inclusive uma concentração maior que 6 mgO₂/L, que atenderia o padrão de oxigênio dissolvido para corpo d'água de classe 2.

Figura 42 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiáí.

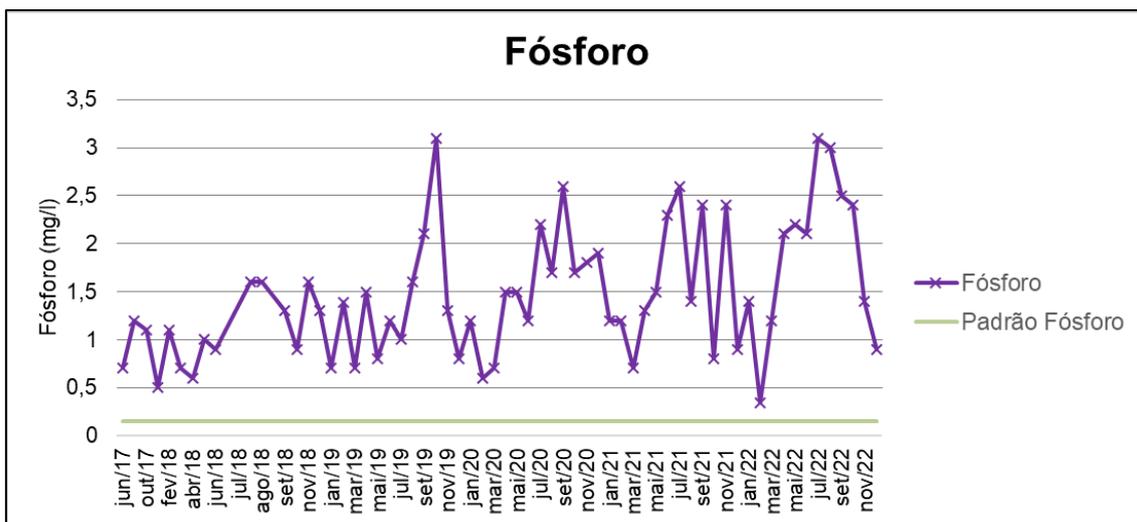


As concentrações de nitrogênio amoniacal atenderam ao padrão de Classe 3 na maioria das coletas, sendo observadas algumas desconformidades nos anos de 2021 e 2022, com um pico em julho de 2022, mês em que o rio Jundiáí apresentou baixa vazão, como pode ser verificado na

Figura 9.

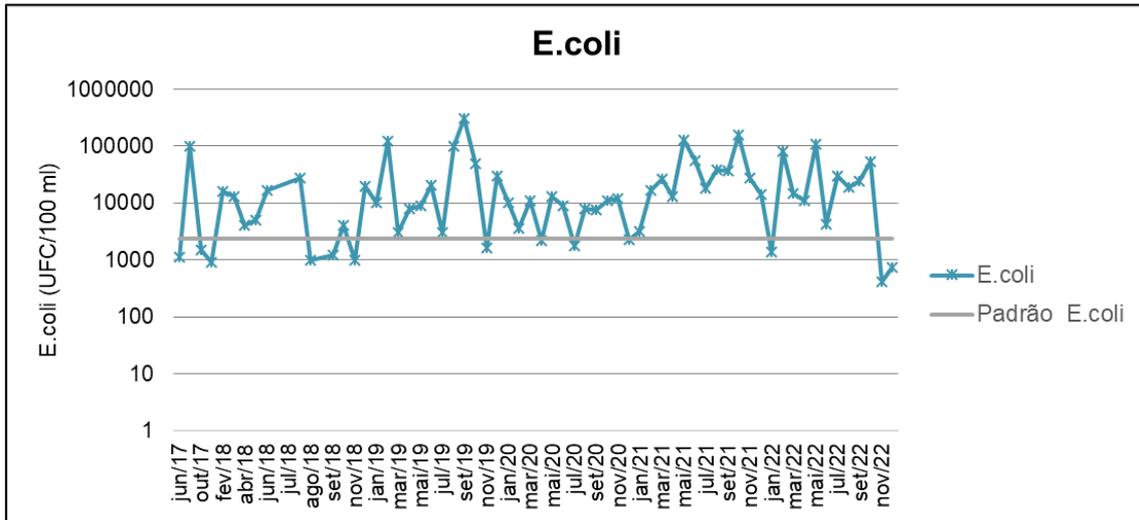
Em relação ao ponto JUNA 03180, nota-se incremento nas concentrações de nitrogênio amoniacal.

Figura 43 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiáí.



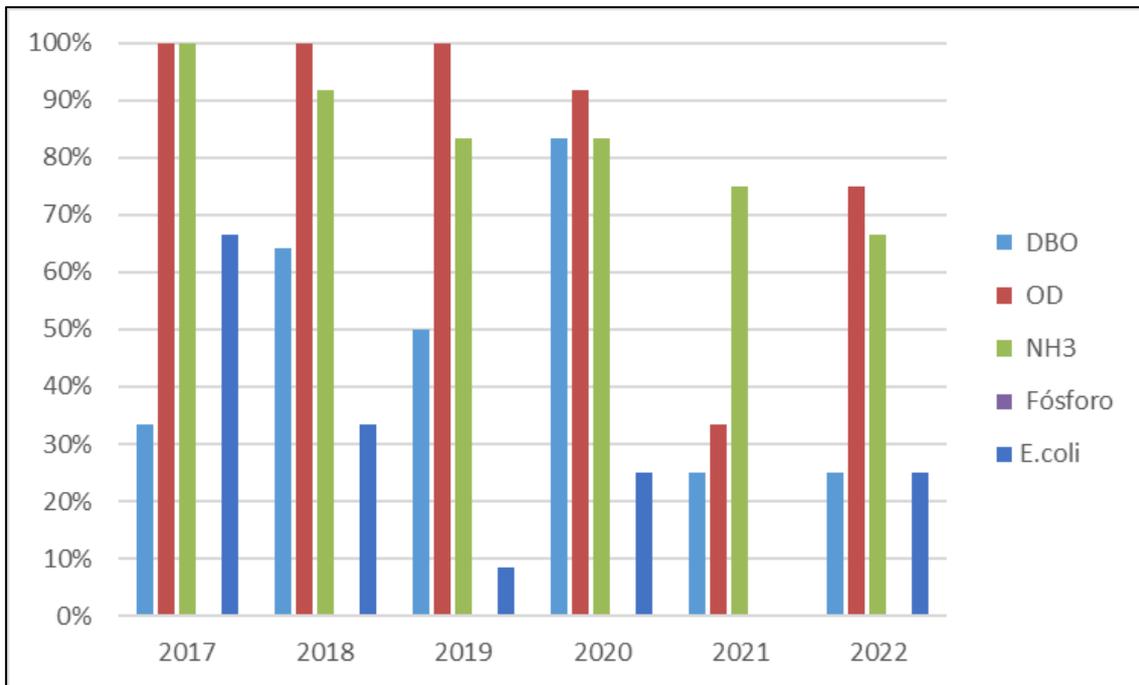
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se que este se manteve elevado, com um pico em julho de 2022, à semelhança do nitrogênio amoniacal no mesmo mês.

Figura 44 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03189, em Jundiaí.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se aumento de unidades formadoras de colônia (UFC) a partir de meados de 2021, além do atendimento ao padrão legal nos meses de janeiro, novembro e dezembro de 2022.

Figura 45 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03189, em Jundiaí.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se redução significativa na conformidade referente ao parâmetro $DBO_{5,20}$ em 2021 e 2022. Quanto a oxigênio dissolvido, em 2022 houve aumento da conformidade em relação a 2021, com 75% das amostras analisadas atendendo ao padrão legal, muito embora tenha diminuído o índice de conformidade em relação ao período anterior – 2019/2020.

Neste ponto observa-se que o parâmetro *E.coli* em 2021 e 2022 apresentou os mesmos percentuais de conformidade obtidos no ponto anterior (JUNA 03180).

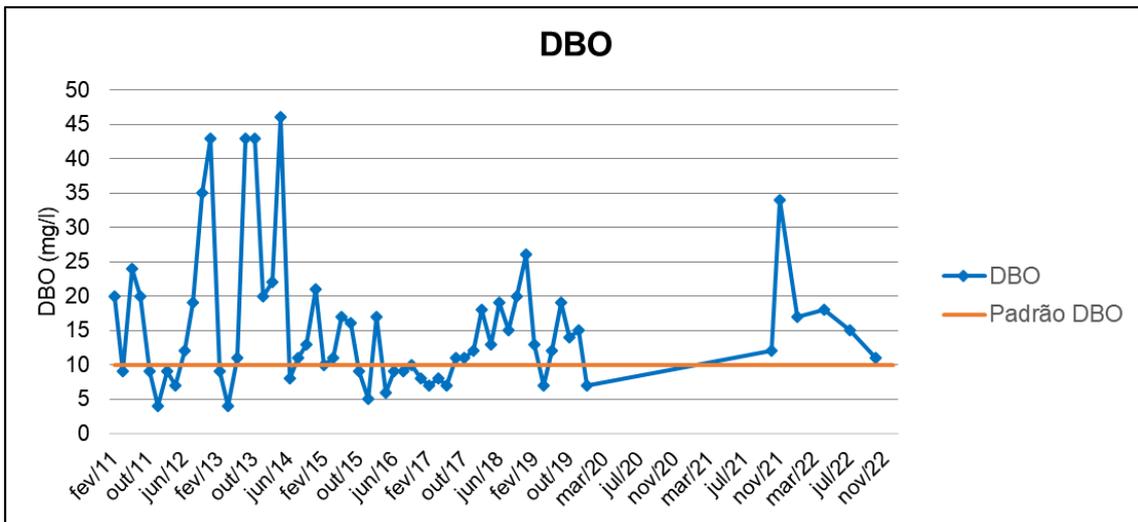
2.4.6 Ponto JUNA 03190

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03190 está localizado na ponte de acesso à empresa Nouryon Pulp and Performance Indústria Química Ltda (antiga Akzo Nobel), na rodovia Akzo Nobel, em Itupeva, sendo o segundo ponto situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiá 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 Jundiá e Itupeva.

Os gráficos abaixo (Figura 46 a Figura 51) apresentam os valores das análises dos parâmetros $DBO_{5,20}$, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH_3), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e outubro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

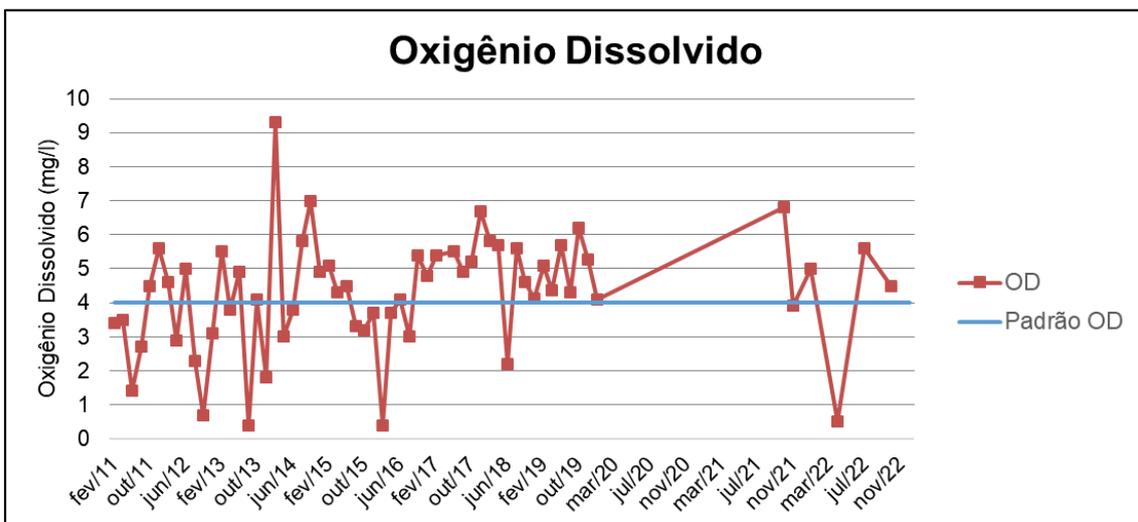
No período compreendido entre fevereiro de 2020 e setembro de 2021 não foram realizadas coletas, devido à pandemia de COVID19.

Figura 46 – Concentração de $DBO_{5,20}$ entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



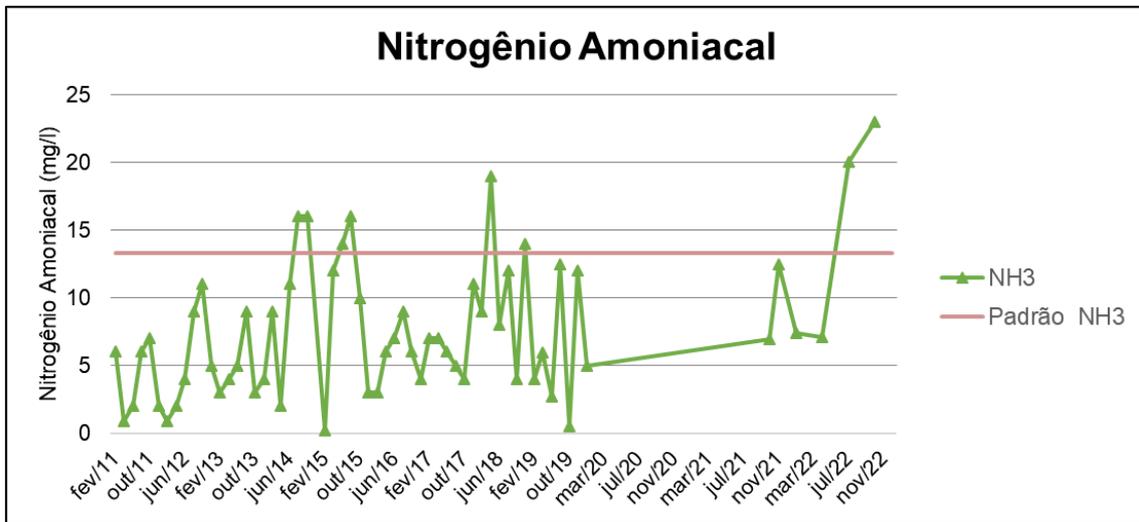
Em relação ao indicador de qualidade DBO_{5,20} nos anos de 2021 e 2022, verificou-se um pico de 34 mgO₂/L no mês de novembro de 2021, retomando, na sequência, concentrações em faixa semelhante aos anos anteriores, acompanhando os resultados obtidos no ponto anterior, localizado cerca de 450 metros a montante. Eventuais diferenças podem estar relacionadas com a hora da coleta, visto que, embora sejam coletadas na mesma data, são feitas por entidades diferentes, e, principalmente, em decorrência da influência do ribeirão Caxambu, afluente do rio Jundiá, localizado uma dezena de metros antes do ponto de coleta de amostras.

Figura 47 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



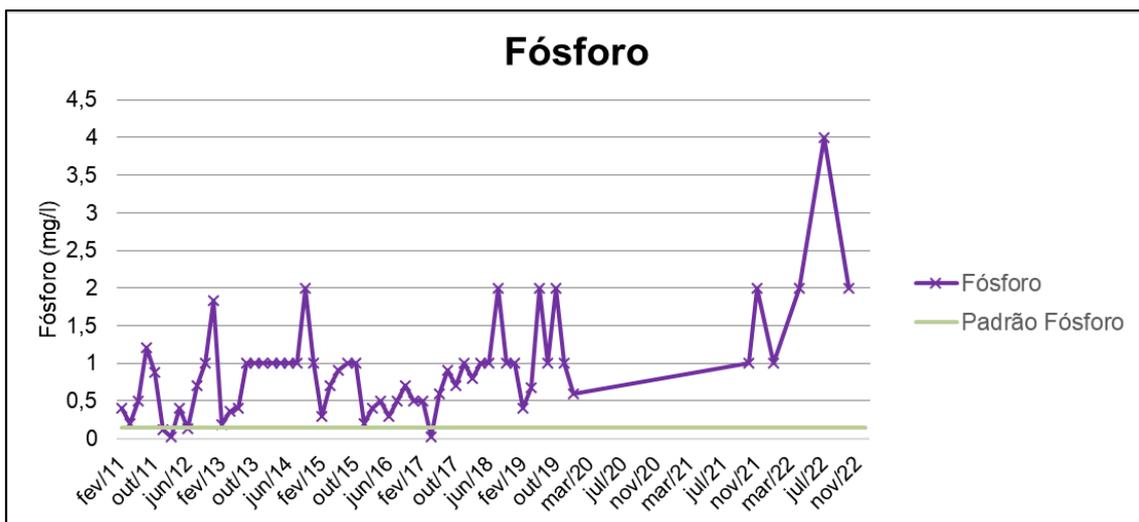
Em 2021 e 2022, a concentração de oxigênio dissolvido se manteve na faixa dos anos anteriores, atingindo um pico de 6,8 mgO₂/L no mês de outubro de 2021 e uma concentração menor que 1 mg O₂/L no mês de abril de 2022, mês de baixa precipitação pluviométrica e baixa vazão no rio Jundiá.

Figura 48 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



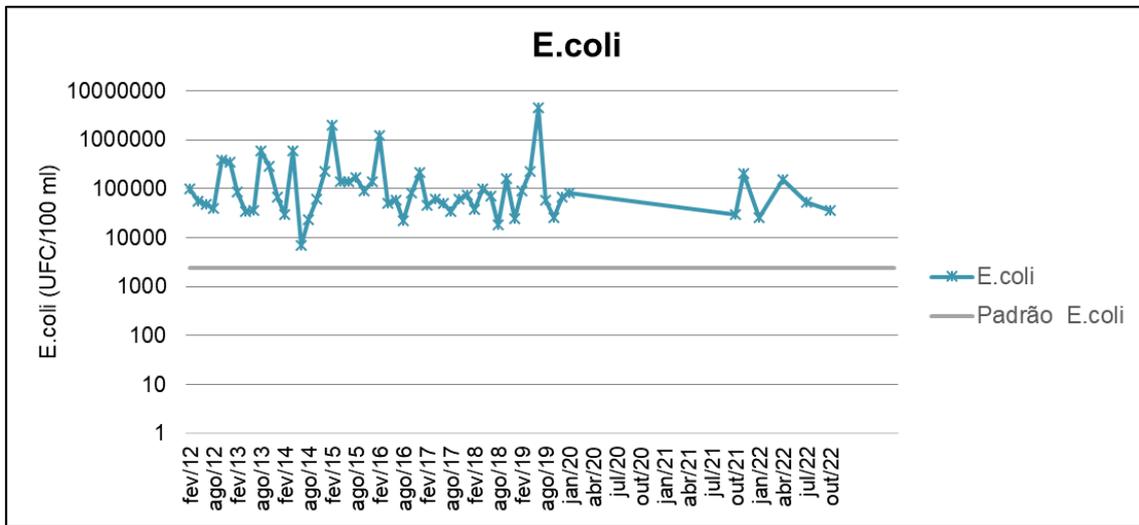
As concentrações de nitrogênio amoniacal neste ponto atenderam ao padrão de qualidade para Classe 3 nas amostragens realizadas no ano de 2021 e em janeiro e abril de 2022, com ocorrência de elevação significativa das concentrações nas duas amostragens posteriores, realizadas em julho e em outubro de 2022, quando o padrão legal foi ultrapassado. Vale ressaltar que no mesmo mês de julho de 2022 foi também observada elevada concentração de nitrogênio amoniacal no ponto de monitoramento situado à montante deste, a saber, JUNA 03189.

Figura 49 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



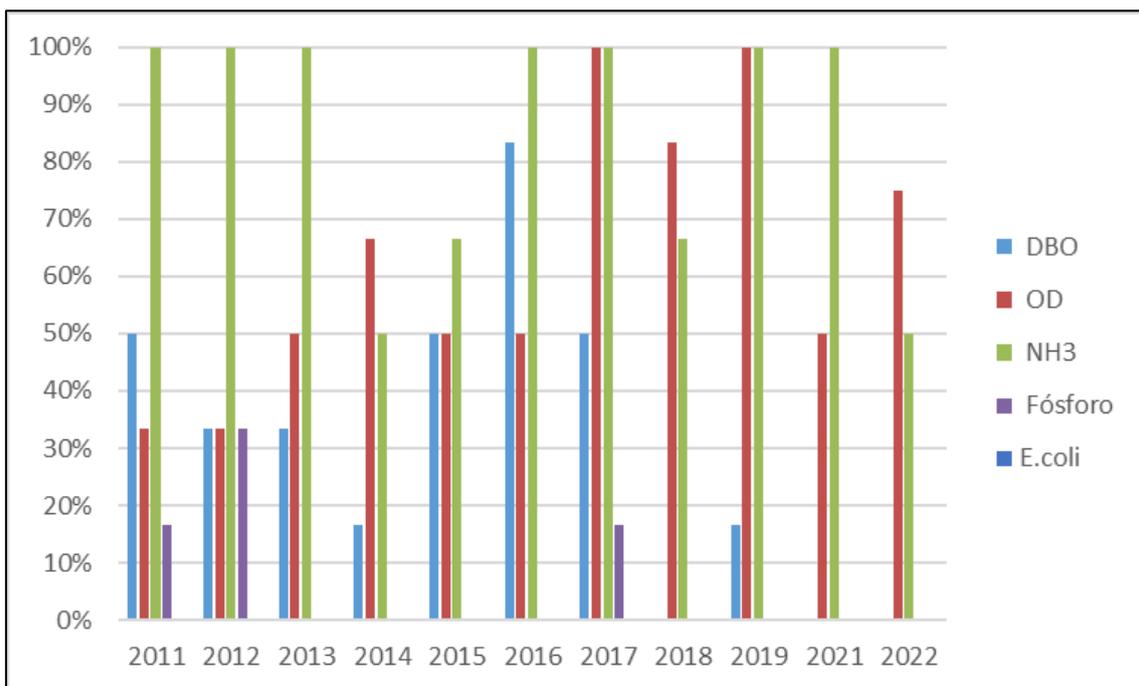
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se um pico em sua concentração no mês de julho de 2022 em relação aos anos anteriores, sendo que nos demais meses de 2021 e 2022 as concentrações obtidas estiveram dentro da faixa encontrada em anos anteriores.

Figura 50 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que em 2021 e 2022 as unidades formadoras de colônia (UFC) estiveram na mesma faixa de valores de anos anteriores.

Figura 51 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03190, em Itupeva.



Com relação aos anos anteriores, verifica-se que a quantidade de amostras conformes de nitrogênio amoniacal manteve-se em 2021 e foi menor em 2022, quando comparadas a 2019. Quanto ao oxigênio dissolvido, estas foram inferiores em 2021 e 2022 na mesma comparação. Vale lembrar que a quantidade de amostras analisadas em 2021 e 2022 nesse ponto foi bastante reduzida em virtude da pandemia de COVID-19, e à diminuição da quantidade de análises anuais realizadas pela CETESB (de 6 para 4), o que prejudica a avaliação comparativa entre os indicadores de qualidade nesse ponto.

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.

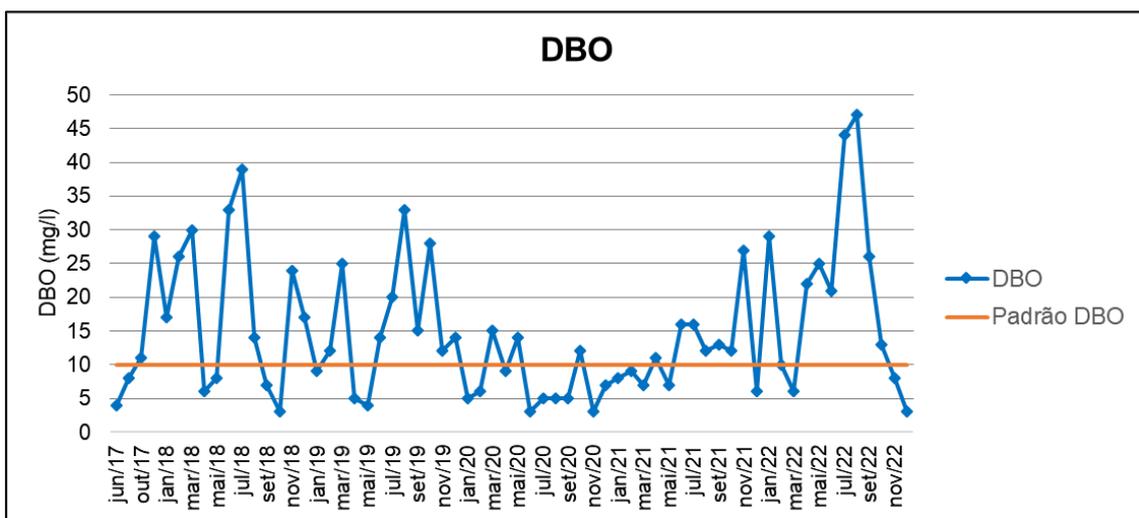
Está localizado dentro da malha urbana do município de Itupeva, antes do lançamento das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) que atendem a este município, e à jusante dos lançamentos dos efluentes industriais tratados das empresas BBC Indústria e Comércio Ltda, A. Azevedo Indústria e Comércio de Óleos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

Quanto a esse trecho deve ser ressaltado que já foram iniciadas as obras de implantação de um coletor tronco na margem direita do rio Jundiáí, que coletará efluentes industriais pré-tratados e os esgotos de condomínios da região.

Destaca-se, ainda, que já está em fase final a implantação das obras do coletor da margem esquerda do rio Jundiáí e Caxambu naquele mesmo trecho com encaminhamento para tratamento na ETE Nica Preta, localizada 3 km abaixo.

Os gráficos abaixo (Figura 52 à Figura 57) 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 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

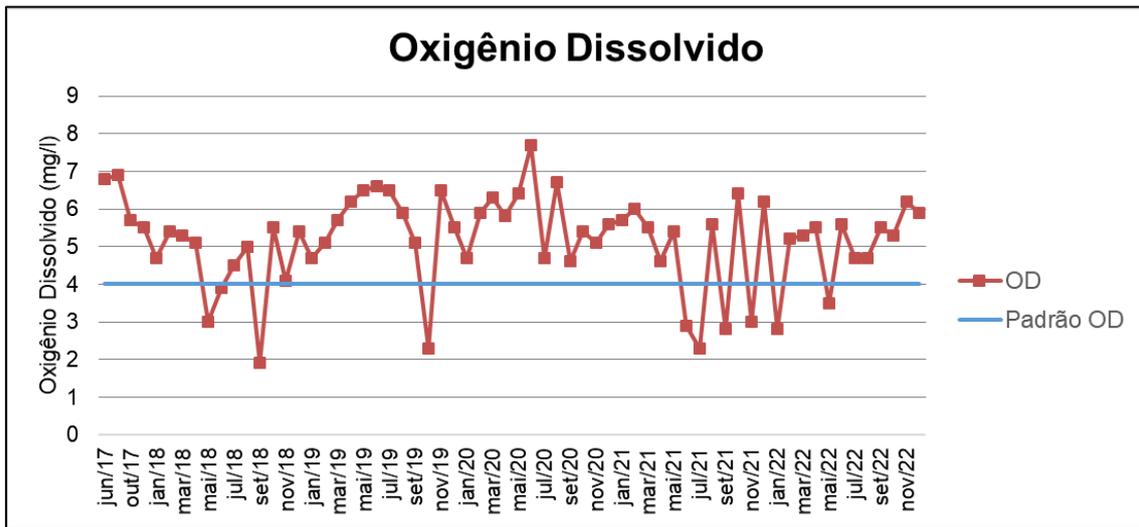
Figura 52 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



Pode-se observar que houve picos de Demanda Bioquímica de Oxigênio nos anos de 2021 e 2022, em especial nos meses de julho e agosto de 2022, meses em que foram verificadas baixas vazões no rio Jundiáí, próximas do Q_{7,10}, conforme

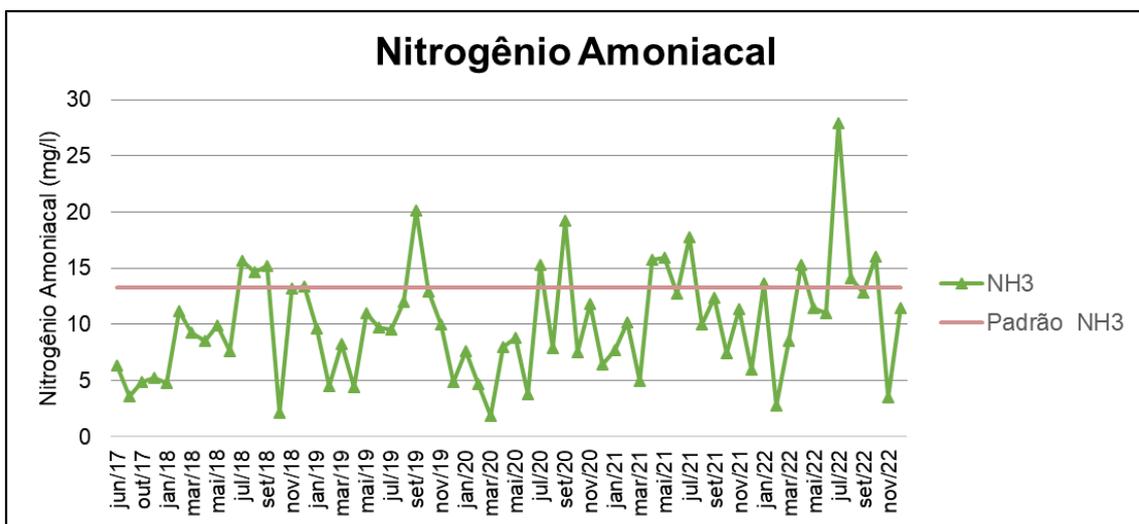
Figura 9. Deve ser destacado também que o lançamento dos efluentes industriais - mesmo tratados - das indústrias citadas, bem como a drenagem de áreas desprovidas de coleta de esgotos, contribuem para a piora da qualidade das águas do rio Jundiá nesse local. Essa situação será alterada com a operação dos interceptores descritos em decorrência da interligação dos diversos pontos de geração de efluentes à ETE Nica Preta.

Figura 53 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



Em 2021 e 2022 foram observadas oscilações nas concentrações de oxigênio dissolvido, ora atendendo ao padrão de qualidade para Classe 3, ora não atendendo. Cumpre ressaltar que, a partir do mês de junho de 2022 não foram verificadas desconformidades. Os motivos são similares aos da DBO_{5,20}, ou seja, conjunção de baixas vazões e lançamento de cargas orgânicas localizadas naquele trecho e em trechos situados à montante.

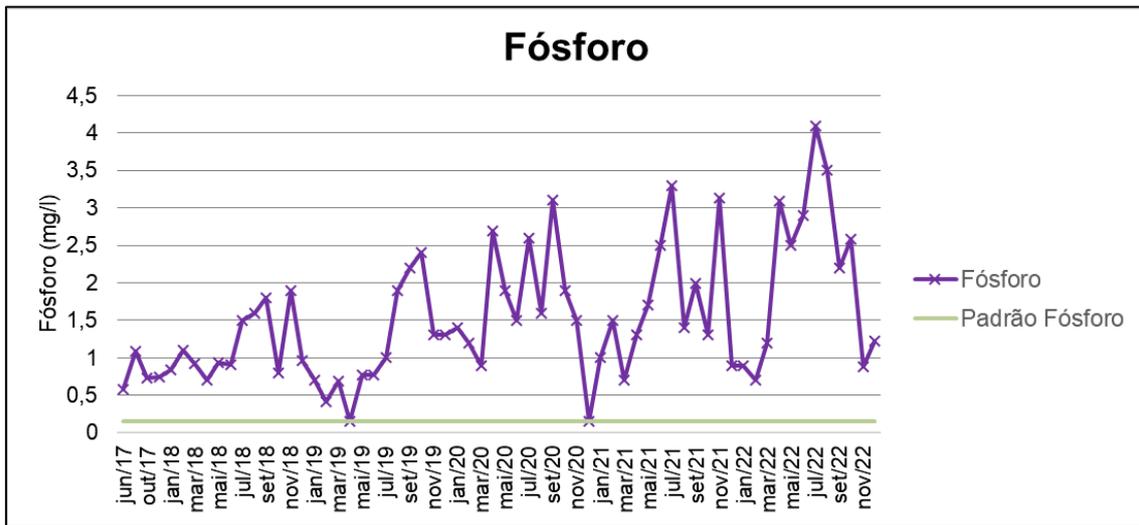
Figura 54 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



As concentrações de nitrogênio amoniacal neste ponto atenderam ao padrão de classe 3 na maioria das amostras, sendo que as concentrações verificadas estiveram semelhantes às

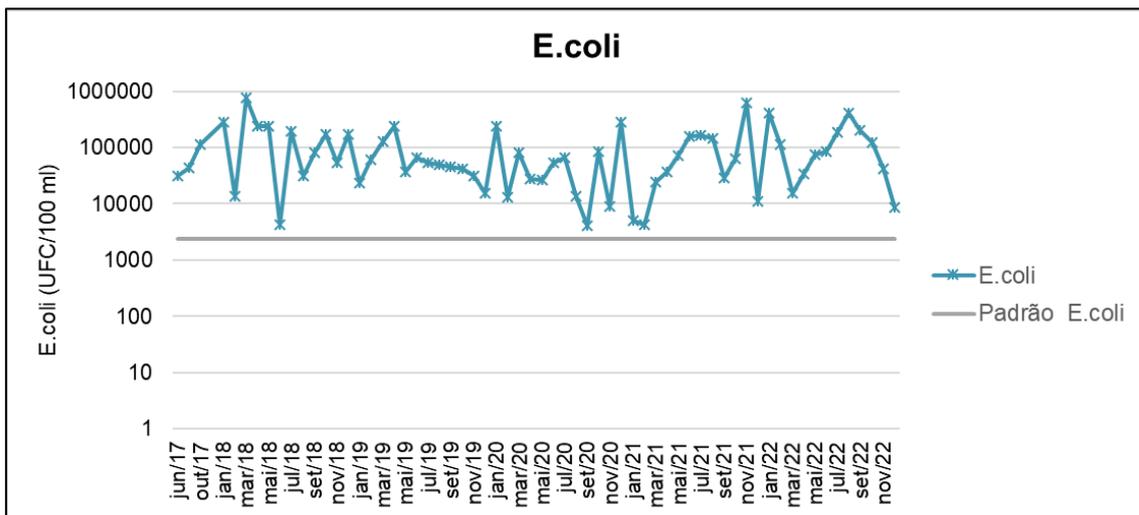
encontradas em anos anteriores. Observa-se, porém, a ocorrência de um pico no mês de julho de 2022, quando também foi notada elevada DBO_{5,20} e concentração de Fósforo, sendo este um mês em que o rio apresentou baixa vazão, próxima da Q_{7,10}, acompanhada de baixíssimo índice pluviométrico.

Figura 55 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03195, em Itupeva.



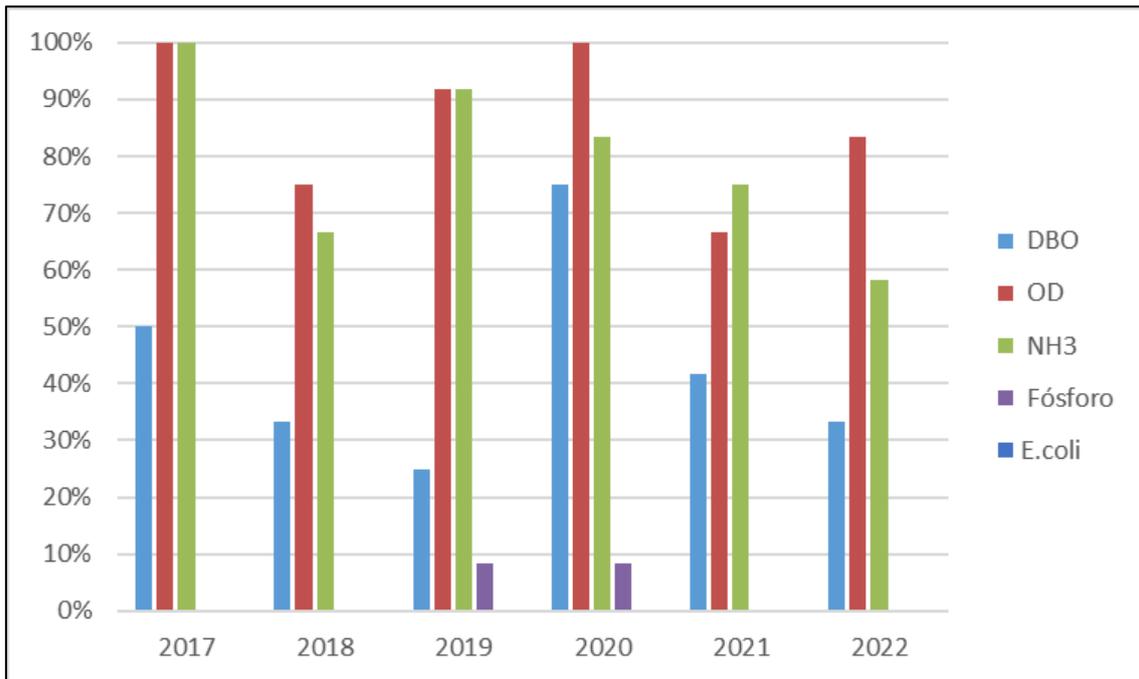
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se, conforme mencionado no item anterior, um pico no mês de julho de 2022, estando o restante do período semelhante aos anos anteriores.

Figura 56 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 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 57 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03195, em Itupeva.



Em relação aos anos anteriores, verifica-se que nos anos de 2021 e 2022 houve piora no parâmetro DBO_{5,20} quando comparado ao ano de 2020, muito embora tenha melhorado em relação aos anos de 2018 e 2019. Quanto às conformidades de OD e nitrogênio amoniacal, em 2021 e 2022, apresentaram pioras em relação a 2019 e 2020. Não houve conformidades para fósforo em 2021 e 2022, à semelhança de 2017 e 2018.

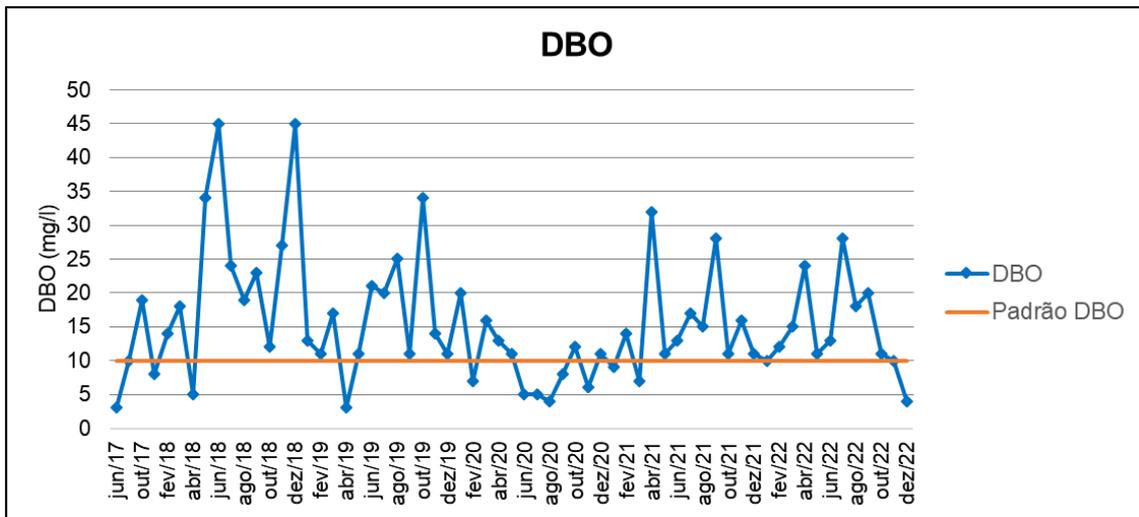
2.4.8 Ponto JUNA 03198

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.

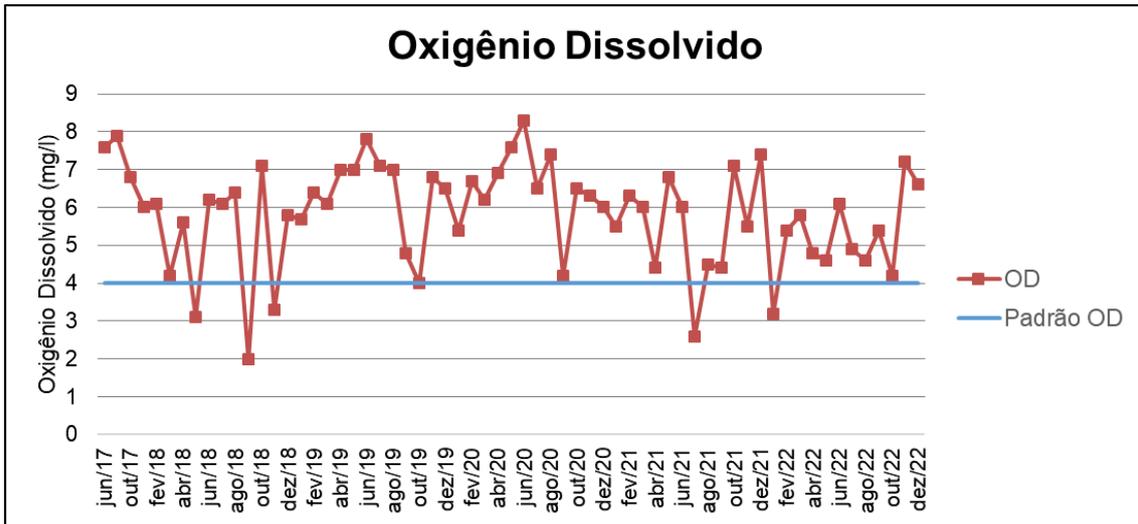
Os gráficos abaixo (Figura 58 à Figura 63) apresentam os resultados das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 58 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



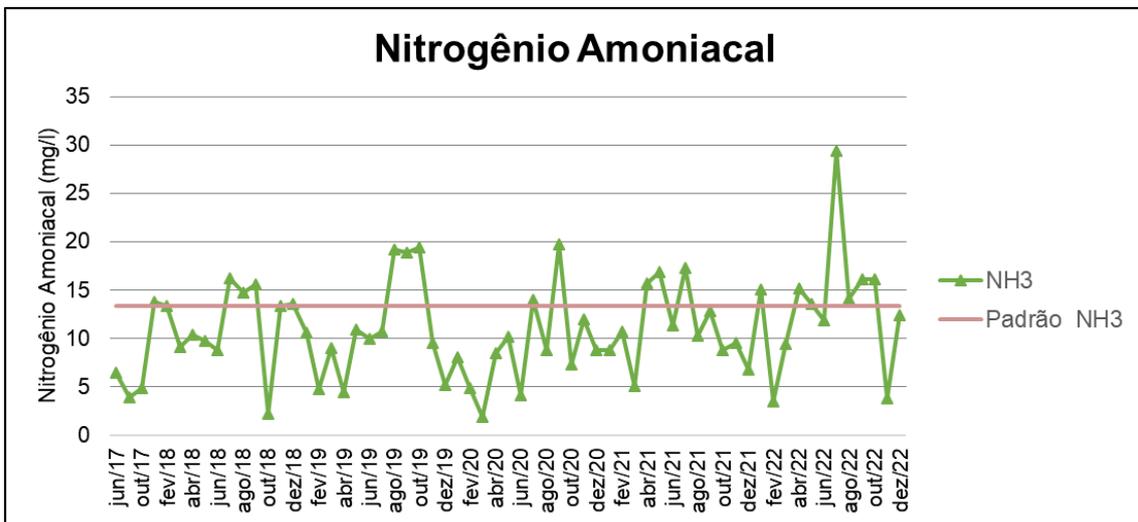
Pode-se observar que houve oscilações da qualidade das águas do rio Jundiáí no ponto em questão quanto a $DBO_{5,20}$ em 2021 e 2022, sem, contudo, apresentar os picos observados em 2018. Houve um acréscimo significativo nos valores desse indicador de qualidade em relação ao ano de 2020. Na amostra coletada em dezembro de 2022 obteve-se uma concentração de 4 mgO_2/L , atendendo ao padrão legal de qualidade de corpo d'água de classe 3. Esse trecho do rio Jundiáí apresenta uma melhora de sua qualidade em relação ao indicador OD em relação ao ponto anterior, decorrente de maior diluição e trechos encachoeirados.

Figura 59 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



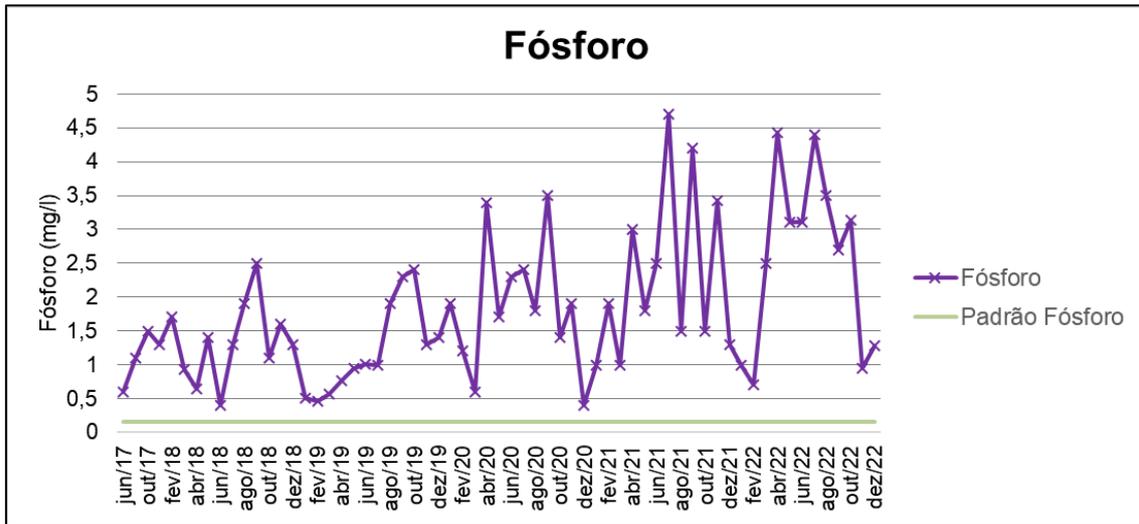
Em 2021 e 2022, a concentração de oxigênio dissolvido se manteve na faixa de 4,2 a 7,4 mg/L, atendendo ao padrão de qualidade para Classe 3, com exceção dos meses de julho de 2021 e janeiro de 2022, embora num patamar ligeiramente inferior ao período 2019/2020.

Figura 60 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



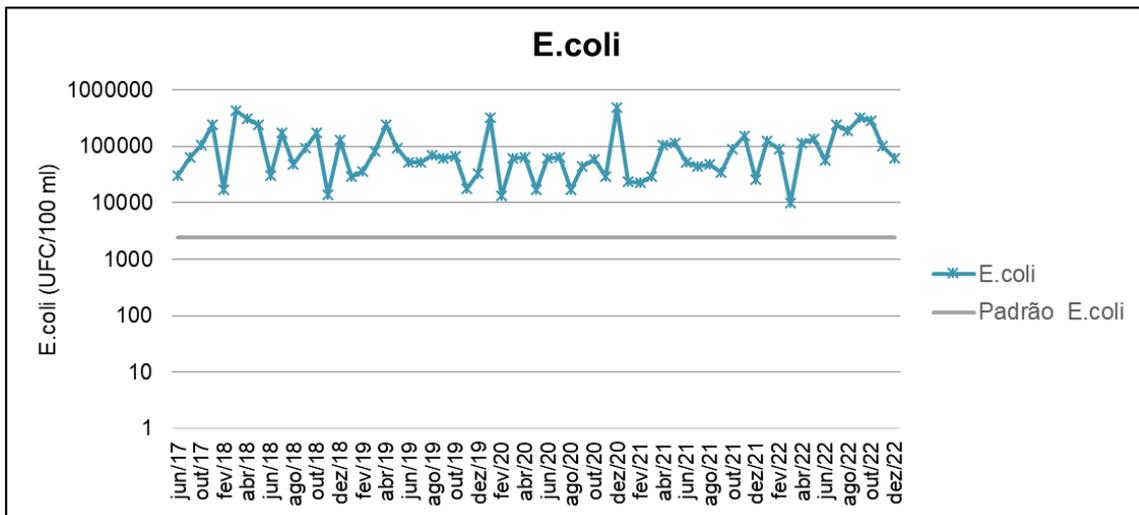
À semelhança do ponto JUNA 03195, houve no ponto JUNA 03198 a ocorrência de um pico no mês de julho de 2022, quando também foi notada elevada DBO_{5,20} e concentração de Fósforo. A exceção dessa ocorrência, esse indicador de qualidade manteve-se no patamar dos anos anteriores.

Figura 61 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03198, em Itupeva.



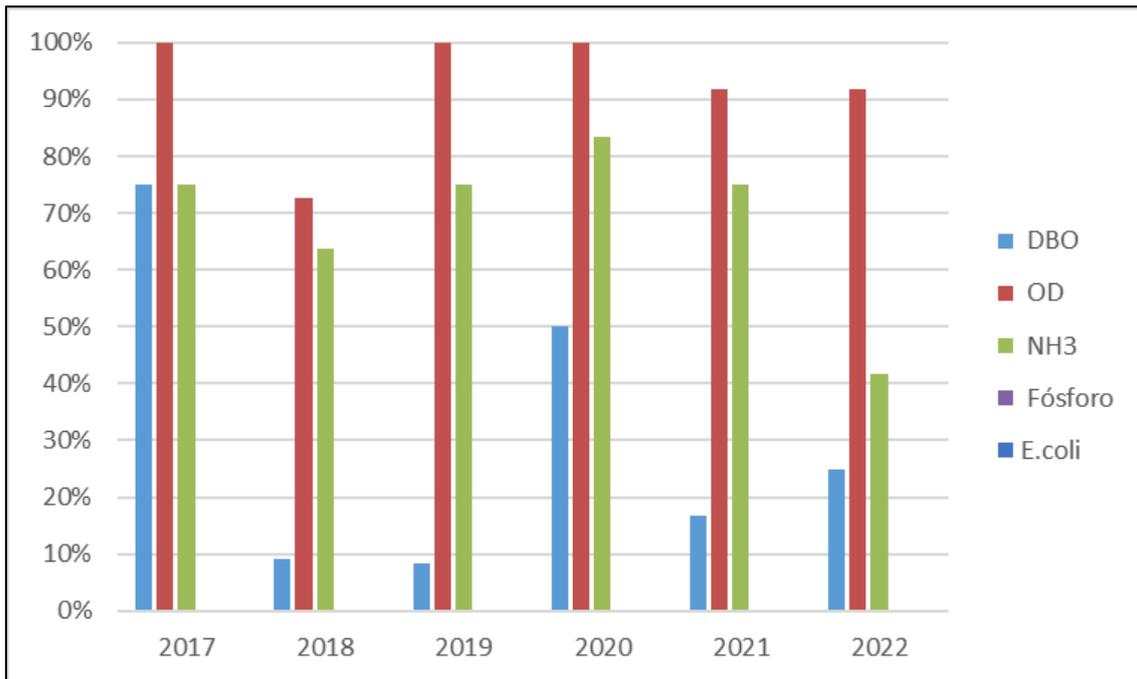
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se oscilações e incremento em sua concentração no período de 2021 e 2022.

Figura 62 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 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 63 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03198, em Itupeva.



Comparando 2021 e 2022 com os anos anteriores, observa-se queda dos índices de conformidade, notadamente em relação ao ano de 2020, muito embora a DBO_{5,20} tenha apresentado melhores índices em relação aos anos de 2018 e 2019.

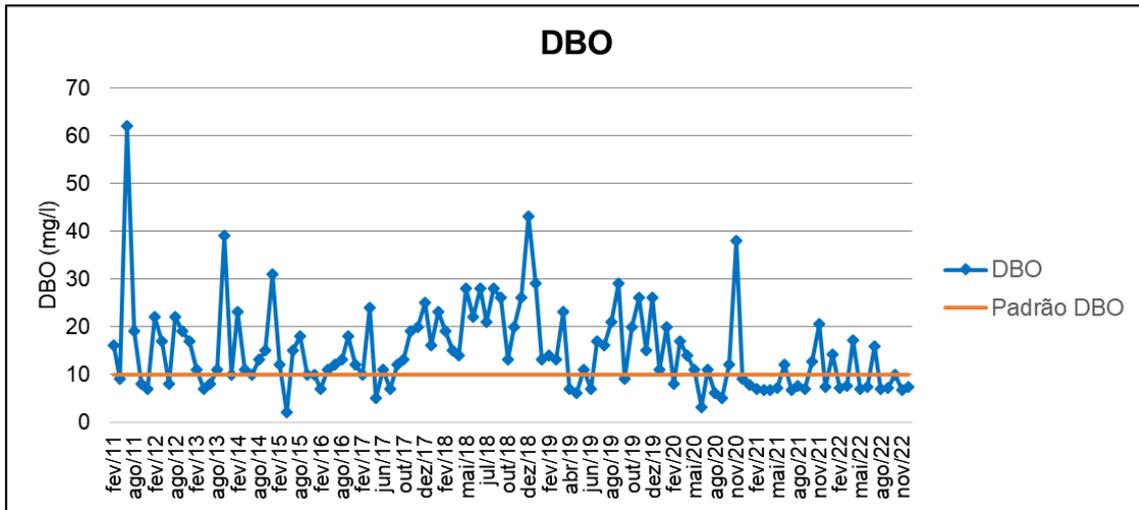
2.4.9 Ponto JUNA 03200

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03200 está localizado na ponte sobre o rio Jundiáí, na estrada municipal IVA 185, no bairro Monte Serrat, em Itupeva, cerca de 1.700 metros após o ponto JUNA 3198, sendo o terceiro ponto do trecho de Classe 3 do rio Jundiáí 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 64 à Figura 69) 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 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

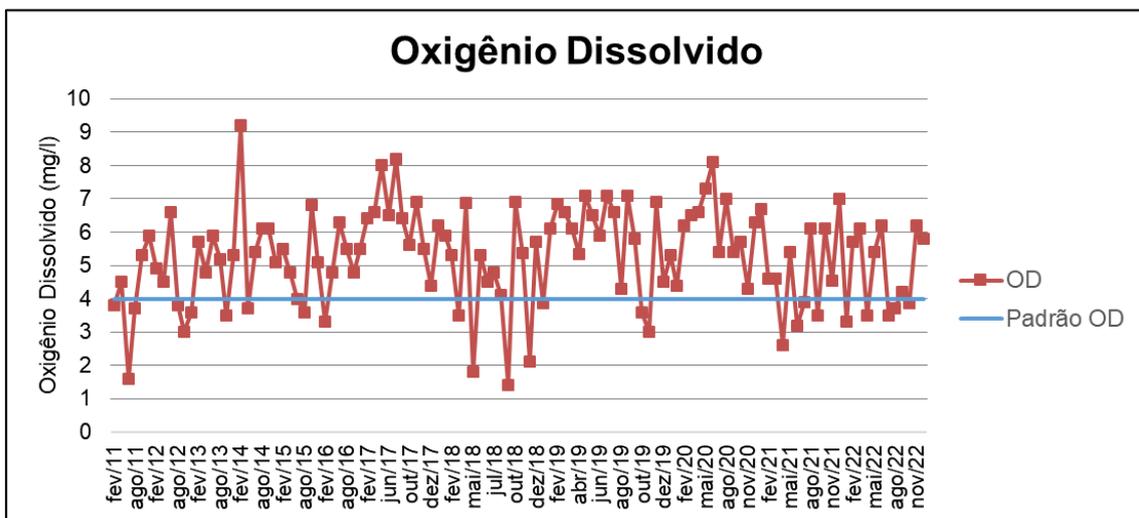
Figura 64 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



A partir de dezembro de 2020 nota-se uma redução da DBO_{5,20}, concluindo-se pela melhora na qualidade do rio quanto à concentração de matéria orgânica. De dezembro de 2020 a maio de 2021 houve atendimento ao padrão legal de qualidade de corpos d'água de classe 3, e a partir de então ocorreram oscilações, com atendimento ao padrão na maioria das amostragens realizadas no período.

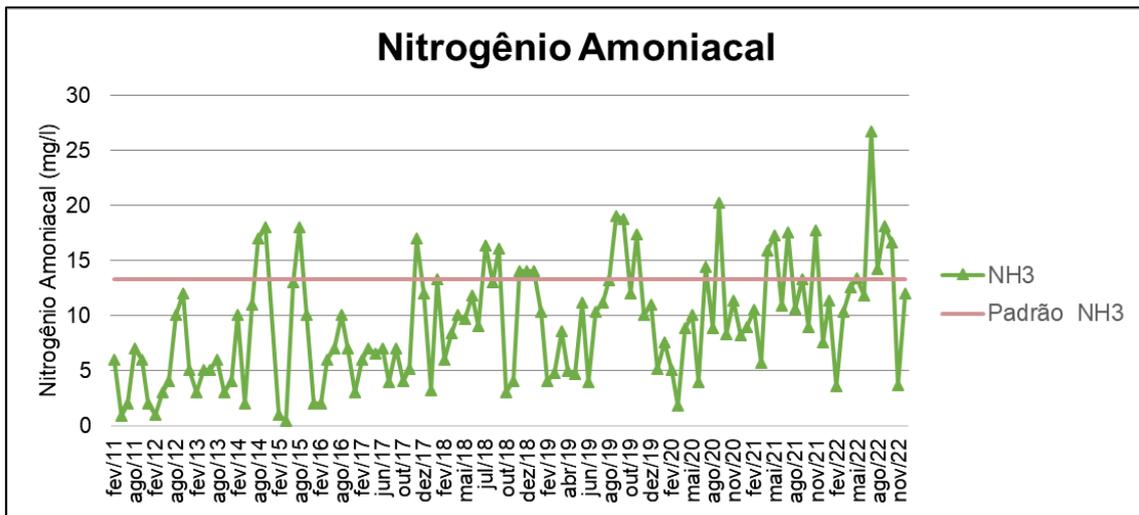
Em relação ao ponto situado à montante (JUNA 03198), também se observa melhora da qualidade do rio nos anos de 2021 e 2022.

Figura 65 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



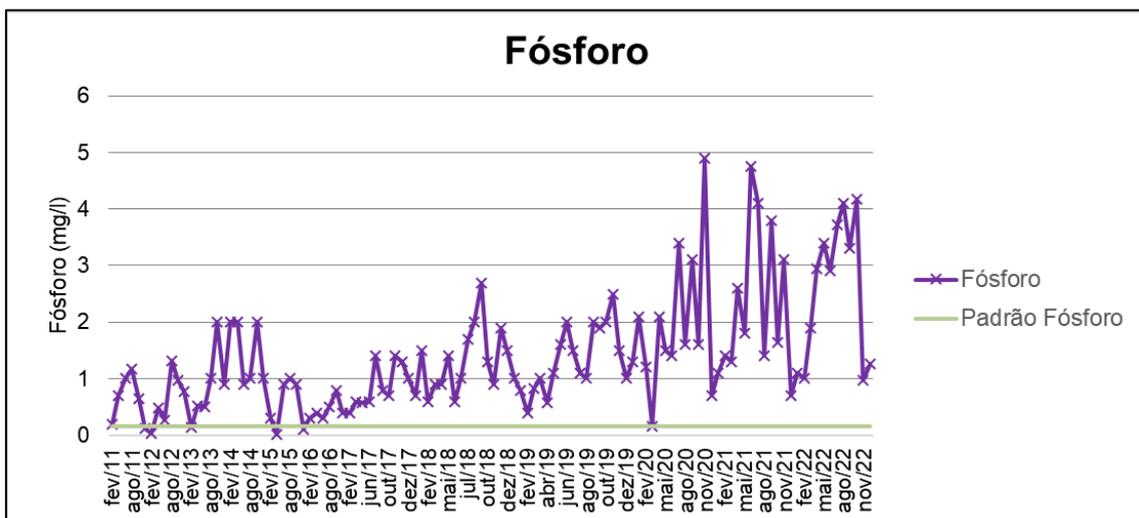
A concentração de oxigênio dissolvido neste ponto teve oscilações nos anos de 2021 e 2022, não atendendo integralmente ao padrão legal de classe 3 (9 das 24 amostras apresentaram valores de OD pouco abaixo do limite legal).

Figura 66 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



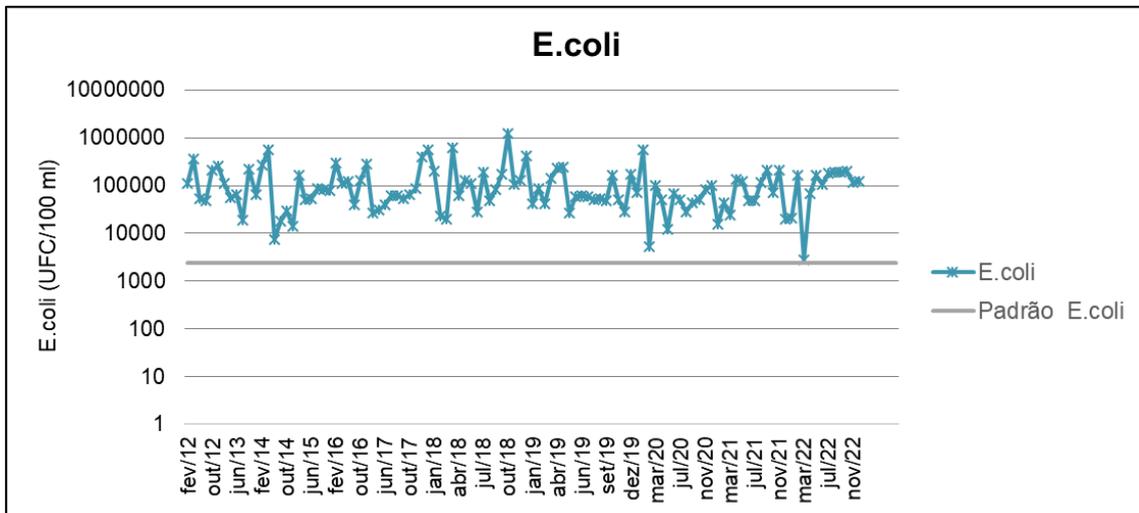
As concentrações de nitrogênio amoniacal nesse ponto, conforme apresentado na Figura 66, atenderam aos limites legais em cerca de 60% das amostras, observando-se um pico no mês de julho de 2022, mês em que, conforme já relatado, a vazão do rio Jundiáí se encontrava bastante reduzida.

Figura 67 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



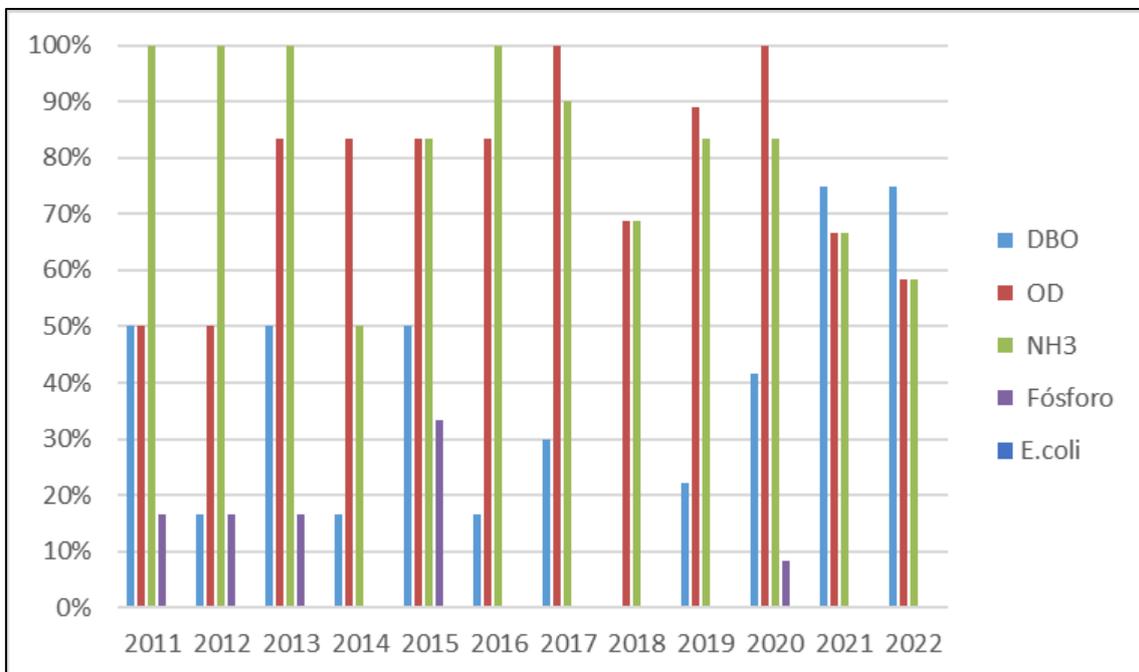
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração nos últimos anos, fato constatado em outros pontos a montante.

Figura 68 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se que o número de unidades formadoras de colônia (UFC) se manteve na mesma faixa dos anos anteriores, com a ocorrência, contudo, de um número mínimo no mês de março de 2022, de 2820 UFC/100mL.

Figura 69 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 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. A partir de 2017, a inclusão dos resultados do automonitoramento tornou 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 os anos de 2021 e 2022 com o período de 2011 a 2020, verifica-se o aumento das amostras conformes de DBO_{5,20}. Quanto aos demais parâmetros, houve uma pequena redução na quantidade de amostras conformes para nitrogênio amoniacal e OD. Não houve amostras conformes para Fósforo e *E.coli*.

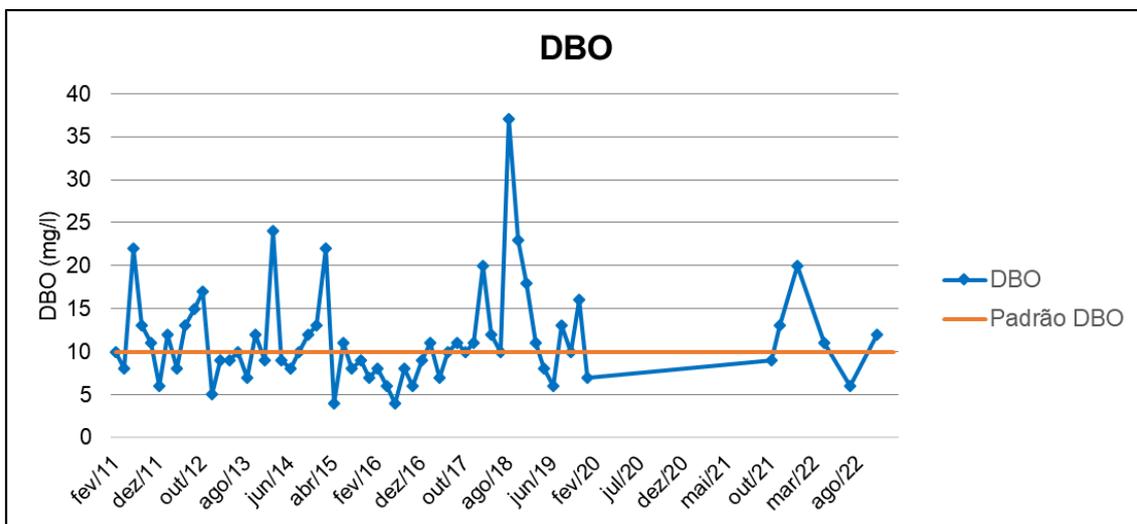
2.4.10 Ponto JUNA 03270

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 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 conseqüente 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. Há uma área urbanizada do município de Indaiatuba à margem esquerda do rio Jundiá com disposição de esgotos em sistema de fossa séptica e sumidouro. No mesmo trecho, à margem direita, há área urbanizada, cujos esgotos são lançados em rede pública coletora.

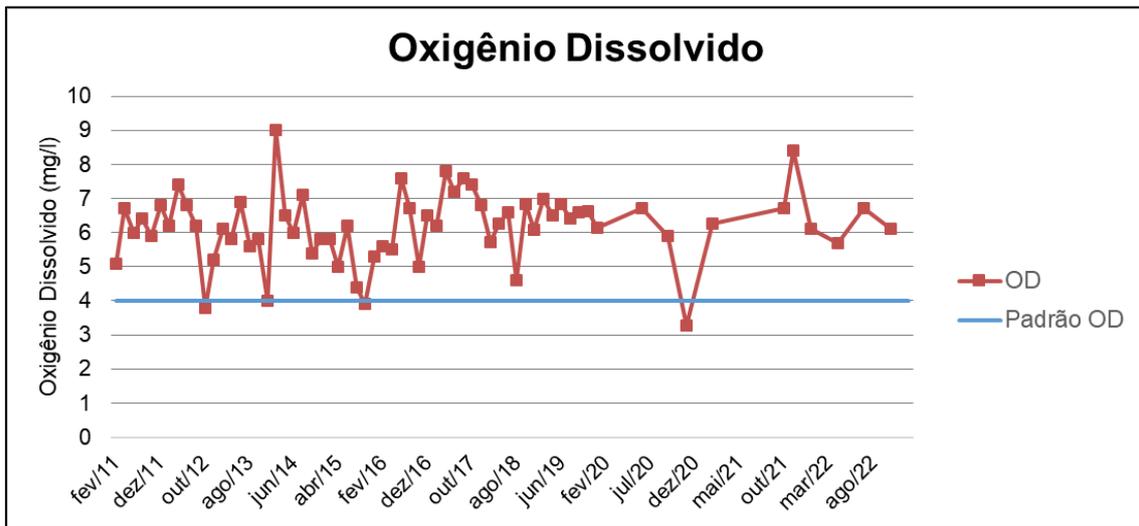
Os gráficos abaixo (Figura 70 à Figura 75) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e outubro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 70 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



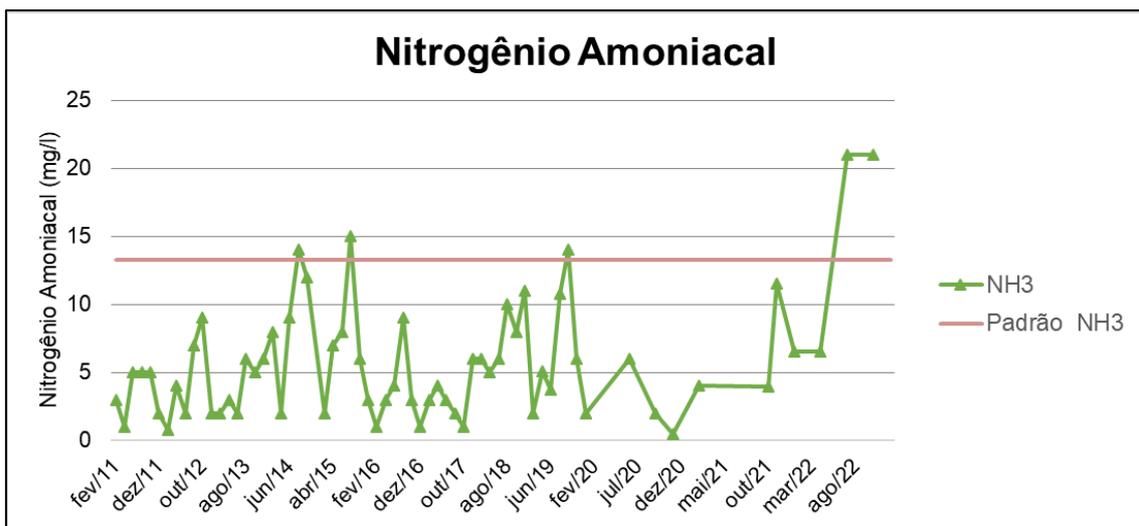
Observa-se uma redução da $DBO_{5,20}$ no rio Jundiaí nos anos de 2021 e 2022, com exceção do pico observado em janeiro de 2022. A pequena quantidade de dados coletados no período, contudo, prejudica uma análise mais apropriada das condições de qualidade do rio nesses dois anos.

Figura 71 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



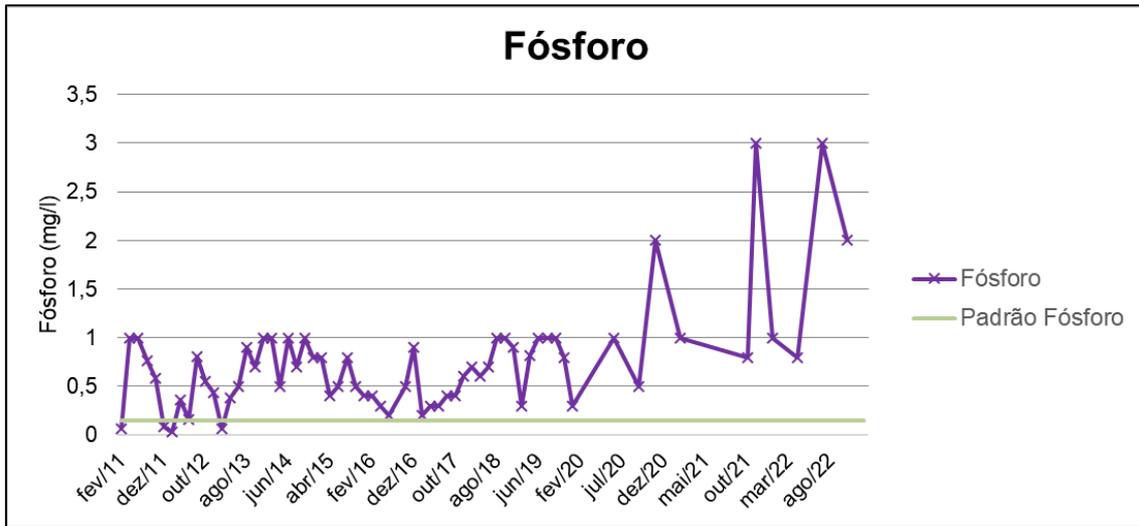
Destaca-se que a concentração de oxigênio dissolvido se manteve acima do mínimo estabelecido para a Classe 3 nos anos de 2021 e 2022, com um pico de 8,4 mg O₂/L no mês de novembro de 2021.

Figura 72 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



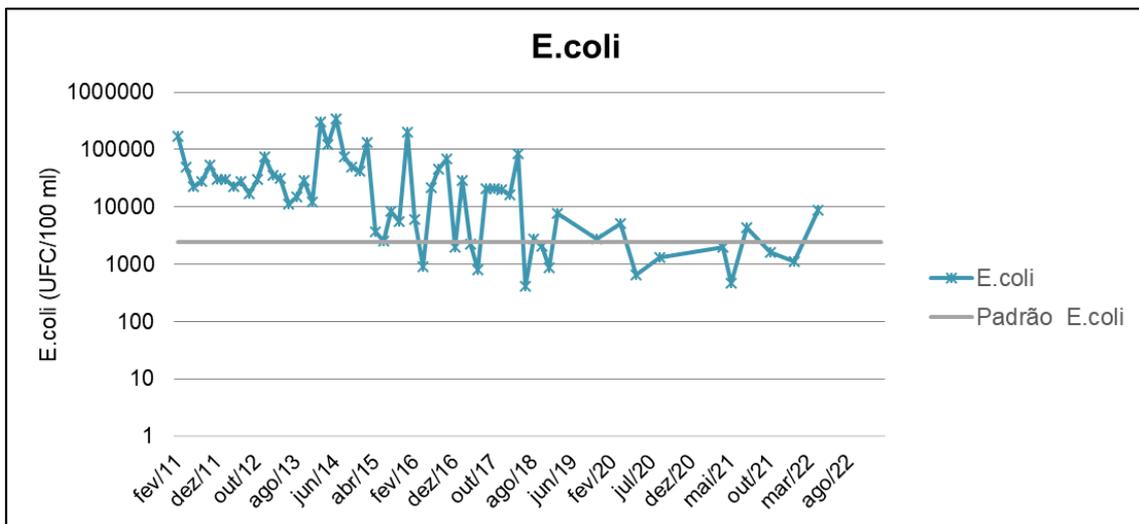
As concentrações de nitrogênio amoniacal nesse ponto, conforme apresentado na Figura 72, estão, em sua maioria, atendendo aos limites legais. Entretanto, foram observados dois picos de concentração, nas amostras coletadas em julho e outubro de 2022.

Figura 73 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



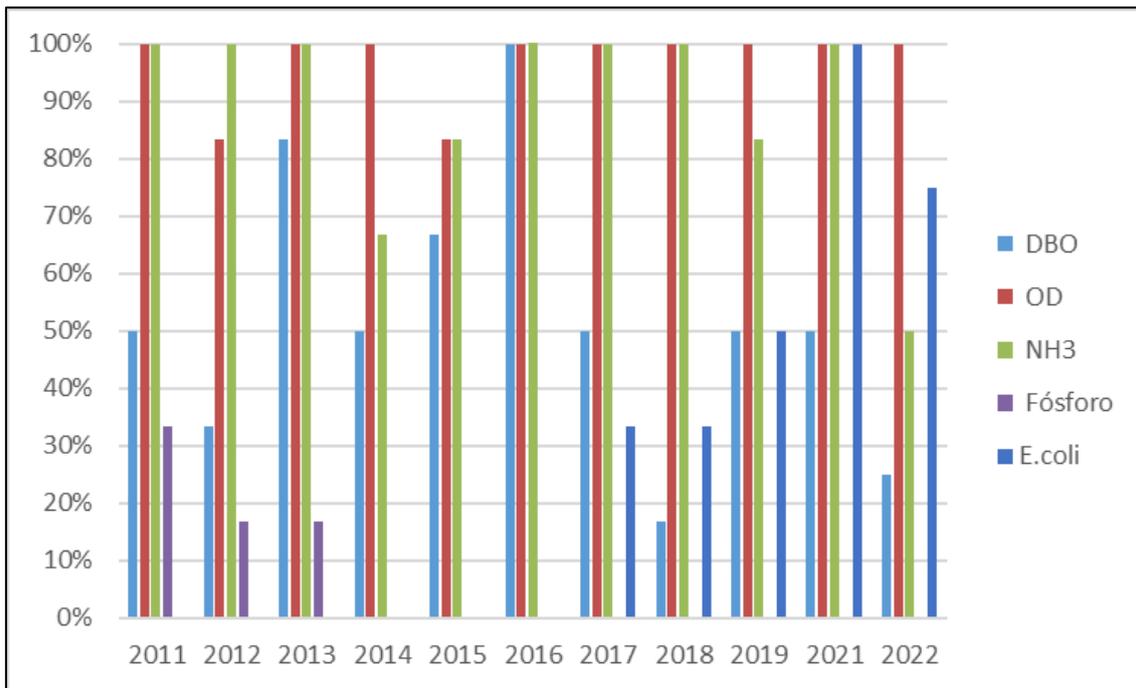
As concentrações de fósforo (Figura 73) sofreram oscilações nos anos de 2021 e 2022, com ocorrência de picos nos meses de novembro de 2021 e julho de 2022. A faixa de valores observada é superior àquela dos períodos anteriores.

Figura 74 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, observa-se uma tendência de redução desde 2019 quando comparado aos anos anteriores, com atendimento ao padrão legal de classe 3 na maioria das amostras coletadas desde então.

Figura 75 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



Em 2021 todas as amostras de *E.coli* analisadas se apresentaram conformes. 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 seis anos apresentados, atendendo ao padrão em 100% das amostras. Quanto a nitrogênio amoniacal, é observada uma redução da conformidade no ano de 2022.

Com relação ao parâmetro DBO_{5,20}, este apresentou em 2021 e 2022 uma conformidade semelhante aos três anos anteriores.

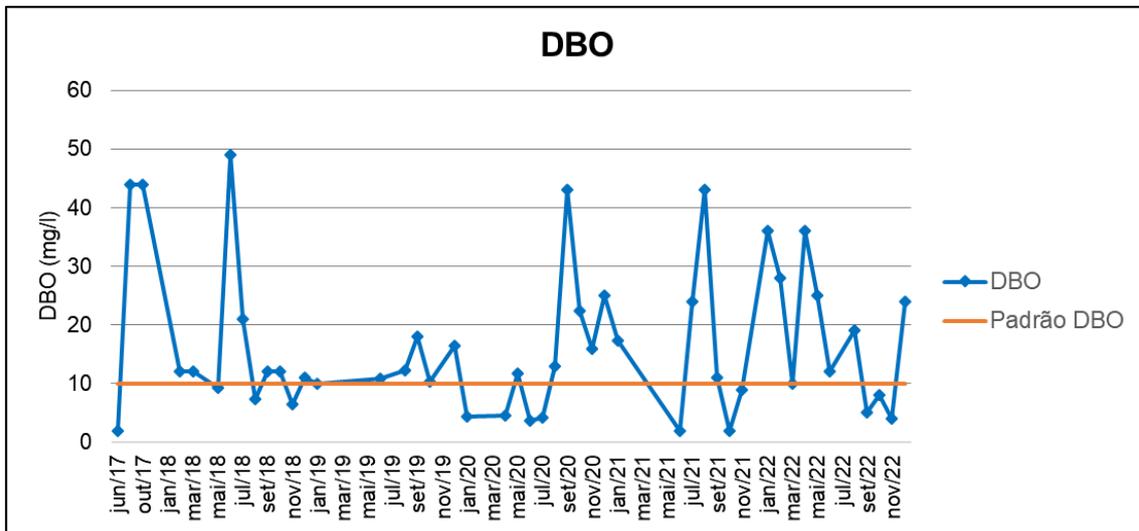
2.4.11 Ponto JUNA 03650

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.

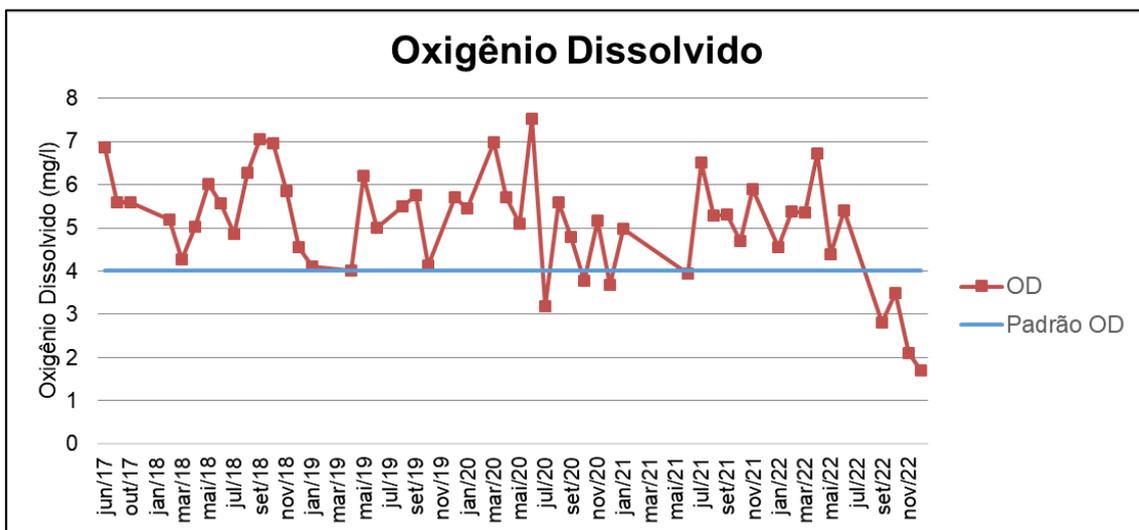
Os gráficos abaixo (Figura 76 à Figura 81) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre junho de 2017 e dezembro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 76 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



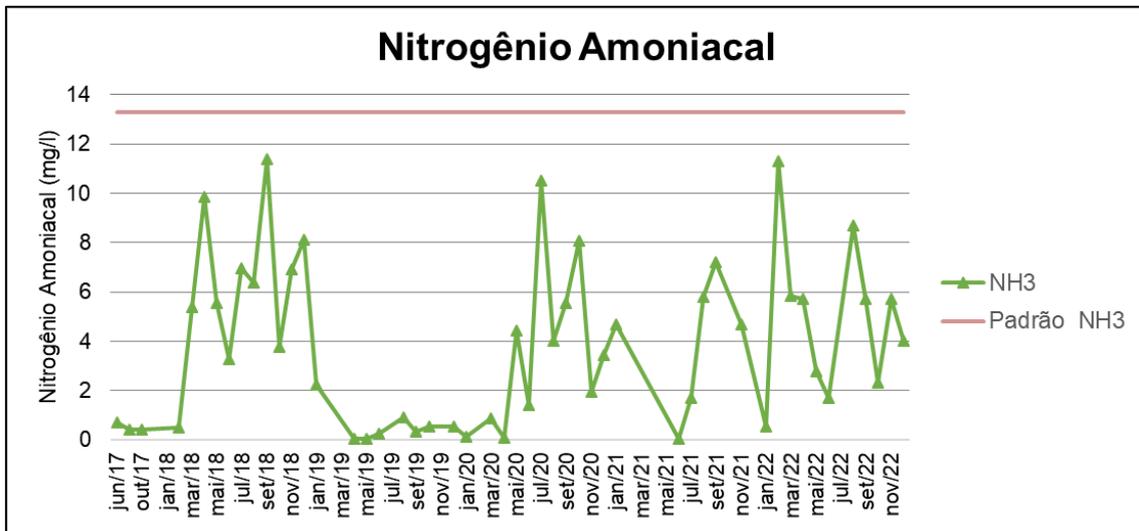
Pode-se observar um aumento na concentração de DBO_{5,20} de setembro de 2020 a agosto de 2022 neste ponto quando comparado com os anos anteriores. Contudo, de setembro a novembro de 2022 há uma melhora, ocorrendo atendimento ao padrão legal de qualidade. Em dezembro de 2022 foi observado novo pico de concentração, que ultrapassa o padrão.

Figura 77 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



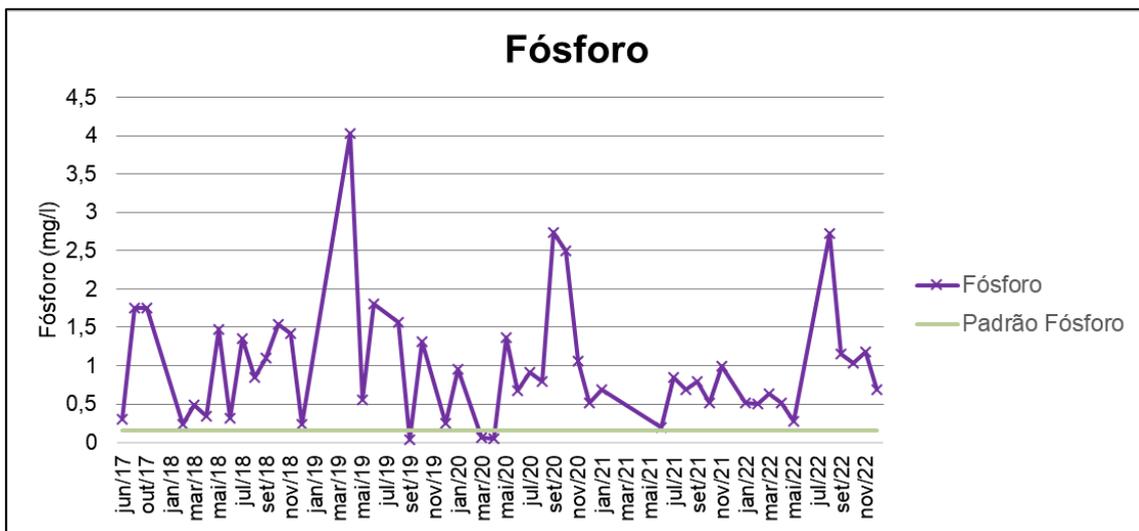
A concentração de oxigênio dissolvido variou entre 4 e 7 mg/L nas amostragens realizadas de julho de 2021 até junho de 2022, atendendo ao padrão de qualidade de classe 3. Já no período de setembro a dezembro de 2022 observa-se redução das concentrações de OD, que estiveram abaixo do referido padrão, muito embora os valores de DBO_{5,20} tenham reduzido nesse período.

Figura 78 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



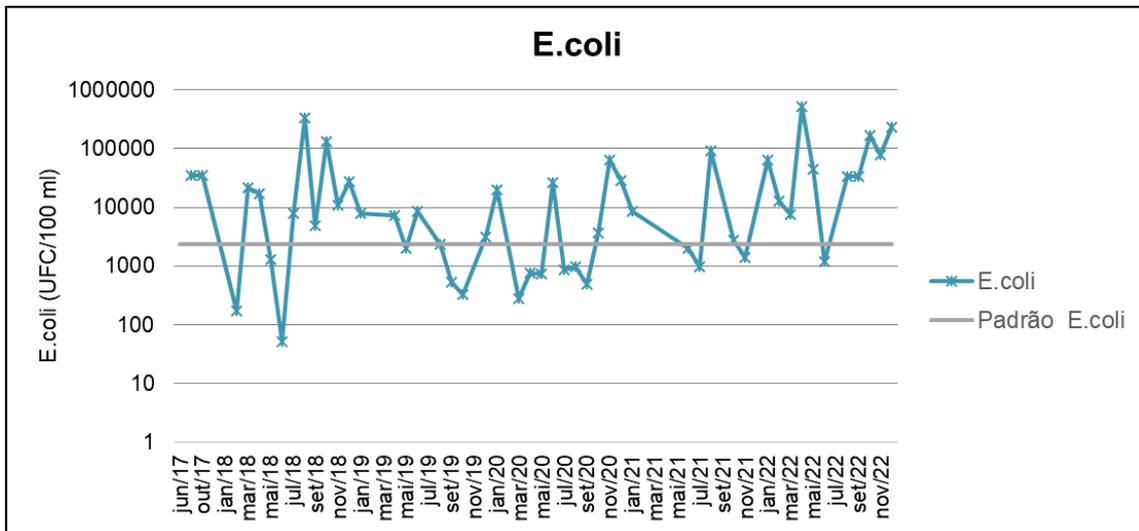
As concentrações de nitrogênio amoniacal neste ponto atenderam ao padrão de qualidade para Classe 3 em todas as amostras analisadas.

Figura 79 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



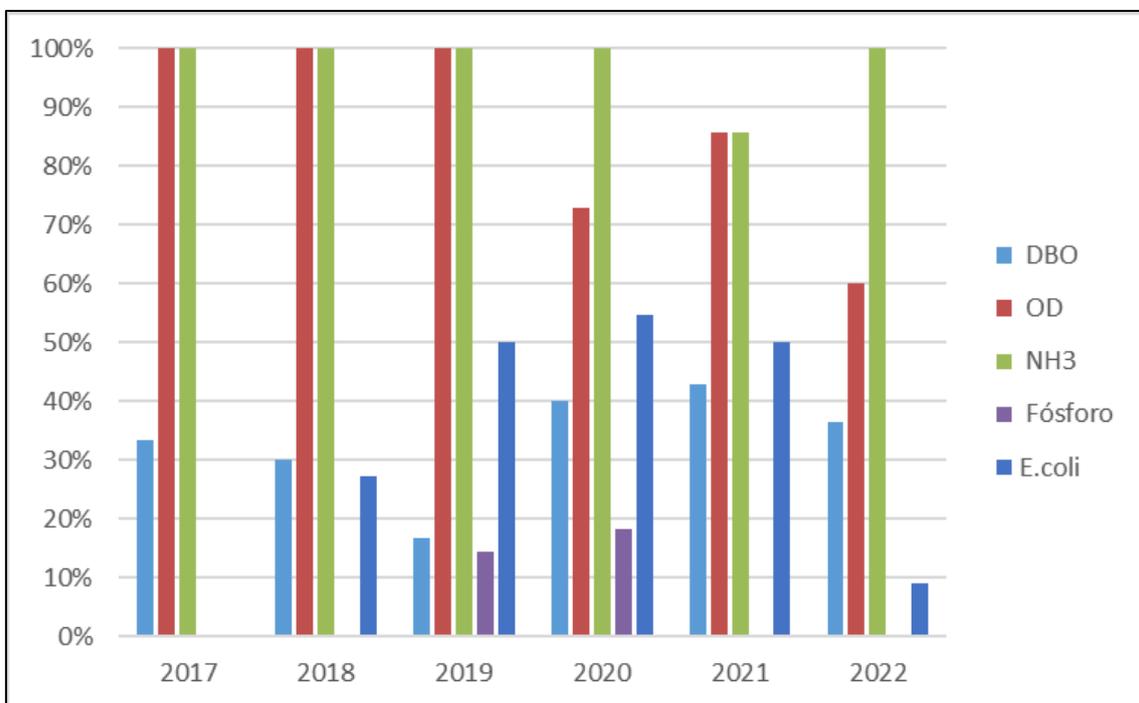
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se redução em sua concentração no período de dezembro de 2020 a maio de 2022, quando comparado aos anos anteriores, contudo, das concentrações no segundo semestre de 2022, ocorrendo um pico no mês de agosto.

Figura 80 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



Com relação ao parâmetro *E. coli*, verifica-se que o número de unidades formadoras de colônia (UFC) se manteve na mesma faixa de valores desde 2017, com ocorrência de oscilações e valores mais elevados no último trimestre de 2022.

Figura 81 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03650, em Indaiatuba.



Observa-se que nos anos de 2021 e 2022 a conformidade dos parâmetros de DBO_{5,20} e OD se manteve parecida com a obtida no ano de 2020. O parâmetro NH₃ teve conformidade em

100% das amostras em todos os anos, com exceção de 2021. Nota-se, em geral, um pequeno aumento dos percentuais de conformidade de DBO_{5,20} neste ponto nos últimos três anos.

2.4.12 Ponto JUNA 03700

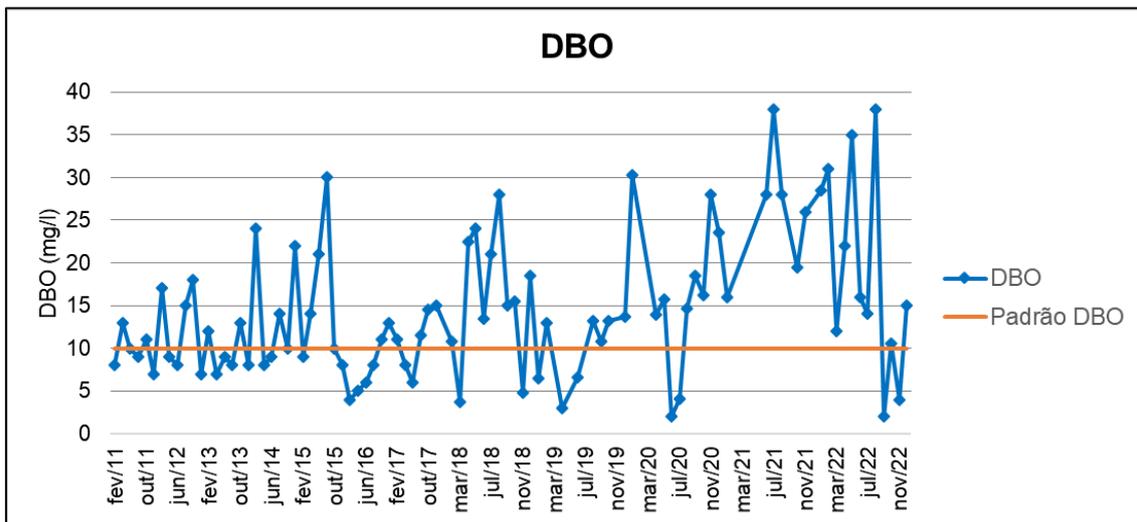
O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03700 está localizado na ponte sobre o rio Jundiá, na rua Japão, bairro Jardim das Nações, em Salto, sendo o quinto ponto no trecho de Classe 3 do rio Jundiá monitorado pela CETESB. Neste ponto é realizado, também, o monitoramento por concessionária 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. Destaca-se que no segundo semestre de 2021 o lançamento dos efluentes industriais da empresa Eucatex foi interligado na rede coletora de esgoto municipal.

A montante deste ponto, a cerca de 4 km, situa-se a foz do ribeirão Piraí, 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.

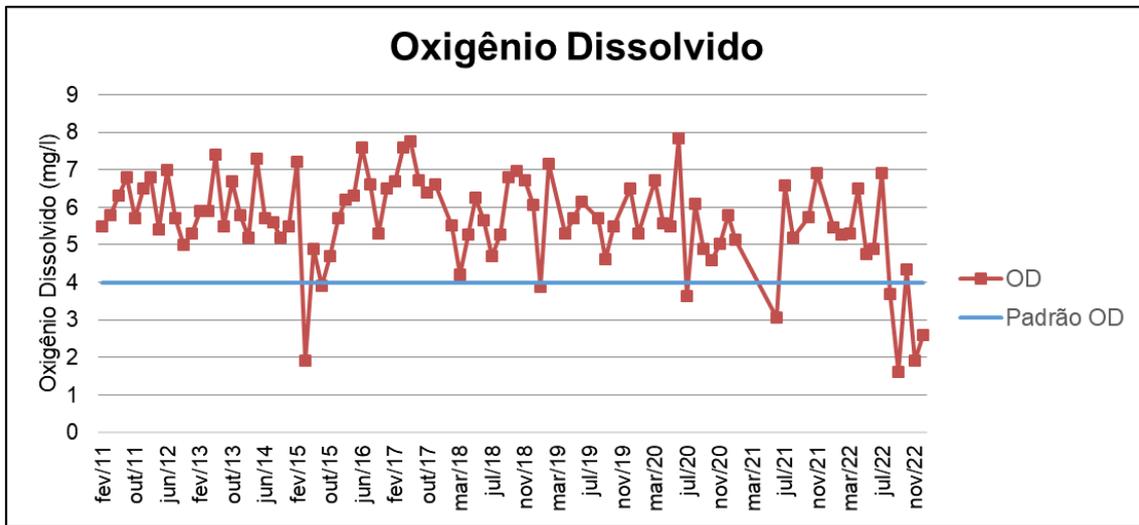
Os gráficos abaixo (Figura 82 a Figura 87) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal (NH₃), fósforo total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo. Os gráficos foram elaborados considerando os dados gerados pela CETESB e pela concessionária.

Figura 82 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



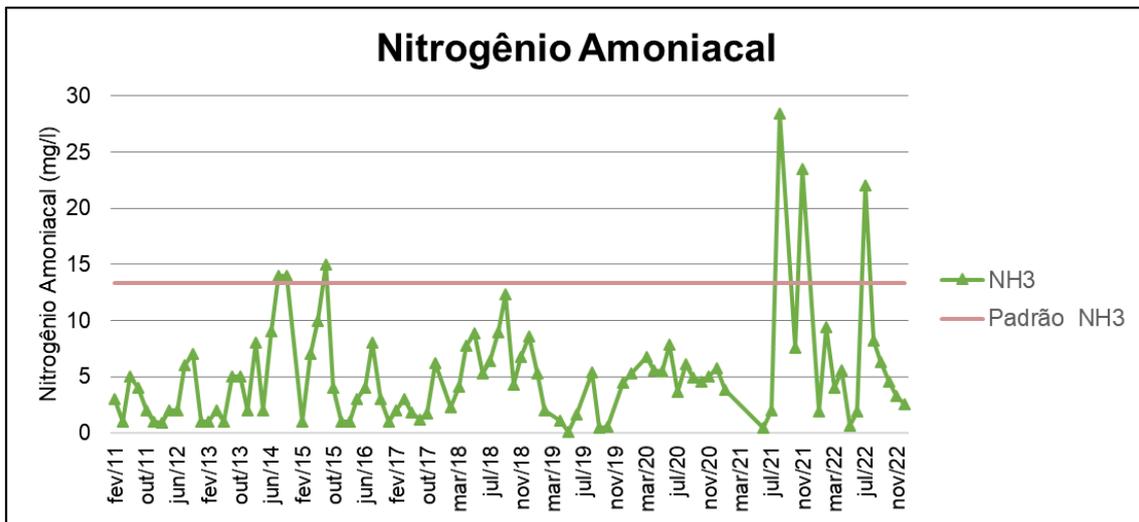
Quanto a DBO_{5,20}, nota-se elevação significativa das concentrações no período de novembro de 2020 a agosto de 2022, com concentrações superiores ao padrão, havendo, porém, na sequência, uma redução significativa de setembro a dezembro de 2022.

Figura 83 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



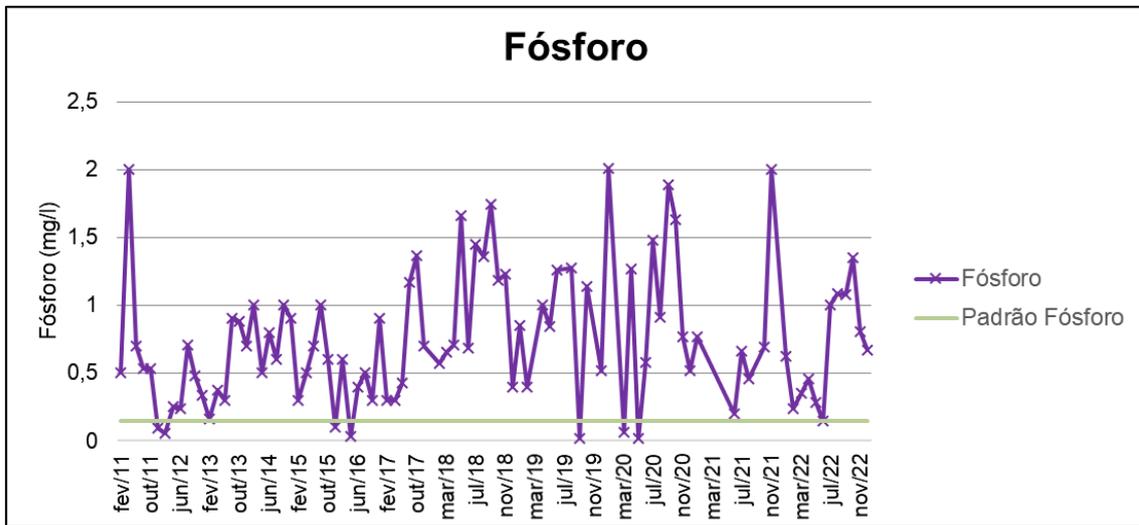
As concentrações de OD se mantiveram na faixa dos anos anteriores até julho de 2022, ocorrendo na sequência uma redução, com desconformidades em relação ao padrão de qualidade de corpo d’água de Classe 3, muito embora os valores de DBO_{5,20} tenham reduzido nesse período, a exemplo do que ocorreu no ponto JUNA 3650.

Figura 84 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



Nos anos de 2021 e 2022 verifica-se que as concentrações de nitrogênio amoniacal ultrapassaram o padrão de qualidade de classe 3 em três oportunidades, a saber, nos meses de agosto e novembro de 2021 e julho de 2022, o que não ocorria desde 2015.

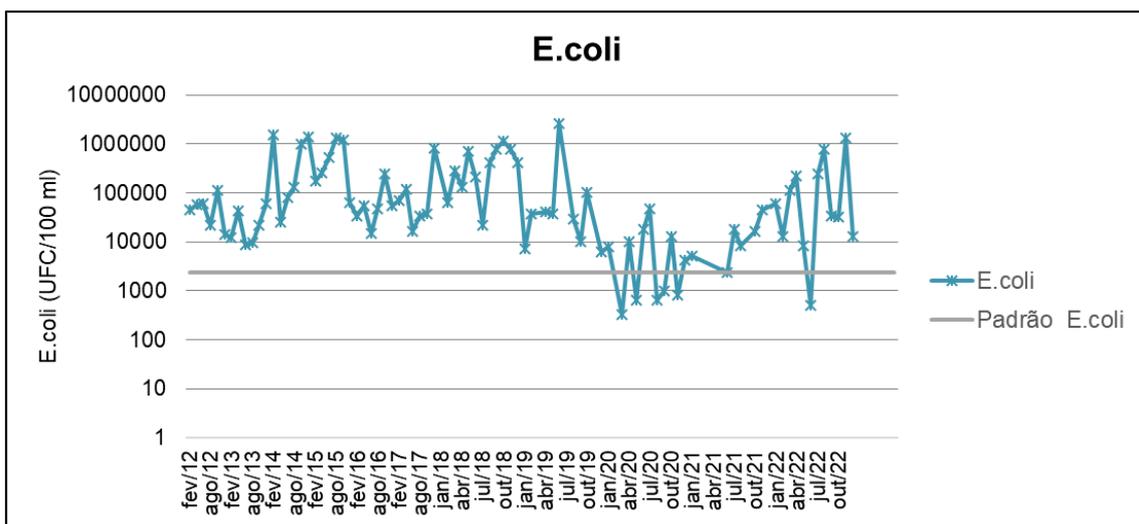
Figura 85 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



Quanto ao Fósforo Total, observa-se uma redução nas concentrações nos anos de 2021 e 2022 se comparados aos anos de 2019 e 2020, com exceção da concentração observada no mês de novembro de 2021.

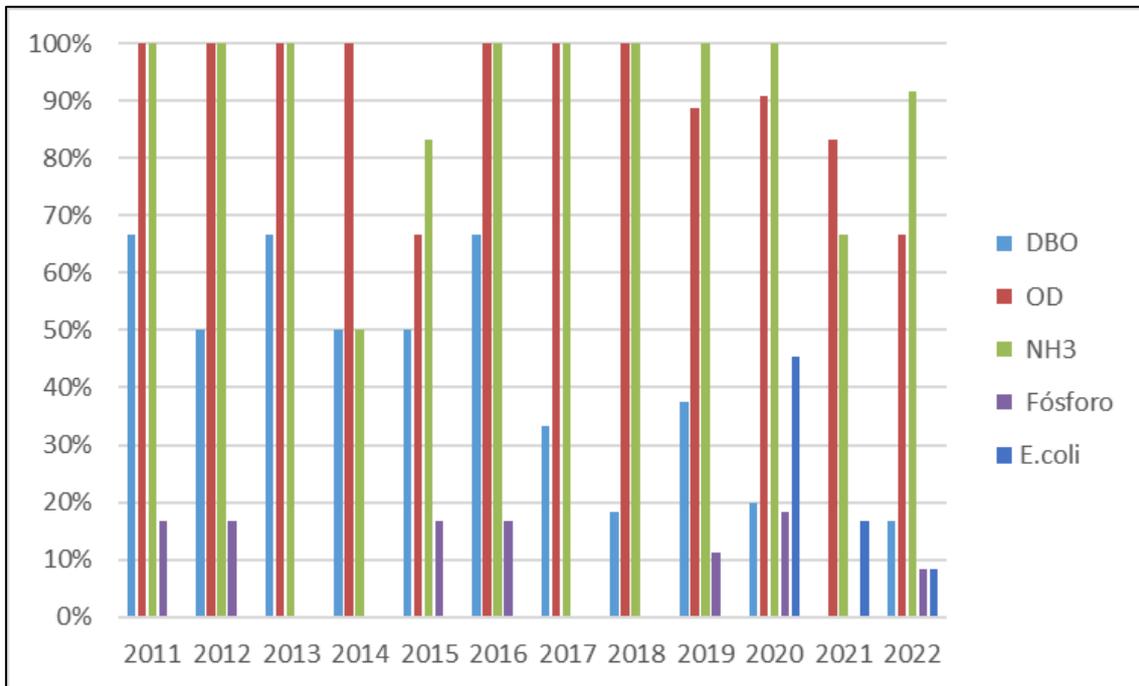
Deve-se ressaltar que a ETE Mário Araldo Candelo não foi projetada para a remoção de fósforo, além das taxas normais que o próprio processo biológico remove – cerca de 30% -motivo pelo qual não há melhoria significativa da qualidade do rio Jundiaí, quanto a este parâmetro.

Figura 86 – Concentração de Escherichia coli entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



As amostras de *E. coli* apresentaram em 2021 e 2022 número de unidades formadoras de colônias em faixa semelhante ao observado até 2018, com uma amostra conforme no mês de junho de 2022.

Figura 87 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03700, em Salto.



Com exceção do parâmetro *E.Coli*, observa-se que em 2021 e 2022 houve mais episódios de desconformidade em relação aos anos anteriores.

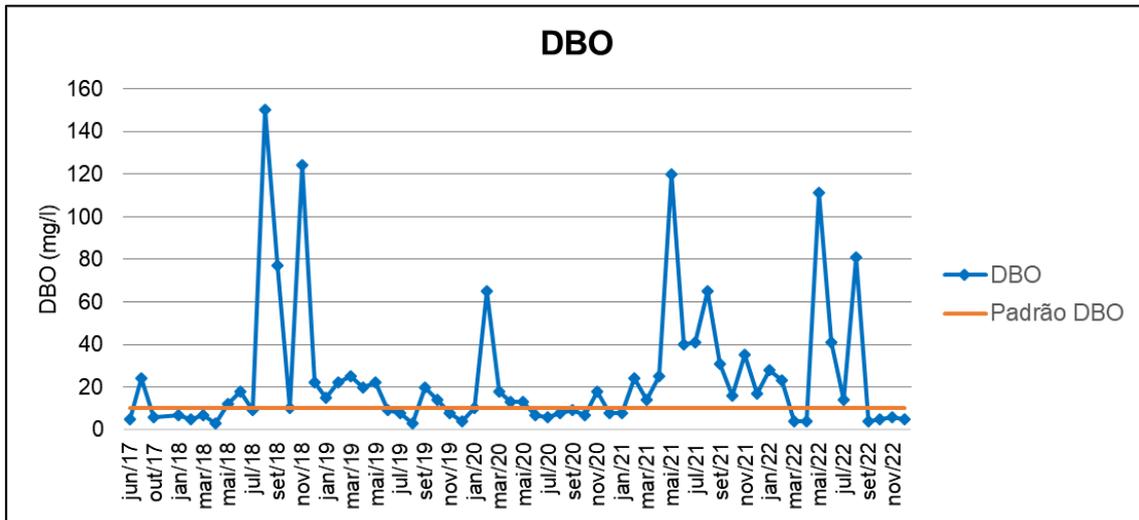
2.4.13 Ponto JUNA 03850

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 88 à Figura 93) 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 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 88 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.



Quanto ao parâmetro DBO_{5,20}, notam-se oscilações no ano de 2021, com valores significativamente superiores àqueles observados em 2019 e 2020, o que se repete em maio/22 a setembro/22 voltando à normalidade a partir de setembro de 2022, quando há atendimento ao padrão de qualidade de corpo d'água de classe 3.

Figura 89 - Concentração de OD entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.

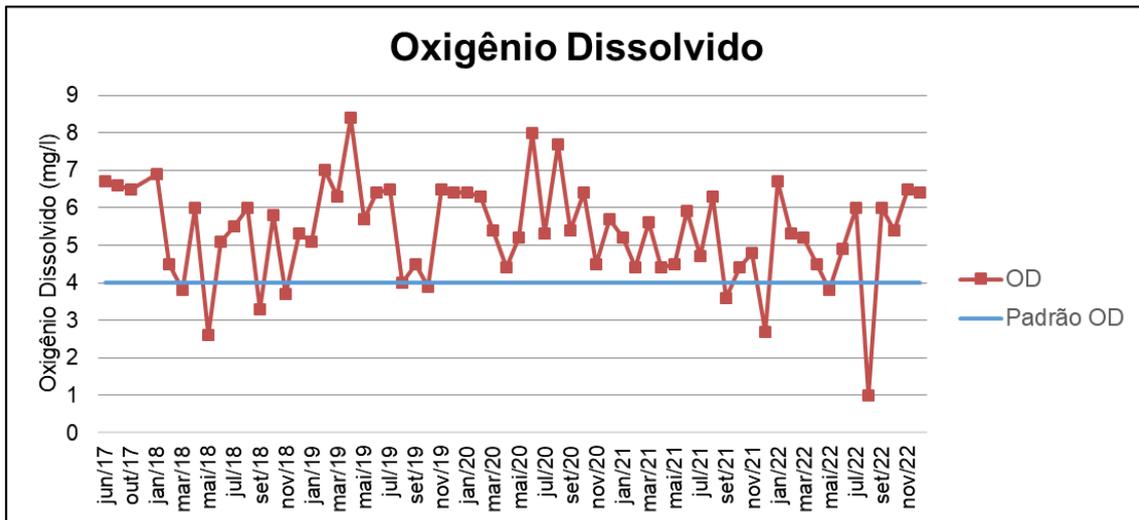
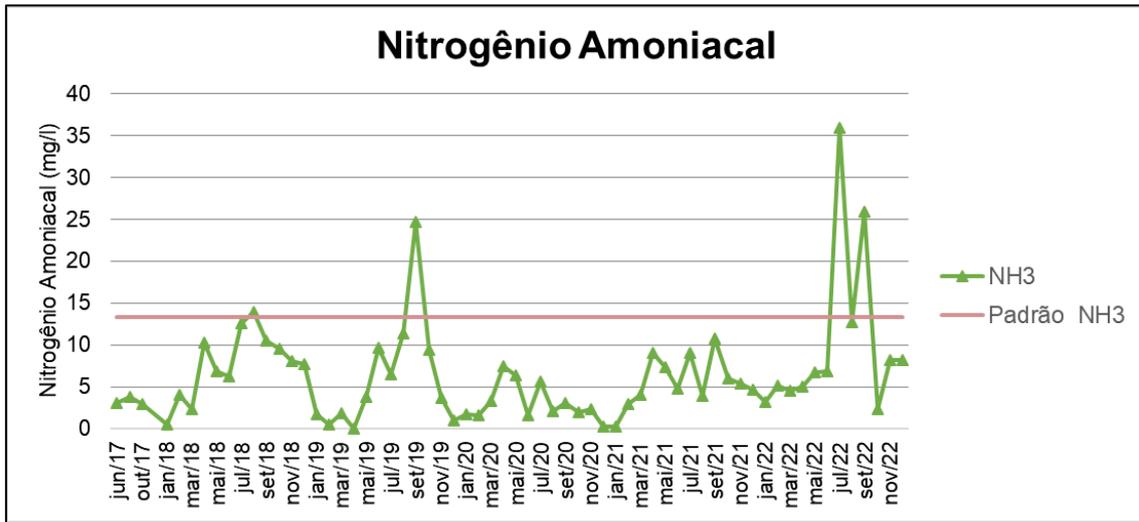
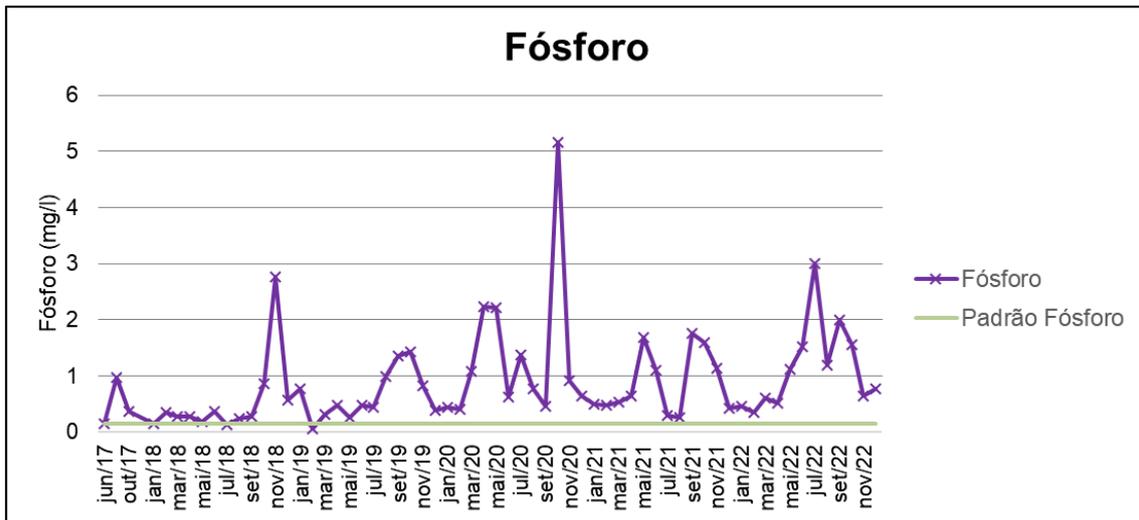


Figura 90 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.



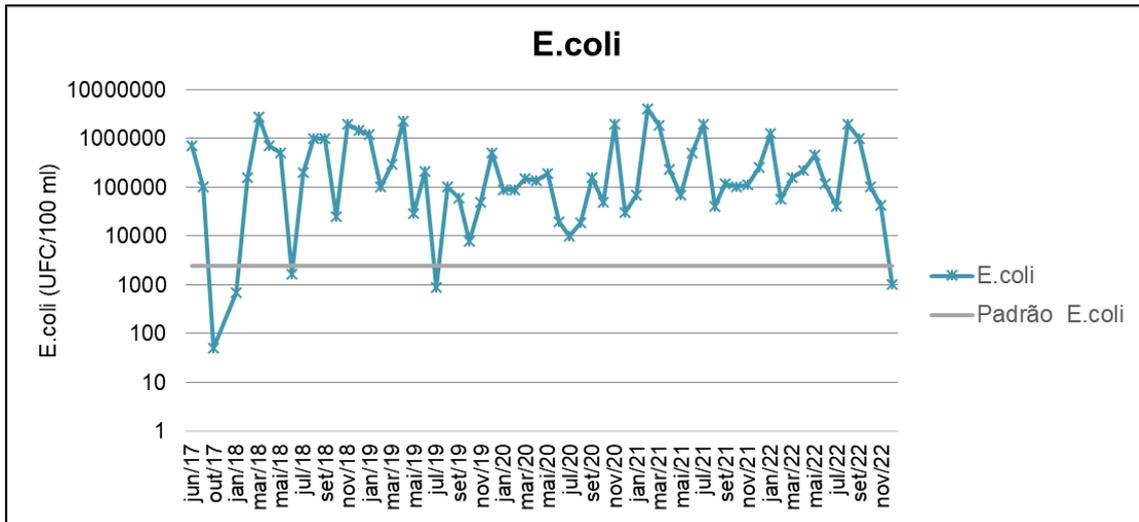
Observa-se que nos anos de 2021 e 2022 a maioria das amostras atendeu aos padrões de qualidade estabelecidos para os parâmetros oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal (NH₃), com ocorrência, porém, de algumas amostras com desconformidade significativa. Esses dois indicadores acompanharam em parte os picos de DBO_{5,20} ocorridos principalmente a partir de julho de 2022.

Figura 91 – Concentração de Fósforo Total entre 2017 e 2022 para o ponto JUNA 03850, em Salto.



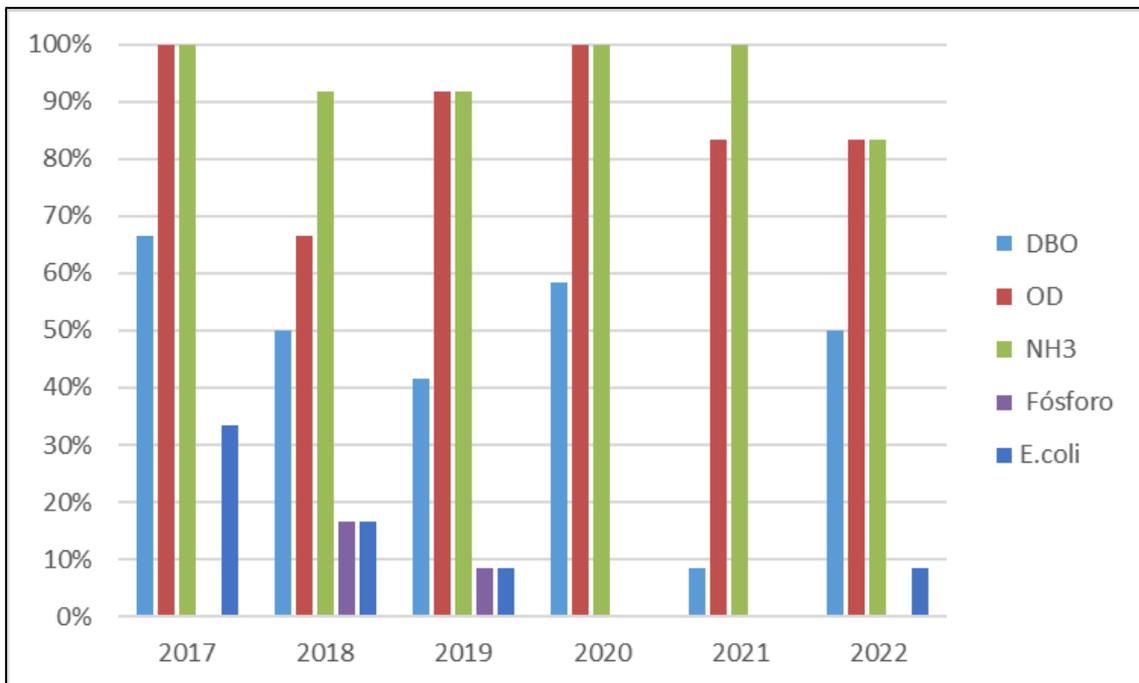
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verificou-se incremento em sua concentração no ano de 2022, sem, contudo, apresentar pico da magnitude do observado em outubro de 2020.

Figura 92 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2017 e 2022 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 setembro de 2020, havendo, contudo, uma redução no mês de dezembro de 2022, quando houve atendimento ao padrão de qualidade de corpos d'água de Classe 3.

Figura 93 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2017 e 2022 no ponto JUNA 03850, em Salto.



Comparando 2021 e 2022 com os anos de 2019 e 2020, observa-se um decréscimo das conformidades de OD e DBO_{5,20}, expressivo para esse último em 2021. Da mesma forma, o

nitrogênio amoniacal também apresentou uma redução nas amostras conformes se comparado com os anos anteriores.

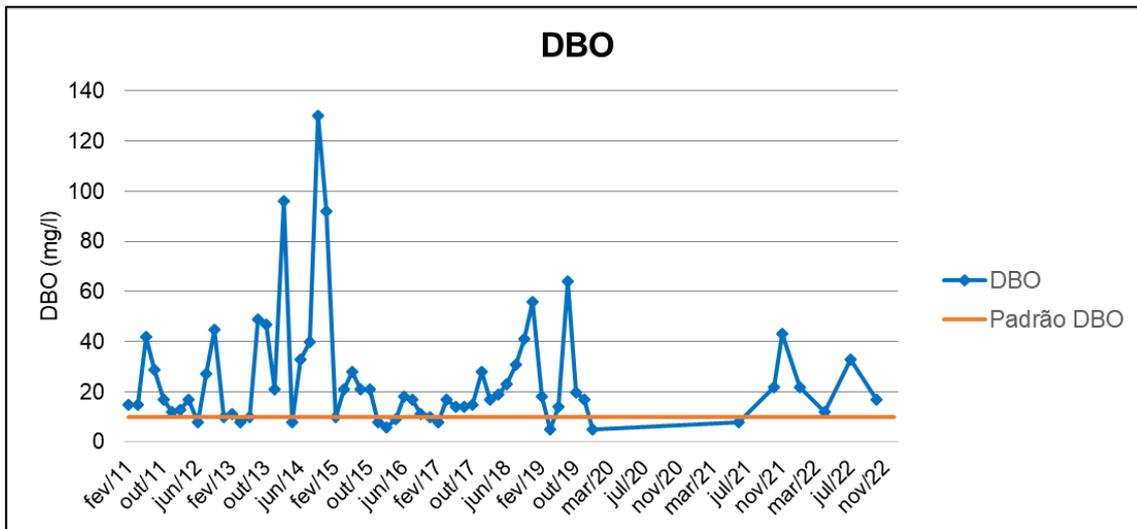
2.4.14 Ponto JUNA 03900

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 94 a Figura 99) 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 outubro de 2022 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

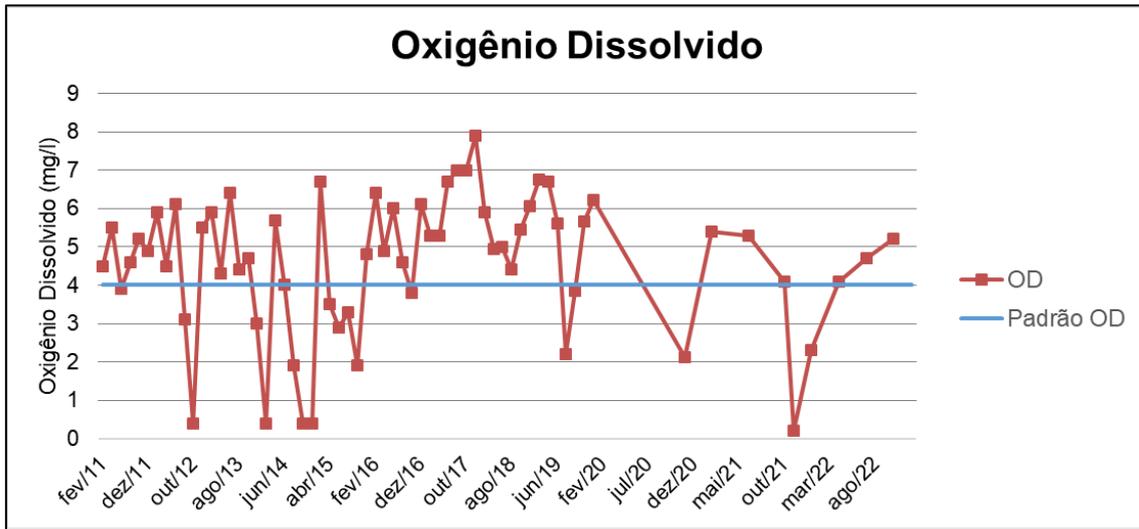
O ponto em questão, dada a sua proximidade com a foz no rio Tietê, pode sofrer interferências oriundas das águas desse rio.

Figura 94 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



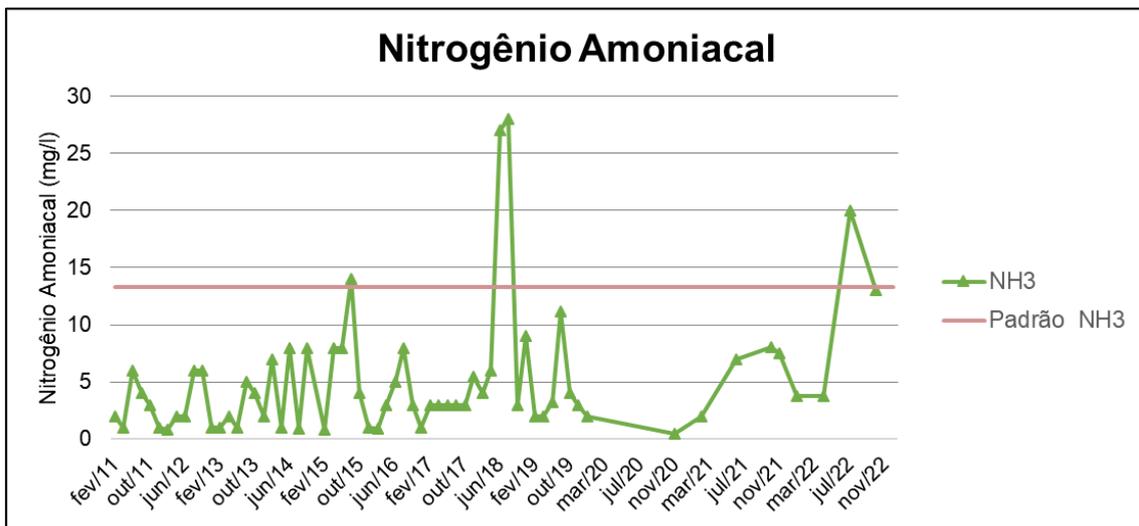
Verifica-se que a concentração de DBO_{5,20} em 2021 e 2022 não apresentou picos como aqueles observados em 2014, 2018 e 2019, havendo, contudo, desconformidade em relação ao padrão de qualidade da Classe 3, com exceção do resultado obtido no mês de junho de 2021.

Figura 95 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



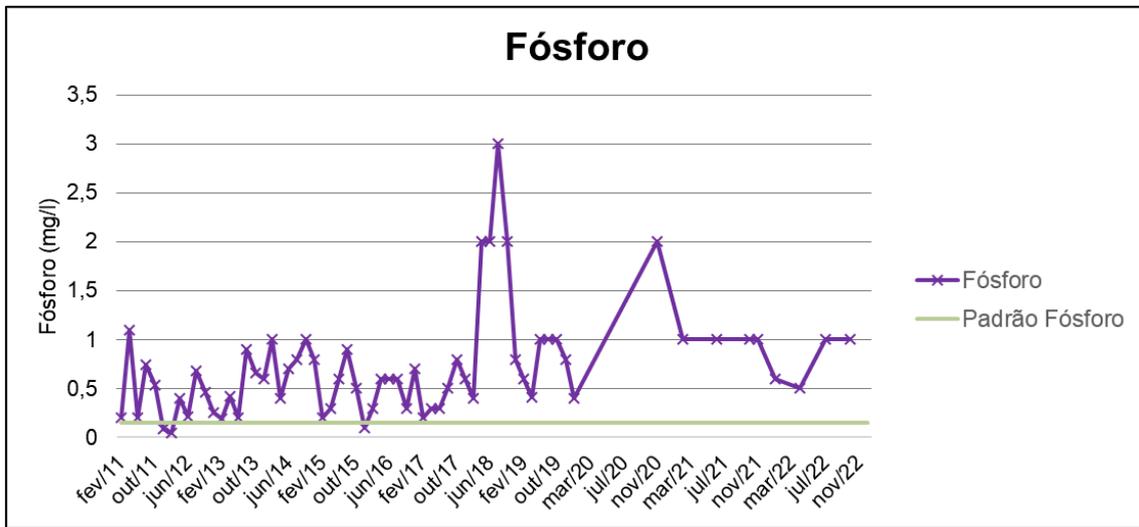
Com relação ao oxigênio dissolvido, verifica-se que em 2021 e 2022 houve atendimento do padrão de qualidade estabelecido para cursos d'água de Classe 3, com desconformidade em apenas duas ocasiões nesse período.

Figura 96 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



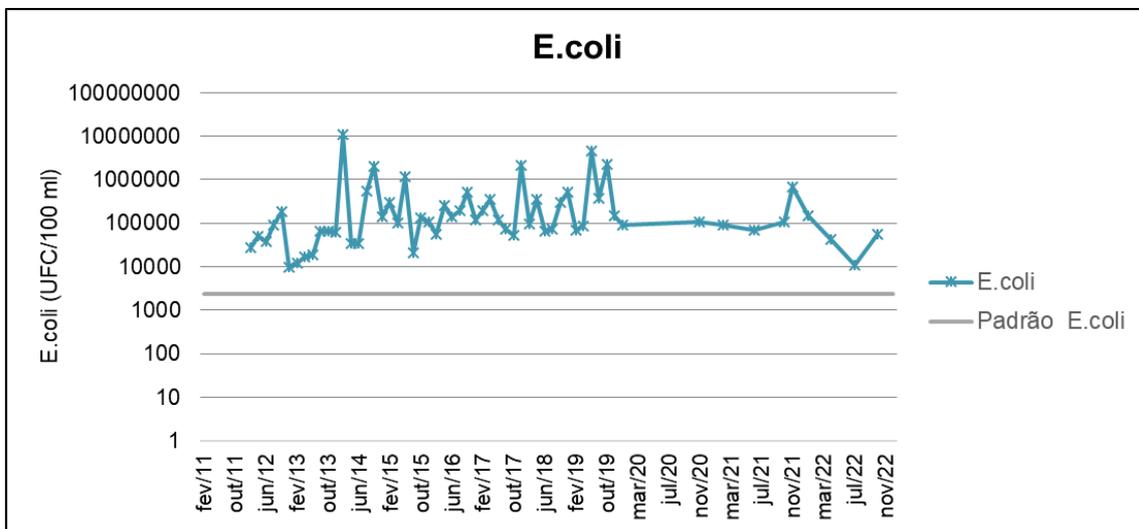
Em 2021 e 2022, o nitrogênio amoniacal atendeu ao padrão legal para Classe 3 nas amostras analisadas, com exceção da amostra coletada no mês de julho de 2022.

Figura 97 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



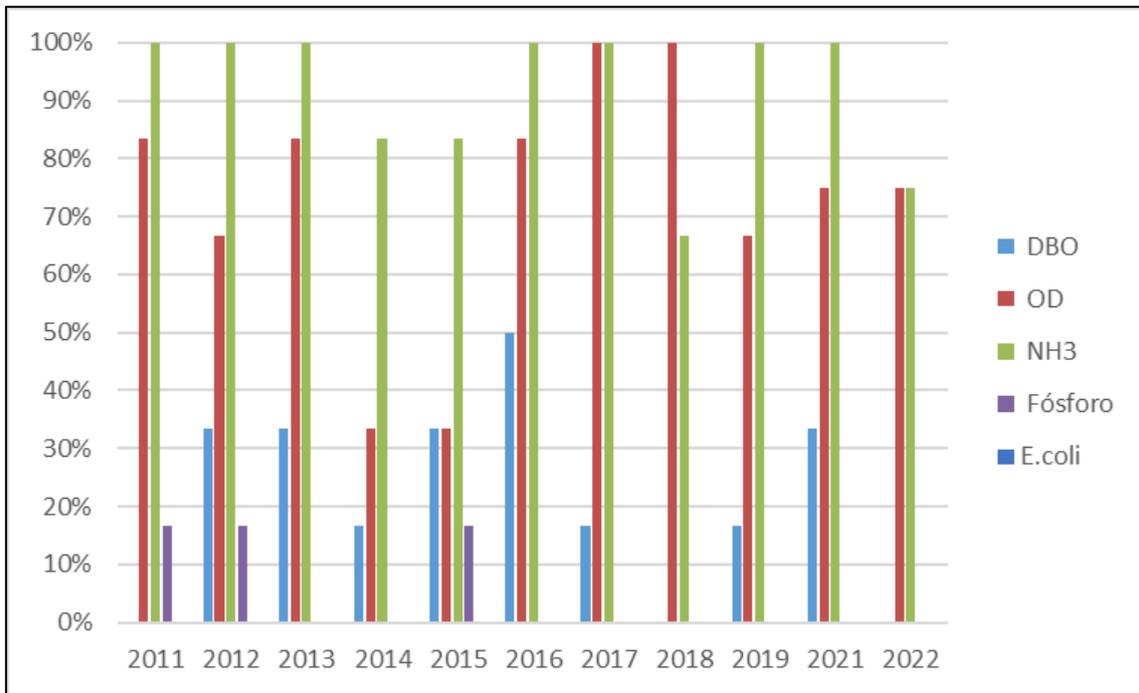
Com relação ao indicador de qualidade fósforo total, verifica-se que em 2021 e 2022 este se manteve com concentração na faixa de 1 mg/L na maioria das amostras.

Figura 98 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2022 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



Com relação ao parâmetro *E.coli*, verifica-se uma tendência de diminuição desde janeiro de 2020.

Figura 99 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2022 no ponto JUNA 03900, em Salto.



Verifica-se que no ano de 2022 não houve conformidade das amostras de DBO_{5,20}, Fósforo e *E.Coli*. Em 2021 o parâmetro nitrogênio amoniacal se manteve conforme em todas as amostras analisadas, enquanto o parâmetro OD teve a mesma conformidade observada em 2021, superior aos anos de 2014, 2015 e 2019.

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 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 ¹			

¹Metas definidas posteriormente pelo Plano das Bacias PCJ 2020-2035 descritas no item 3.2.4 deste relatório.

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 o respectivo ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade dos Esgotos do Município para cada município.

Quadro 6 – Índice de atendimento e tratamento de esgotos em 2021 e 2022.

Município	2021			2022		
	% 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	60,20	95,00	6,47	60,20	95,00	6,16
Várzea Paulista	84,20	100,00	9,46	84,20	100,00	9,46
Jundiaí	99,50	100,00	9,69	99,50	100,00	9,69
Itupeva	74,20	100,00	6,43	74,20	100,00	6,43
Indaiatuba	97,70	100,00	9,67	97,70	100,00	9,67
Salto	96,00	97,48	9,90	98,00	98,00	6,00

ICTEM: Indicador de Coleta e Tratabilidade dos Esgotos do Município.

O texto da proposta aprovada pelos Comitês PCJ fornece um maior detalhamento das ações compromissadas no Quadro 5, 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:

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 informou ter implantado as seguintes melhorias em 2021 e 2022:

Município de Campo Limpo Paulista

Foram realizadas 441 ligações de esgotos na rede coletora.

A SABESP também já havia promovido em anos anteriores a interligação do descarte de lodos da ETA de Campo Limpo Paulista na rede coletora de esgotos, interligada à ETE de Várzea Paulista.

Além do município de Campo Limpo Paulista, são relatadas a seguir ações realizadas nos municípios de Várzea Paulista e Itupeva, contemplando ampliação de rede coletora de esgotos e melhorias nas estações de tratamento.

Município de Várzea Paulista

Foram realizadas 1131 ligações de esgotos na rede coletora.



Também nesse município a SABESP já havia promovido em anos anteriores a interligação do descarte de lodos da ETA Jardim das Palmeiras na rede coletora de esgotos, interligada à ETE de Várzea Paulista.

Município de Itupeva

Foram realizadas 1555 novas ligações de esgotos na rede coletora.

Além disso, a SABESP já implantou 5.857,5 metros de um emissário da margem esquerda do rio Jundiá, o qual permitirá a desativação de três estações elevatórias utilizadas para o encaminhamento dos esgotos para a ETE Nica Preta, eliminando a possibilidade de vazamento oriundo dessas estações.

Quanto ao emissário da margem direita, as obras já estão em andamento com a execução de 532 m. Esse emissário desativará estações elevatórias de esgotos de condomínios residenciais, facilitando o seu transporte para a ETE Nica Preta, e também coletará os efluentes tratados de indústrias que atualmente lançam no rio Jundiá.

A ETE Nica Preta está realizando obras de ampliação, adequação e melhorias de forma a atender às novas vazões de esgoto esperadas com a implantação dos coletores da margem direita e esquerda do rio Jundiá.

A ETE Rio das Pedras recebeu melhorias com a implantação de novo sistema de aeração superficial, já concluído.

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

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.

Segundo informações fornecidas pela DAE S/A de Jundiá, foram executadas ações de melhoria, medidas preventivas e de manutenção da rede pública coletora de esgotos. A DAE relatou que nos anos de 2021 e 2022 foram realizadas vistorias em pontos da rede, averiguação de despejos irregulares, limpeza preventiva, desobstrução de ramais, eliminação de pontos com vazamento, reformas na rede, atividades de educação ambiental com a comunidade e monitoramento hidrológico. Também foram realizadas obras de extensão da rede de esgoto e novas interligações.

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 em Várzea Paulista 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 (ETE MAC) concluiu as obras de ampliação, visando o tratamento da totalidade dos esgotos para ela encaminhados. 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%, conforme dados fornecidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Indaiatuba.

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 (ETE MAC), em face da implantação do emissário da margem direita do Rio Jundiáí.

As ações realizadas para melhoria da coleta, afastamento e tratamento de esgotos do município de Indaiatuba no período de 2021 e 2022 informadas pelo SAAE foram:

- Ampliação do sistema de aeração para melhoria do tratamento de esgotos da ETE MAC;
- Implantação da rede de coleta e afastamento de esgoto do Loteamento Vale do Sol;
- Substituição de parte do emissário na margem esquerda do córrego Barnabé.

Em março de 2022 foi assinado contrato de financiamento com o FONPLATA - Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata, para execução do “Programa Integrado de Saneamento e Recursos Hídricos de Indaiatuba/SP - Rio Jundiáí Limpo”, que possui ações para incremento da coleta, afastamento e tratamento de esgotos na margem esquerda do Rio Jundiáí, com prazo de execução de 5 anos, tais como implantação do Interceptor de Esgotos da Margem Esquerda do Rio Jundiáí e Estação Elevatória de Esgoto Bruto, elaboração de projeto e execução da obra.

Estão também previstas no contrato de financiamento do FONPLATA ações para melhoria da qualidade da água do Rio Jundiáí, tais como:

- Proteção das Margens do Rio Jundiáí, elaboração de projeto e execução da obra;
- Recuperação da Mata Ciliar do Rio Jundiáí, elaboração de projeto e execução dos serviços;
- Ampliação da Estação de Produção de Água de Reuso – EPAR da ETE MAC.

Quanto aos itens 4 e 5 do texto da proposta aprovada pelos Comitês PCJ, por já haverem sido integralmente cumpridos anteriormente, conforme Relatório dos anos de 2019-2020, não serão mencionados.

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 comprometida 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) realizou 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 havia concluído as obras de implantação de nova lagoa de tratamento de efluentes.

Além da implantação da lagoa supracitada, a empresa também realizou a substituição do sistema de aeração convencional da lagoa anteriormente existente por sistema de aeração por ar

difuso, para melhor eficiência de tratamento de seus efluentes líquidos. Tal sistema foi concluído e entrou em operação no ano de 2022.

Outras obras e serviços realizados nos últimos anos 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.

As condições de operação do sistema de tratamento de efluentes da empresa se encontram em acompanhamento e avaliação, em especial quanto à eficiência do sistema de tratamento na configuração atual, 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 de direito de uso emitidas pelo órgão gestor dos recursos hídricos diretamente no rio Jundiáí (ref.: Nov./2022), observa-se que a demanda de água atualmente outorgada para captações superficiais, corresponde a uma vazão máxima instantânea de 1,58 m³/s e vazão média diária de 1,21 m³/s. Considerando a vazão média diária como referência de demanda, verifica-se que 0,88 m³/s, 72% da demanda total, são usos outorgados com a finalidade “urbano - público”, destinados ao abastecimento público, 0,30 m³/s, 25% da demanda total, são usos outorgados com finalidade “industrial”, destinados ao atendimento industrial, incluindo o uso sanitário na indústria 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 dos municípios (ETE's municipais), 0,12 m³/s, 4% do total lançado, são usos outorgados com a finalidade “industrial” e 0,0025 m³/s, menos de 0,08% 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 100.

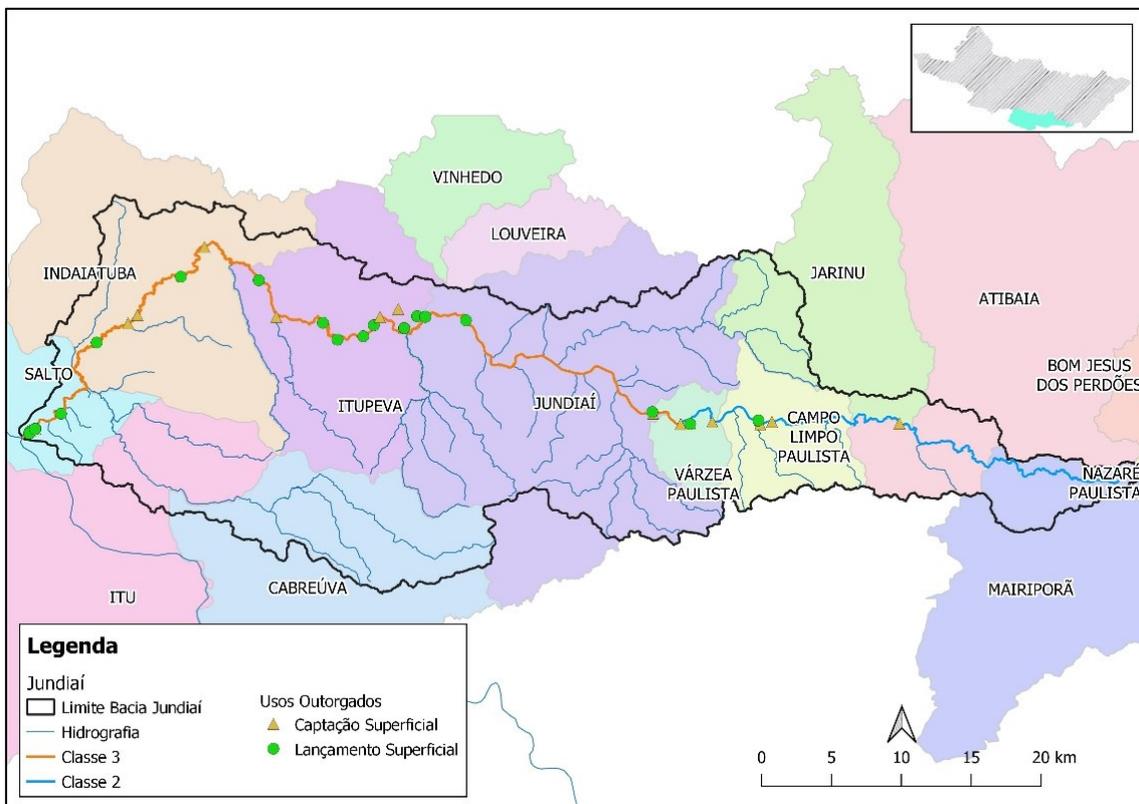
Constata-se, ainda, a existência de atividades voltadas a extração de minérios do tipo classe II – areia, argila e cascalho, em alguns trechos do rio Jundiáí, e que consistem em atividades realizadas diretamente na calha do curso d'água, porém correspondentes a usos não consuntivos dos recursos hídricos. Também foi constatada, a existência de obra do tipo barramento soleira no rio Jundiáí, utilizada 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 da obtenção da outorga de captação superficial junto ao DAEE para aquelas finalidades previstas e permitidas para rios classe 3. A possibilidade de captação, faz com que as vazões e volumes captados aumentem, a medida da necessidade de seus usuários,

como podemos observar o aumento das vazões captadas nos setores Urbano e Industrial. Contudo, o rio Jundiá ainda permanece predominantemente sendo utilizado para a diluição de efluentes, sanitários e industriais, tratados, conforme pode ser observado nos valores de vazões de lançamentos, que se apresentam superiores às demandas de captação.

Cabe ressaltar que as demandas aqui mencionadas, correspondem única e exclusivamente a usos realizados diretamente na calha do rio Jundiá, não considerando as demandas inseridas em seus contribuintes, os quais também apresentam grande potencial hídrico para atendimento as diferentes finalidades de uso dos recursos hídricos, 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 100 – Localização das captações e lançamentos outorgadas 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 (ETE Jundiá). Na licença emitida foram elaboradas exigências referentes às metas de enquadramento estabelecidas.

A CSJ desenvolveu estudos visando a implantação de medidas para reduzir a carga orgânica lançada no Rio Jundiá e no final de 2022 contratou a elaboração de um Projeto Básico que objetiva a reformulação do sistema de tratamento, com alteração da sua concepção, visando



melhoria da qualidade do efluente lançado no rio Jundiaí, notadamente quanto aos parâmetros OD e DBO_{5,20}, como também ao parâmetro nitrogênio amoniacal.

No período de 2021 e 2022 a empresa instalou equipamentos e realizou automação na ETE, com o objetivo de, respectivamente, reduzir extravasamentos de esgotos para o rio Jundiaí e ampliar o monitoramento dos equipamentos na planta.

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 Univeler Brasil Industrial Ltda, em Indaiatuba, interligaram, em anos anteriores, seus efluentes líquidos pré-tratados nas redes coletoras municipais, eliminando lançamentos antes realizados no Rio Jundiaí.

No período de 2021 a 2022, a empresa Eucatex Indústria e Comércio Ltda (Unidade Tintas), interligou os efluentes industriais pré-tratados na rede pública coletora de esgotos, conectada ao sistema de tratamento de Salto, eliminando lançamento no rio Jundiaí.

3.2.3 *Articulação institucional*

Um dos avanços relacionados à gestão da qualidade das águas no âmbito dos Comitês e Bacias PCJ trata da continuidade do Grupo de Trabalho de Qualidade (GT- Qualidade), criado 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, Companhia de Saneamento de Jundiaí – CSJ, Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – CIESP, Clean Environment Brasil, Consórcio PCJ, DAAE (Rio Claro), DAE S.A. - Água e Esgoto (Jundiaí/SP), Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAAE, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP e Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A - SANASA (Campinas/SP). Têm participado também, como convidados, colaboradores da Agência das Bacias PCJ, da Agência Nacional de Águas – ANA e 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)

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 – ETEs, 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 ETEs que efetuam lançamentos no Rio Jundiaí.

² O Plano de Monitoramento das Bacias PCJ foi elaborado em 2018, e pode ser consultado em: https://drive.google.com/file/d/1gWgK1Q7aaMNI2N7IAI6TBb4LMVz_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>



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 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”.

Em continuidade ao ACT, elaborou-se o Plano de Trabalho 2021 a 2022⁵, constante no Termo Aditivo, que contempla o remanejamento e adequação das atividades previstas no primeiro Plano de Trabalho (2017/2020). Além disso, no novo documento, previu-se também o estabelecimento de 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.

De forma conjunta, a CETESB, o DAEE e a Agência das Bacias PCJ têm trabalhado na elaboração e implementação do PIM-PCJ. Ressalta-se que durante os anos de 2021 e 2022 o documento referente ao programa foi elaborado e passou por ciência dos membros do GT-Qualidade e CT-MH, tendo sua finalização e assinatura prevista para o primeiro semestre de 2023. Ainda nesse contexto, iniciaram-se discussões no âmbito da elaboração do Procedimento Operacional Padrão - POP-PCJ, documento que determina procedimentos para a disponibilização de informações integradas do monitoramento de quantidade e qualidade dos recursos hídricos nas Bacias PCJ

O ano de 2022 marcou avanços relacionados às metas previstas no plano de trabalho do ACT, referente a disponibilização de dados e informações de qualidade das águas no âmbito da área de atuação dos Comitês PCJ, uma vez que em março foram iniciados os trabalhos do contrato n° 044/2019, celebrado entre a Agência das Bacias PCJ e a Novaes Engenharia, que visam o apoio operacional e técnico junto às equipes regionais da CETESB, para levantamento e ajustes dos dados no Sistema InfoÁguas.

O contrato n° 044/2019 atende todos os municípios de atuação das Agências Ambientais da CETESB, localizados na extensão das Bacias PCJ. Os esforços demandados neste trabalho objetivam estruturar as informações do Sistema e, por fim, repassá-los para a Sala de Situação PCJ/DAEE e Agência das Bacias PCJ, de acordo com o procedimento estabelecido no citado POP-PCJ, visando aprimorar os dados e os sistemas de informação das redes de monitoramento de qualidade da água. Os trechos reenquadrados do Rio Jundiá situam-se dentro da área de jurisdição da Agência Ambiental da CETESB de Jundiá, cujo trabalhos específicos referentes ao contrato n° 044/2019 foram iniciados em dezembro de 2022.

Atualmente constam cadastrados no InfoÁguas 14 empreendimentos, incluso estações de tratamento de esgoto nos municípios, que lançam seus efluentes (industrial ou doméstico) no trecho de classe 3 do Rio Jundiá. As informações de cadastro de todos estes pontos de lançamento, bem como dos pontos de monitoramento no corpo hídrico (a montante e a jusante do lançamento) foram validadas no InfoÁguas.

No que se refere ao automonitoramento do efluente, a Diretoria Colegiada da CETESB publicou, em 22 de fevereiro de 2022, a Decisão de Diretoria N° 019/2022/C/E/I, que dispõe sobre a aprovação dos procedimentos para elaboração e implementação do PAEL, a qual foi revogada

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

⁵ O Plano de Trabalho 2021 a 2022 pode ser consultado em:
<https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:VA6C2:812e9751-5f94-4659-8f69-fab75a87d20a>

posteriormente, em 25 de maio de 2022, pela Decisão de Diretoria Nº 054/2022/C/E/I, atualmente em vigor. Este documento remete sobre a elaboração do Plano de Automonitoramento de Efluentes Líquidos – PAEL e a declaração dos dados de automonitoramento no InfoÁguas, com os devidos critérios para determinação do regime de monitoramento do Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos – STEL. Cabe destacar que no Rio Jundiá a inserção dos dados do automonitoramento no InfoÁguas já vem sendo desenvolvido em um projeto piloto desde 2017, no âmbito dos trabalhos do GT-Qualidade/CTMH-PCJ.

Tendo em vista as condições hidrológicas das Bacias PCJ somada a ocorrência de chuvas abaixo das médias, os Comitês PCJ instituíram nos anos de 2021⁶ e 2022⁷ um Grupo de Trabalho voltado a coordenar a “Operação de Estiagem PCJ”, com o objetivo de discutir ações voltadas ao planejamento e enfrentamento de possíveis problemas decorrentes da estiagem aos usuários de recursos hídricos das Bacias PCJ.

O denominado Grupo de Trabalho – Estiagem (GT-Estiagem) foi criado em 2014⁸, no âmbito da Câmara Técnica de Planejamento, considerando o verão atípico vivenciado nas Bacias PCJ, marcado por baixas ocorrência de chuvas e baixas vazões nas calhas principais dos corpos d’água da região. O grupo passou a ser reativado em anos que apresentaram severos períodos de estiagem nas Bacias PCJ (2015, 2021 e 2022), orientados a cada ano por um novo Plano de Trabalho, aprovado por seus membros e representantes.

No âmbito do GT-Estiagem, os anos de 2021 e 2022 foram marcados pela elaboração de boletins informativos mensais, nos quais foram disponibilizadas informações sobre a situação hídrica das Bacias PCJ e as previsões para os meses seguintes. Além disso, foi criado o “Movimento PCJ pelo uso eficiente da água”, que contou com a elaboração e disponibilização de cartilhas orientativas aos usuários da Bacia e a realização do Webinar⁹ “Segurança Hídrica nas Bacias PCJ” no ano de 2022.

Ainda no ano de 2022, foi realizado o webinar “Conversando sobre o Rio Jundiá, como estamos e o que podemos alcançar juntos”, organizado pelo Grupo de Trabalho do Enquadramento dos Corpos D’Água, da Câmara Técnica de Outorgas e Licenças, dos Comitês PCJ. O evento acontece anualmente no “Dia do Rio Jundiá” comemorado em 23 de setembro, tem como objetivo principal promover a discussão entre diferentes atores da Bacia do Rio Jundiá sobre o reenquadramento e para isso conta com o apoio técnico e administrativo da Fundação de Agência das Bacias PCJ.

O evento também busca a divulgação de forma assertiva em linguagem clara que seja absorvida por todas as comunidades, desenvolvendo o sentimento de pertencimento e responsabilidade da comunidade da bacia do Rio Jundiá. Baseia-se no entendimento de que a melhora da qualidade dos rios só poderá ser obtida com a população local exigindo responsabilidade aos diferentes “atores impactantes” da bacia (empresas, serviços de saneamento, prefeituras, comitês de bacias, agências ambientais).

No período de 2020 a 2022 foram realizados 3 webinars¹⁰, apresentando em 2022 uma média de 130 inscritos de diversos setores (Figura 101). Entre os temas abordados se destacam a história do Rio Jundiá, sua poluição e situação atual, os instrumentos de gestão pública e

⁶ Deliberação Ad Referendum dos Comitês PCJ nº 364/21, de 07/06/2021.

⁷ Deliberação dos Comitês PCJ nº 401/21, de 10/12/2021.

⁸ Deliberação dos Comitês PCJ nº 197/14, de 27/03/2014.

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4OWKPbmt2uQ>

¹⁰ Disponíveis em:

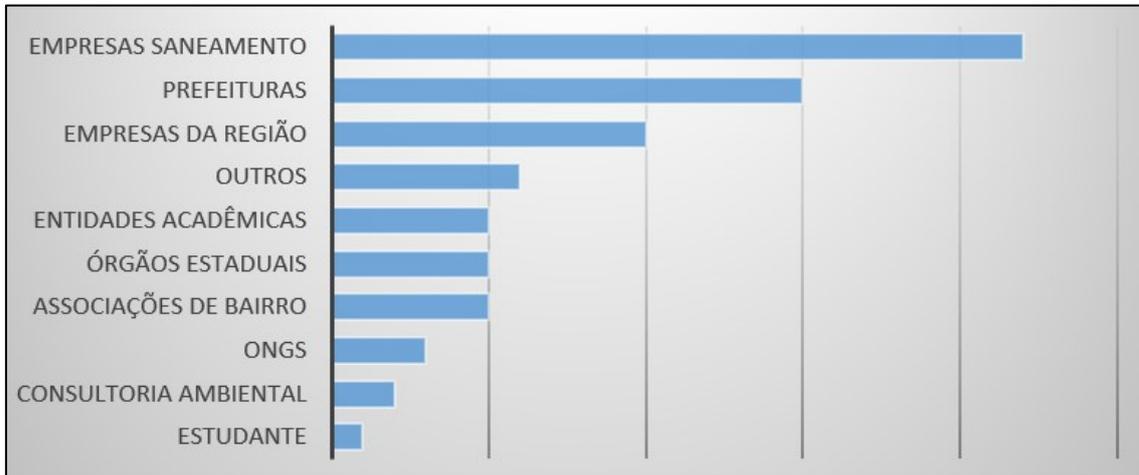
1º Webinar <https://www.youtube.com/watch?v=R8ULhar7U3A>

2º Webinar <https://www.youtube.com/watch?v=xfDyraOiiX0>

3º Webinar <https://www.youtube.com/watch?v=FQe2JlpJk0A>

possibilidades de participação da comunidade (sociedade civil, empreendedores e comunidade acadêmica) e a importância do Rio Jundiá como patrimônio histórico.

Figura 101 - Setores participantes do evento no ano de 2022.



3.2.4 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.

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 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 Jundiaí, 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%
Jundiaí	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

Código	Ação
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 eletrônica¹¹ 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.

No sentido da contínua articulação institucional, no ano de 2022, houve reuniões junto ao Ministério Público do Estado de São Paulo - Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente - GAEMA Piracicaba com a participação dos Comitês PCJ, Agência das Bacias PCJ, CETESB e Agências Reguladoras.

Como produto destas reuniões a Agência das Bacias PCJ, com base no Plano de Bacias 2020-2035, compilou informações detalhadas por município sobre as metas previstas para o setor de saneamento, de forma a auxiliar as Agências Ambientais da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB na discussão de exigências cabíveis ao licenciamento ambiental. Ainda nestas reuniões, foi abordada a importância de o planejamento municipal ser compatível com o Plano de Bacias Hidrográficas (Art.º 19 - Lei nº 11.445/2007 e Art.º19 – Lei 14.026/2020) e ainda a importância do alcance e/ou manutenção de metas já alcançadas pelos municípios.

¹¹ Disponível em: <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/>

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.

No período entre 2021 e 2022 as concentrações médias anuais de oxigênio dissolvido em cada ponto amostrado atenderam à meta da atualização do enquadramento (Quadro 1), exceto nos pontos JUNA 03150, JUNA 03180 e JUNA 03190 no ano de 2022 e pontos JUNA 03180, 03189 e 03900 no ano de 2021.

Quanto ao parâmetro $DBO_{5,20}$, o cenário de não conformidade observado muito provavelmente está relacionado às baixas vazões verificadas no rio Jundiá no período, em especial entre os meses de julho e setembro de 2021 e julho e agosto de 2022, bem inferiores à média mensal histórica e próximas do $Q_{7,10}$. Também pode estar relacionado a vazamentos de esgotos nas malhas urbanas.

Em relação as médias anuais de $DBO_{5,20}$, ocorrências de picos significativos desse parâmetro contribuíram para a elevação das médias anuais.

Quanto aos nutrientes, foram observadas oscilações nas concentrações de Nitrogênio Amoniacal e Fósforo, sendo que, em termos médios, houve atendimento ao padrão de qualidade para o primeiro, com exceção de dois pontos em 2022. Já o parâmetro Fósforo Total continua apresentando não conformidade, assim como nos períodos anteriores.

Entende-se pertinente que as ETEs existentes implantem melhorias visando a máxima remoção de nitrogênio amoniacal, considerando os custos operacionais elevados para a remoção deste poluente 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 (2021 e 2022), as vazões médias mensais se mostraram abaixo das médias mensais históricas, diante de baixos níveis de precipitação que impactaram diretamente as vazões registradas, principalmente no ano de 2021, marcado por uma seca de magnitude superior à de 2014. Isso sinaliza a importância do acompanhamento do impacto nos níveis de qualidade, notadamente em períodos prolongados de estiagem, uma vez que a redução das vazões interfere significativamente na qualidade 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, conforme citado no item 3.2.4, 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 Jundiáí.
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 Jundiáí.
3. Continuidade no acompanhamento dos avanços nos sistemas de saneamento da Bacia do rio Jundiáí e dos seus 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. Realização da manutenção adequada do sistema de esgotamento sanitário dos municípios, principalmente de Jundiáí, 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. 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, visando menor aporte de cargas poluentes 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 Amônico, conforme previsto no Plano das Bacias Hidrográficas do PCJ 2020 a 2035.
9. Que seja discutida, no âmbito do CRH, metodologia para a avaliação do atendimento às metas de enquadramento, considerando critérios tais como tempo de permanência na classe, ocorrência de variações pontuais e significativas dos indicadores monitorados, 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

A Tabela A. 1 a Tabela 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 _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
jan/21	4	6,7	1,6	0,8	101700
fev/21	7	7,2	2,2	0,17	35510
mar/21	6	6,3	1,9	0,21	15290
abr/21	9	6,8	2,8	0,19	25450
mai/21	7	7,7	2,3	0,18	43520
jun/21	10	7	4,8	0,31	22510
jul/21	14	5,9	7,4	0,57	5630
ago/21	5	7,5	1,5	0,2	68200
set/21	5	5,9	3,1	0,18	81600
out/21	8	8,2	1,2	0,33	387300
nov/21	9	3,6	7,8	0,54	9800
dez/21	7	7,3	1,4	0,22	920800
jan/22	3	5,2	1,7	0,21	30760
fev/22	41	7,4	0,6	0,37	57100
mar/22	3	6,9	1,1	0,236	11000
abr/22	9	6,2	2,8	0,33	16800
mai/22	7	6,9	4,9	0,35	30760
jun/22	7	7,5	2,3	0,35	17850
jul/22	6	6	4,8	0,41	34480
ago/22	12	6,4	14,5	3,5	3550
set/22	13	4,9	8,2	0,6	1000
out/22	4	5,9	3,2	0,34	21155
nov/22	5	7,9	0,6	0,15	33850
dez/22	3	7,4	1,1	0,15	15290

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 _{5,20} (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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
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
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
jan/21	7	6	3,2	0,9	81300
fev/21	7	6,6	4,1	0,4	41700
mar/21	8	5,7	3	0,6	107600

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
abr/21	10	6	4,6	0,39	47900
mai/21	5	6,6	4,9	0,28	27550
jun/21	7	5,8	8,1	0,57	54750
jul/21	10	4,6	15,3	0,83	86000
ago/21	6	6,9	4,3	0,27	109200
set/21	4	6,2	5,1	0,73	55600
out/21	6	7,9	2,2	0,4	61300
nov/21	5	4	12	1,3	54750
dez/21	3	7,2	1,7	0,33	290900
jan/22	3	5,3	4,9	1,3	54750
fev/22	8	6,9	1,3	0,54	93300
mar/22	10	6,1	3,5	2,037	387300
abr/22	6	5,8	3,9	1,2	46110
mai/22	13	6,2	9,9	1	298700
jun/22	8	7	5,5	0,83	36540
jul/22	6	6,2	8,5	0,98	54750
ago/22	10	5,5	13,3	0,71	3130
set/22	33	5,1	6,7	2,5	201650
out/22	7	6,1	11,2	1,98	579400
nov/22	7	7,2	4	0,49	198900
dez/22	9	5,8	7,3	0,87	1203300

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 Jundiaí

Data	DBO _{5,20} (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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
dez/19	5	5,8	5,0	0,50	35000
jan/20	4	7,11	0,5	0,2	200000
fev/21		5	3	0,3	64000
jun/21	19	3,4	9	1	500000
set/21	17	2,6	9,37	2	600000
nov/21	6	5,4	3,4	1	89000
jan/22	4	2,2	6,34	0,6	110000
abr/22	6	3,2	4,83	0,7	110000
jul/22	18	2,3	9	2	280000
out/22	21	3,4	9	2	110000

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 _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
jan/21	13	1,1	4,4	0,31	22000
fev/21	14	2,5	4	0,5	5000
mar/21	16	0,72	4,3	0,32	60000
abr/21	8	3,2	7	0,4	10000
mai/21	9	2,4	5,7	0,36	380000
jun/21	15	0,3	9,7	0,9	80000
jul/21	20	1,1	11,6	1,4	40000
ago/21	13	1,8	3,3	0,23	48000
set/21	17	0,5	3,5	0,7	28000
out/21	11	3,5	2,4	0,27	210000
nov/21	38	1	7,5	1	170000
dez/21	24	2,1	2,6	0,3	20000
jan/22	10	2,2	4,7	0,6	1400
fev/22	29	2	3,5	0,6	290000
mar/22	10	0,6	4,4	0,7	32000
abr/22	15	2,2	7	1	21000
mai/22	19	2	8,3	0,8	64000
jun/22	13	3,5	7,5	0,6	5800
jul/22	13	1,4	13,7	1,3	34000
ago/22	13	1,7	12,5	1,4	34000
set/22	36	2,1	14,4	1,9	44000
out/22	10	4	7,4	0,9	43000
nov/22	17	3	4,9	0,24	2300
dez/22	9	3,7	6,1	0,39	220

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 _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
jan/21	20	4	7,3	1,2	3100
fev/21	11	3,8	10,8	1,2	17000
mar/21	16	1,98	6,2	0,7	26000
abr/21	10	4,1	15,7	1,3	13000
mai/21	10	4,7	13,6	1,5	130000
jun/21	20	2	12,9	2,3	56000
jul/21	18	3,5	16	2,6	18000
ago/21	12	4,2	10,2	1,4	38000
set/21	25	0,6	11,2	2,4	36000
out/21	14	1,5	5,2	0,8	160000
nov/21	17	2,8	13,3	2,4	28000
dez/21	9	3,5	5,7	0,9	14000
jan/22	11	5,2	10,7	1,4	1400
fev/22	19	2,6	3,5	0,34	80000
mar/22	12	3,7	7,7	1,2	15000
abr/22	15	4,1	12,2	2,1	11000
mai/22	20	3,4	11,8	2,2	110000
jun/22	16	6,5	11,2	2,1	4200
jul/22	11	4,9	25,6	3,1	30000
ago/22	10	4,9	15,1	3	19000
set/22	17	4,3	15,6	2,5	24000
out/22	14	5,9	18	2,4	53000
nov/22	9	4,2	9,1	1,4	420
dez/22	9	4,9	12,8	0,9	750



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 Nouryon Pulp and Performance Indústria Química Ltda, em Itupeva.

Data	DBO _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
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
jan/20	7	4,11	5	0,6	83000
out/21	12	6,8	6,95	1	30000
nov/21	34	3,9	12,5	2	200000
jan/22	17	5	7,39	1	26000
abr/22	18	0,5	7,08	2	150000
jul/22	15	5,6	20	4	54000
out/22	11	4,5	23	2	36000



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 _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
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
jan/21	8	5,7	7,7	1	4960
fev/21	9	6	10,2	1,5	4220
mar/21	7	5,5	5	0,7	24810
abr/21	11	4,6	15,8	1,3	36540
mai/21	7	5,4	15,9	1,7	72700
jun/21	16	2,9	12,7	2,5	155300
jul/21	16	2,3	17,8	3,3	165800
ago/21	12	5,6	10	1,4	143900
set/21	13	2,8	12,4	2	29200
out/21	12	6,4	7,4	1,3	64500
nov/21	27	3	11,33	3,136	631000
dez/21	6	6,2	6	0,9	11000
jan/22	29	2,8	13,7	0,9	410600
fev/22	10	5,2	2,8	0,7	113700
mar/22	6	5,3	8,5	1,2	15600
abr/22	22	5,5	15,3	3,087	34480
mai/22	25	3,5	11,5	2,5	76200
jun/22	21	5,6	11	2,9	86000
jul/22	44	4,7	27,9	4,1	184200
ago/22	47	4,7	14,1	3,5	410600
set/22	26	5,5	12,8	2,2	201000
out/22	13	5,3	16	2,59	125400
nov/22	8	6,2	3,5	0,88	41400
dez/22	3	5,9	11,5	1,23	8600

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

Data	DBO _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
jan/21	9	5,5	8,8	1	24100
fev/21	14	6,3	10,7	1,9	22600
mar/21	7	6	5,1	1	29500
abr/21	32	4,4	15,7	3	104600
mai/21	11	6,8	16,8	1,8	111990
jun/21	13	6	11,3	2,5	51200
jul/21	17	2,6	17,3	4,7	45000
ago/21	15	4,5	10,3	1,5	48000
set/21	28	4,4	12,8	4,2	35000
out/21	11	7,1	8,8	1,5	88600
nov/21	16	5,5	9,48	3,421	149700
dez/21	11	7,4	6,8	1,3	26130
jan/22	10	3,2	15	1	125900
fev/22	12	5,4	3,5	0,7	90600
mar/22	15	5,8	9,4	2,5	9870
abr/22	24	4,8	15,1	4,425	114500
mai/22	11	4,6	13,5	3,1	135400
jun/22	13	6,1	11,9	3,1	56500
jul/22	28	4,9	29,4	4,4	238200
ago/22	18	4,6	14,1	3,5	186000
set/22	20	5,4	16,1	2,7	325500
out/22	11	4,2	16,1	3,13	285100
nov/22	10	7,2	3,8	0,94	101700
dez/22	4	6,6	12,4	1,28	62000

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 _{5,20} (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	-
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
jan/21	7,7	6,7	8,9	1,1	15800
fev/21	7	4,6	10,5	1,4	43900
mar/21	6,8	4,6	5,7	1,3	24100
abr/21	6,7	2,6	15,9	2,6	137400
mai/21	7,2	5,4	17,3	1,8	120330
jun/21	11,95	3,2	10,9	4,75	47600
jul/21	6,7	3,9	17,5	4,1	48800
ago/21	7,5	6,1	10,6	1,4	117800

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
set/21	7	3,5	13,3	3,8	213000
out/21	12,7	6,1	8,915	1,65	71600
nov/21	20,55	4,55	17,75	3,1	207500
dez/21	7,3	7	7,5	0,7	19900
jan/22	14,15	3,3	11,385	1,1	20250
fev/22	7,2	5,7	3,6	1	166400
mar/22	7,5	6,1	10,3	1,9	2820
abr/22	17,05	3,5	12,54	2,95	66000
mai/22	6,9	5,4	13,4	3,4	160700
jun/22	7,3	6,2	11,8	2,9	103900
jul/22	15,95	3,5	26,7	3,7195	178800
ago/22	6,9	3,7	14,2	4,1	191800
set/22	7,1	4,2	18,1	3,3	193500
out/22	9,8	3,85	16,65	4,17	199000
nov/22	6,8	6,2	3,7	0,98	114500
dez/22	7,3	5,8	12	1,26	121100

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 Itaiçi, em Indaiatuba.

Data	DBO _{5,20} (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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)
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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
jan/20	7	6,14	2	0,3	7600
jun/20	-	6,7	6	1	2700
set/20	-	5,9	2	0,5	5200
nov/20	-	3,28	0,5	2	660
fev/21	-	6,26	4	1	1300
out/21	9	6,7	3,96	0,8	2000
nov/21	13	8,4	11,5	3	460
jan/22	20	6,1	6,55	1	4400
abr/22	11	5,7	6,51	0,8	1600
jul/22	6	6,7	21	3	1100
out/22	12	6,1	21	2	8700

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

Data	DBO _{5,20} (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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
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
jan/21	17,4	4,97	4,68	0,69	8700
jun/21	2	3,93	0,04	0,2	2000
jul/21	24	6,51	1,7	0,85	980
ago/21	43	5,28	5,79	0,69	93000
set/21	11	5,3	7,2	0,8	-
out/21	2	4,69	-	0,52	2800
nov/21	9	5,9	4,69	1	1400
jan/22	36	4,56	0,52	0,51	63000
fev/22	28	5,38	11,3	0,5	13000
mar/22	10	5,35	5,84	0,64	7700
abr/22	36	6,71	5,7	0,51	520000
mai/22	25	4,38	2,76	0,27	44000
jun/22	12	5,4	1,69	-	1200

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
ago/22	19	-	8,7	2,722	33000
set/22	5	2,8	5,7	1,1519	33000
out/22	8	3,5	2,3	1,029	170000
nov/22	4	2,1	5,7	1,183	79000
dez/22	24	1,7	4	0,69	230000

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 _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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	5200000
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
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
jan/21	16	5,14	3,83	0,77	5200
jun/21	28	3,07	0,4	0,2	2400
jul/21	38	6,58	2,02	0,66	18000
ago/21	28	5,2	28,41	0,46	8100
out/21	19,5	5,75	7,55	0,695	16150
nov/21	26	6,9	23,5	2	44000
jan/22	28,5	5,455	1,86	0,625	58500

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)
fev/22	31	5,28	9,39	0,24	13000
mar/22	12	5,31	4,01	0,35	110000
abr/22	22	6,5	5,585	0,455	220000
mai/22	35	4,75	0,66	0,28	8200
jun/22	16	4,9	1,91	0,15	510
jul/22	14	6,9	22	1	240000
ago/22	38	3,7	8,2	1,088	790000
set/22	2	1,6	6,3	1,081	33000
out/22	10,5	4,35	4,6	1,35	31500
nov/22	4	1,9	3,3	0,802	1300000
dez/22	15	2,6	2,5	0,668	13000

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 _{5,20} (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
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
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
jan/21	8	5,2	0,26	0,49	70000
fev/21	24	4,4	2,95	0,48	4000000
mar/21	14	5,6	4,04	0,53	1900000
abr/21	25	4,4	9,1	0,65	230000
mai/21	120	4,5	7,4	1,68	70000
jun/21	40	5,9	4,76	1,09	500000
jul/21	41	4,7	9,02	0,3	2000000
ago/21	65	6,3	3,9	0,25	40000
set/21	31	3,6	10,74	1,75	120000
out/21	16	4,4	6,02	1,6	100000
nov/21	35	4,8	5,4	1,14	110000
dez/21	17	2,7	4,65	0,43	260000
jan/22	28	6,7	3,17	0,45	1300000

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)
fev/22	23	5,3	5,15	0,35	58000
mar/22	4	5,2	4,59	0,61	160000
abr/22	4	4,5	4,97	0,52	220000
mai/22	111	3,8	6,78	1,11	450000
jun/22	41	4,9	6,91	1,52	120000
jul/22	14	6	35,92	3,01	40000
ago/22	81	1	12,75	1,19	2000000
set/22	4	6	25,91	1,99	1000000
out/22	5	5,4	2,39	1,55	100000
nov/22	6	6,5	8,2	0,65	42000
dez/22	5	6,4	8,2	0,76	1040

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 _{5,20} (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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
02/2014	96	0,4	7,0	1,00	11000000
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
06/2015	28	2,9	8,0	0,60	1200000
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

Data	DBO _{5,20} (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100 ml)
10/2019	20	3,9	4,0	1,00	2200000
12/2019	17	5,7	3,0	0,80	150000
jan/20	5	6,23	2	0,4	90000
nov/20	-	2,11	0,5	2	110000
fev/21	-	5,4	2	1	90000
jun/21	8	5,3	7	1	68000
out/21	22	4,1	8,04	1	110000
nov/21	43	0,2	7,5	1	670000
jan/22	22	2,3	3,8	0,6	150000
abr/22	12	4,1	3,79	0,5	43000
jul/22	33	4,7	20	1	11000
out/22	17	5,2	13	1	56000