



Relatório Técnico

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

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

Novembro de 2019
(versão revisada e atualizada)



EQUIPE TÉCNICA

Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE

Felipe Gobet de Aguiar

Isis da Silva Franco

Luiz Roberto Moretti

Rafael Antonio Alves Leite

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB

Amanda Maria Tavares Hossomi

Beatriz Durazzo Ruiz

Carlos Roberto Fanchini

Fabio Netto Moreno

Lilian Barrella Peres

Lineu José Bassoi

Marta Lorenti Escoura

Nelson Menegon Jr

Renata Nogueira de Araújo Loes

Fundação Agência das Bacias PCJ – Agências das Bacias PCJ

Aline Doria de Santi

Diogo Bernardo Pedrozo

Eduardo Cuocco Léo

Mayara Sakamoto Lopes

Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi

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

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

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Trechos do Rio Jundiaí com alteração de enquadramento para Classe 3 aprovadas pelo CRH.....	3
Figura 2 – Estações de monitoramento pluviométrico e fluviométrico existentes na área de interesse.....	5
Figura 3 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2016.....	6
Figura 4 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2017.....	6
Figura 5 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2018.....	7
Figura 6 – Precipitação média anual na área de estudo.....	8
Figura 7 – Registros de precipitação e vazão no período de 2016 a 2018 na estação telemétrica Rio Jundiaí - Itaicí.....	8
Figura 8 – Pontos de monitoramento da qualidade da água da CETESB existentes na área de interesse.....	10
Figura 9 – Média anual de Oxigênio Dissolvido (OD) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí. 11	
Figura 10 – Média anual de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.	11
Figura 11 – Média anual de Nitrogênio Amoniacal (NH ₃) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.	12
Figura 12 – Média anual de Fósforo Total nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.....	12
Figura 13 – Média anual de <i>Escherichia coli</i> nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.	13
Figura 14 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	16
Figura 15 - Concentração de OD entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí. ...	16
Figura 16 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	17
Figura 17 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	17
Figura 18 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	18
Figura 19 – Conformidade anual de DBO, OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03150, em Jundiaí.	18
Figura 20 – Concentração de DBO entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.19	
Figura 21 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.....	19
Figura 22 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.	21
Figura 23 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.....	21
Figura 24 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.....	22
Figura 25 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03190, em Itupeva.....	22
Figura 26 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.	23
Figura 27 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	23

Figura 28 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	24
Figura 29 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	24
Figura 30 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	25
Figura 31 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03200, em Itupeva.....	25
Figura 32 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	26
Figura 33 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	26
Figura 34 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	27
Figura 35 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	27
Figura 36 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	28
Figura 37 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.....	28
Figura 38 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	29
Figura 39 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	29
Figura 40 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	30
Figura 41 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	30
Figura 42 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.....	31
Figura 43 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03700, em Salto.....	31
Figura 44 – Concentração de DBO _{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	32
Figura 45 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	32
Figura 46 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	33
Figura 47 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	33
Figura 48 – Concentração de <i>Escherichia coli</i> entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.....	34
Figura 49 – Conformidade anual de DBO _{5,20} , OD, NH ₃ , Fósforo Total e E. coli com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03900, em Salto.....	34
Figura 50 – Localização das captações e lançamentos com outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente no Rio Jundiá.....	39



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas para atualização do enquadramento aprovadas pelos Comitês PCJ.	2
Quadro 2 – Estações pluviométricas do DAEE localizadas na área de interesse e imediações. ...	4
Quadro 3 – Estações fluviométricas do DAEE localizados no Rio Jundiáí.	5
Quadro 4 – Descrição dos pontos de monitoramento da qualidade da água localizados nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.	9
Quadro 5 – Metas para manutenção do enquadramento referenciadas na proposta aprovada pelos Comitês PCJ.	35
Quadro 6 – Índice de atendimento e tratamento de esgoto em Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, 2016 e 2017.	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Área de estudo e metodologia adotada.....	2
2	ACOMPANHAMENTO DAS VARIÁVEIS QUALI-QUANTITATIVAS	3
2.1	Variáveis quantitativas	4
2.2	Variáveis qualitativas	9
2.3	Análise das médias anuais.....	13
2.3.1	Oxigênio Dissolvido.....	14
2.3.2	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20}).....	14
2.3.3	Considerações gerais sobre os parâmetros Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes (E. coli).....	14
2.4	Análise dos parâmetros por ponto de monitoramento da qualidade.....	15
2.4.1	Ponto JUNA 03150	15
2.4.2	Ponto JUNA 03190	19
2.4.3	Ponto JUNA 03200	22
2.4.4	Ponto JUNA 03270	25
2.4.5	Ponto JUNA 03700	28
2.4.6	Ponto JUNA 03900	31
3	AÇÕES INSTITUCIONAIS	34
3.1	Compromissos pactuados.....	35
3.2	Atuação dos órgãos gestores	38
3.2.1	Outorga de direito de uso de recursos hídricos	38
3.2.2	Licenciamento ambiental	39
3.2.3	Articulação institucional	40
3.3	Revisão do Plano das Bacias PCJ.....	41
4	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	41
4.1	Conclusões	41
4.2	Recomendações.....	42
	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.....	43

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 Jundiáí, em determinados trechos, de Classe 4 para Classe 3, contida na Deliberação dos Comitês PCJ nº 261/16, de 16/12/2016”.

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

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

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

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

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

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

Ressalta-se que, além de servidores do DAEE e CETESB, participaram também para o levantamento e a análise de dados que compõem o presente relatório colaboradores da Fundação Agência das Bacias PCJ (Agência PCJ), face às ações relacionadas à gestão de recursos hídricos que a instituição realiza na região de estudo. Uma primeira versão do relatório foi elaborada em abril de 2019, sendo a presente o resultado de revisão, atualização e complementação de dados e informações efetuadas a partir de avaliação e sugestões do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI, obtidas em reunião realizada em 24/09/2019.

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

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

1.1 Área de estudo e metodologia adotada

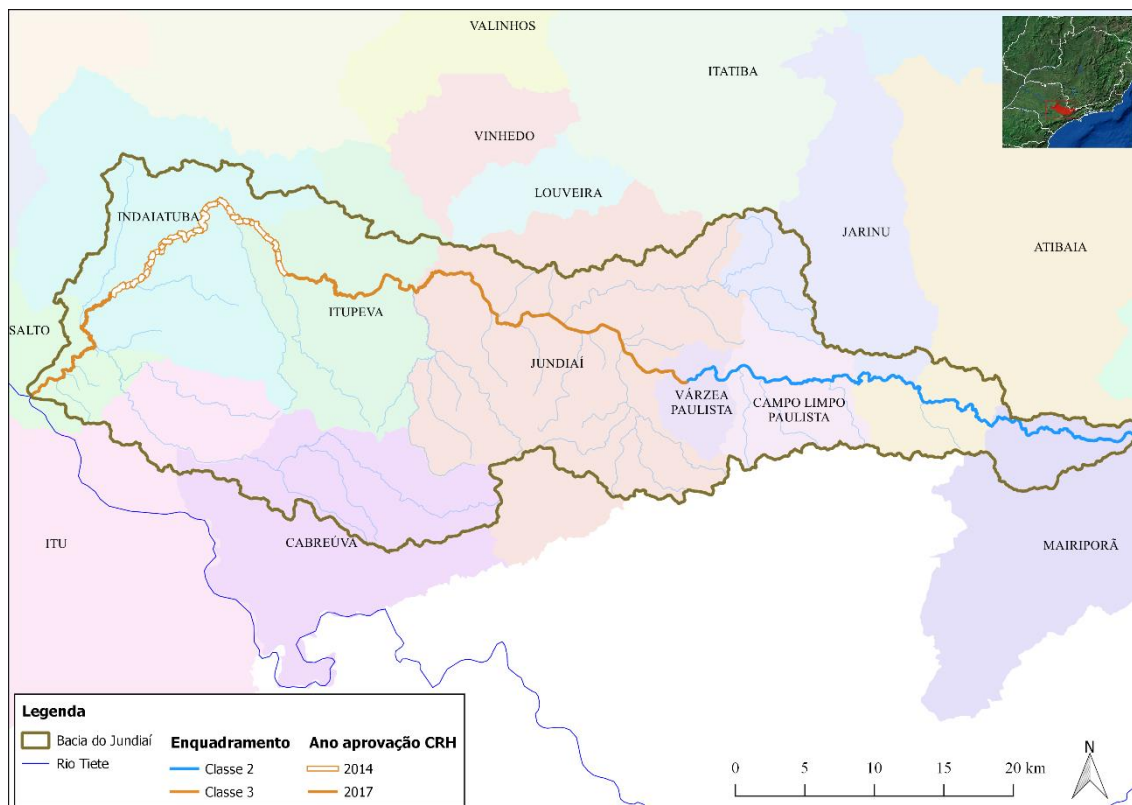
A área considerada na avaliação a que se destina o presente relatório compreende os trechos do Rio Jundiá cujas classes de qualidade foram atualizadas, localizados: (1) entre a foz do Córrego do Pinheirinho, em Várzea Paulista, até a confluência com o ribeirão São José, em Itupeva, a jusante da cidade;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

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

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

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 entre janeiro de 2016 e dezembro de 2018, os quais são apresentados e analisados no item 2.

Destaca-se que, embora a atualização das classes de enquadramento do trecho situado entre a foz do Ribeirão São José e a foz do Córrego Barnabé tenha sido referendada pelo CRH em 2014, a presente avaliação considerará dados quali-quantitativos gerados dentro do período supracitado – 2016 a 2018 – visando padronizar sua análise à proposta metodológica adotada para os demais trechos, aqueles para os quais foi exigido formalmente o acompanhamento do cumprimento das metas por meio deste relatório.

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 entre 2016 e 2018 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 do DAEE localizadas na área de interesse e suas imediações. Na Figura 2, retrata-se a localização destas. Informações sobre as estações pluviométricas são apresentadas no Quadro 3.

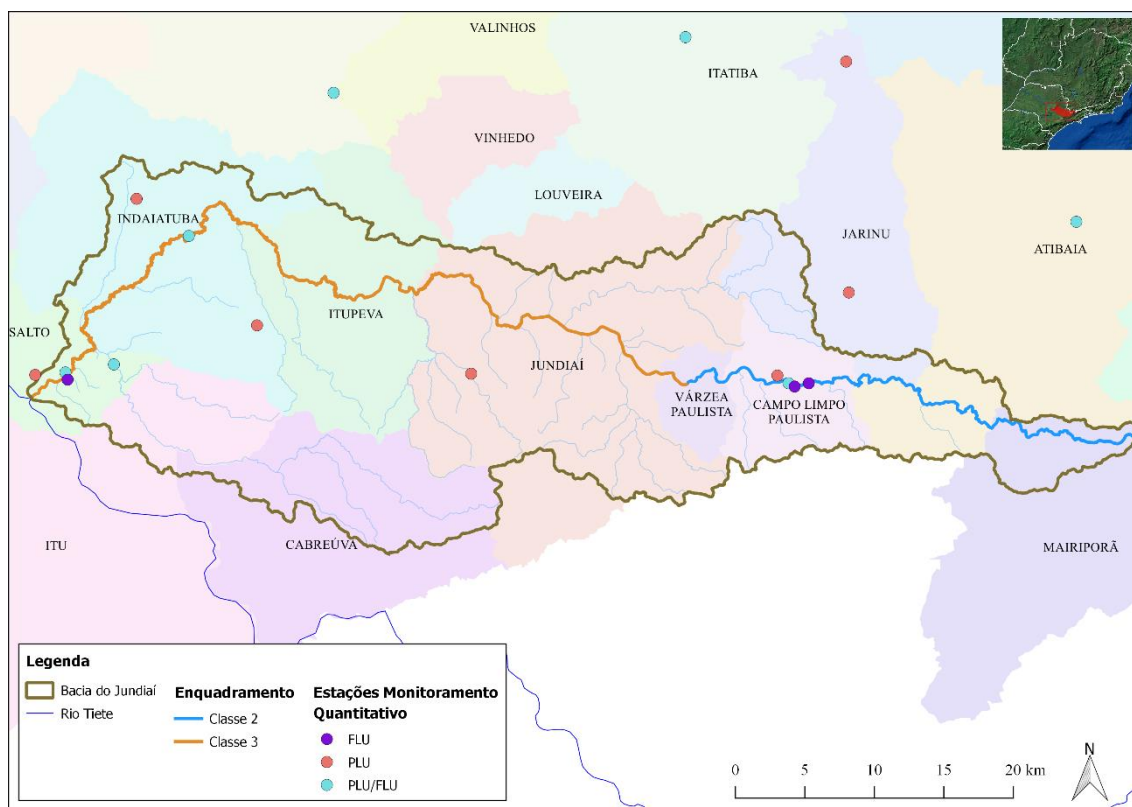
Quadro 2 – Estações pluviométricas do DAEE localizadas na área de interesse e imediações.

Estação Pluviométrica	Município	Código	Lat	Long	Tipo	Série Histórica	Situação
Rio Jundiá - Itaíci	Indaiatuba	E4-864AN	-23,1079	-47,1803	Telemétrica	jul/2012 - atual	Ativo
Atibaia	Atibaia	E3-074	-23,1504	-46,7171	Convencional	set/1960 a nov/2018	Ativo
Rio Jundiá em Salto	Salto	-	-23,1953	-47,2685	Telemétrica	jan/2015 - atual	Ativo
Rio Piraiá Captação DAE Salto	Salto	-	-23,1906	-47,2343	Telemétrica	jan/2015 - atual	Ativo
Rio Capivari em Campinas	Campinas	-	-23,0164	-47,0772	Telemétrica	jul/2015 - atual	Ativo
Rio Atibaia no Bairro da Ponte	Itatiba	D3-048T	-22,9833	-46,8297	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Rio Atibaia em Atibaia	Atibaia	E3-111T	-23,1061	-46,5567	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Rio Atibainha - Mascate	Nazaré Paulista	E3-121T	-23,1664	-46,4161	Telemétrica	jan/2009 - atual	Ativo
Ermida	Jundiá	E3-053	-23,2000	-46,9833	Convencional	jul/1957 a nov/2018	Ativo
Indaiatuba	Indaiatuba	E4-015	-23,0833	-47,2166	Convencional	jul/1937 a nov/2018	Ativo
Fazenda Santa Rita	Indaiatuba	E4-124	-23,1666	-47,1333	Convencional	set/1970 a set/2018	Ativo
Fazenda Primavera	Jarinu	E3-154	-23,0004	-46,7171	Convencional	Mar/1953 a dez/2018	Ativo
Salto	Salto	E4-127	-23,1966	-47,2897	Convencional	jun/1971 a set/2018	Ativo
Rio Atibaia Captação Valinhos	Valinhos	D3-051T	-22,9288	-46,9395	Telemétrica	jan/2009 - 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	jan/2015 - atual	Inativo
Campo Limpo Paulista (EFB)	Campo Limpo Paulista	E3-021	-23,2037	-46,7680	Convencional	jan/1937 a out/1961	Inativo

Quadro 3 – Estações fluviométricas do DAAE localizados no Rio Jundiáí.

Estação Fluviométrica	Município	Código	Lat	Long	Tipo	Série Histórica	Situação
Rio Jundiáí - Itaici	Indaiatuba	4E-017	-23.1079	-47.1803	Telemétrica	jul/2012 - atual	Ativo
Rio Jundiáí em Salto	Salto	-	-23.1953	-47.2685	Telemétrica	jan/2015 - atual	Ativo
Rio Jundiáí em Campo Limpo Paulista	Campo Limpo Paulista	-	-23.2088	-46.7603	Telemétrica	nov/2018 - atual	Ativo
Rio Jundiáí 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
Adutora	Salto	4E-020	-23.2000	-47.2670	Convencional	mai/1979 a mar/1981	Inativo
Jardim Santa Maria	Campo Limpo Paulista	3E-103	-23.2110	-46.7560	Convencional	nov/1972 a jun/1978	Inativo

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



Da Figura 3 à Figura 5, apresenta-se a distribuição acumulada das chuvas na bacia hidrográfica do Rio Jundiáí entre 2016 e 2018, registrada nas estações pluviométricas ativas identificadas na Figura 2, excetuando as estações convencionais Fazenda Primavera e Atibaia.

Figura 3 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2016.

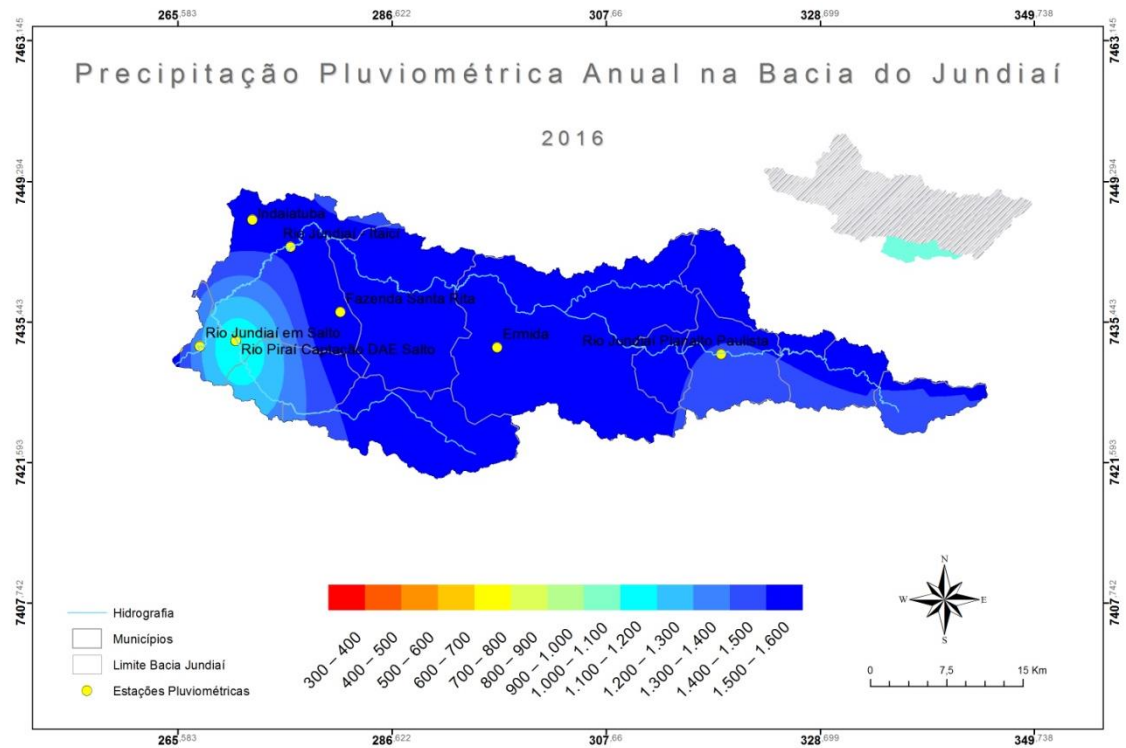


Figura 4 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2017

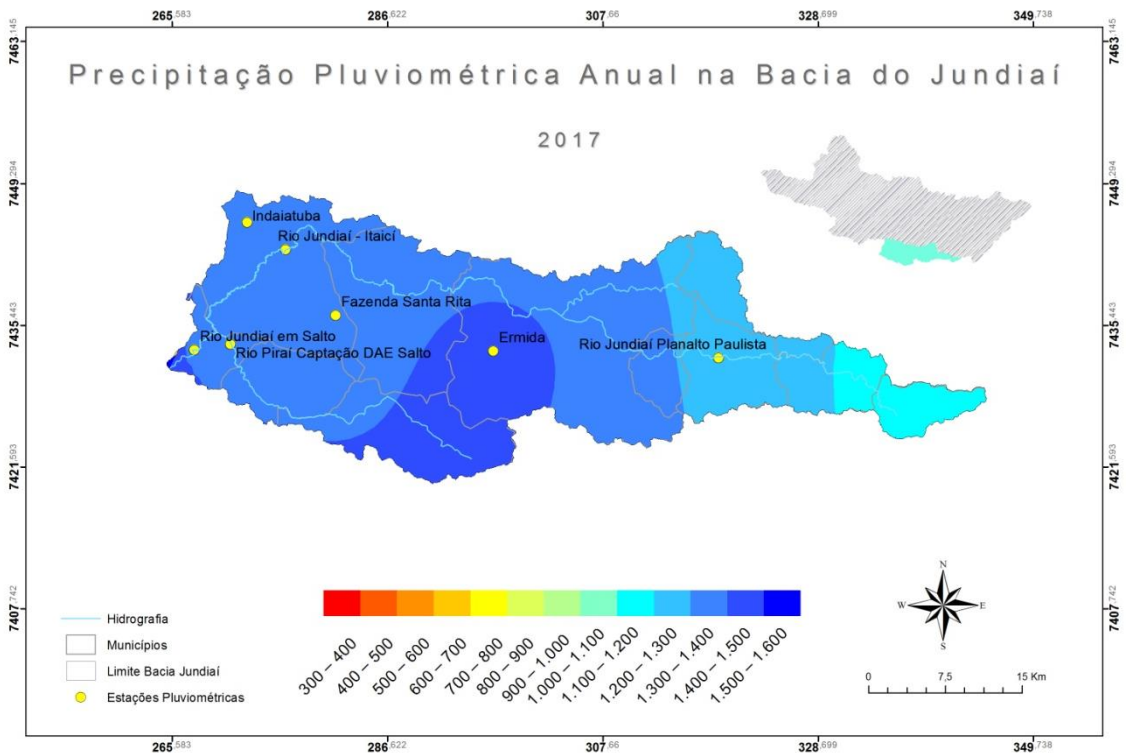
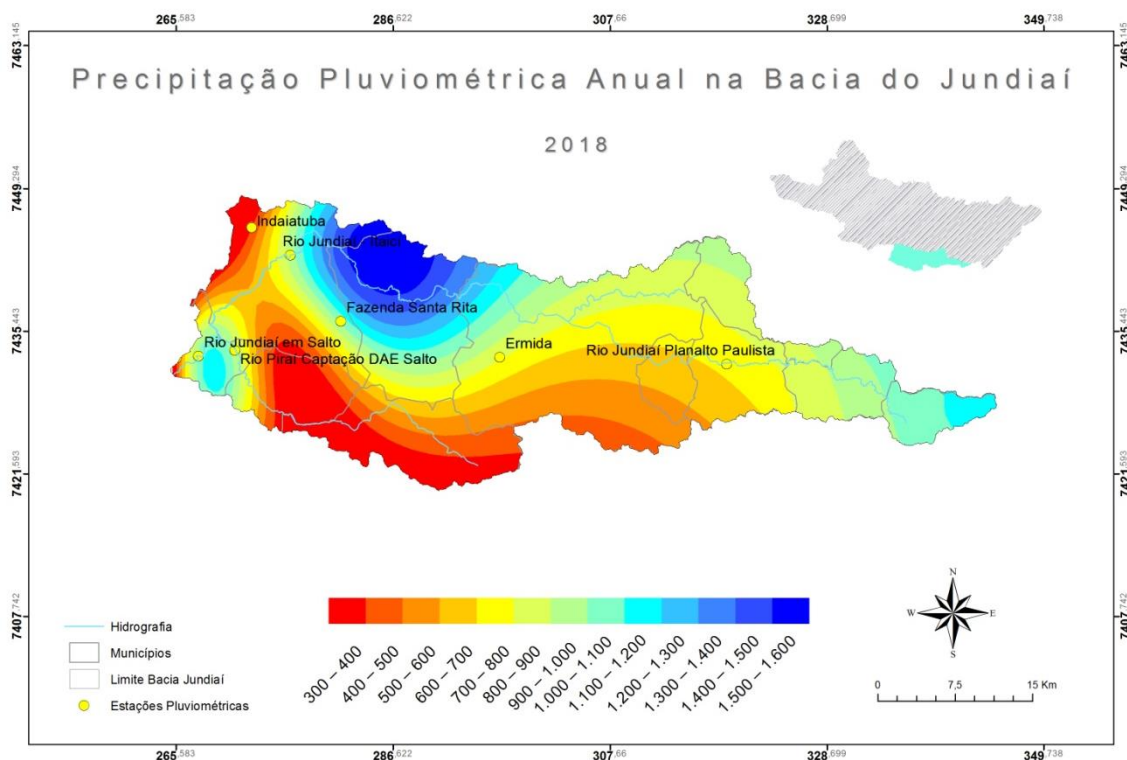


Figura 5 – Registros de precipitação na área de estudo, em 2018.



A comparação entre as precipitações acumuladas registradas nos anos de 2016, 2017 e 2018 (Figura 3 a Figura 5) demonstra que o acumulado anual de 2018 foi muito aquém do registrado nos anos anteriores, sendo 2016 o ano que apresentou os maiores índices pluviométricos.

Na Figura 6, está representada a distribuição da chuva média anual na bacia do Rio Jundiá. Para a interpolação dos dados de chuva foram utilizados os dados da série histórica de 1972 a 2018 de seis estações, sendo elas: Atibaia, Ermida, Indaiatuba, Fazenda Primavera, Fazenda Santa Rita e Salto.

Embora tenham sido identificadas sete estações fluviométricas do DAEE localizadas no Rio Jundiá (Figura 2), verifica-se que apenas três encontram-se ativas, isto é, gerando dados atualmente. Dentre as estações inativas, três pertencem à rede básica do DAEE e não foram consideradas neste relatório por não terem gerado 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 09 de janeiro de 2016 a 05 de dezembro de 2018, realizaram-se quinze medições de vazão na estação Rio Jundiá em Salto e oito no posto Rio Jundiá - Itaicí, permitindo o estabelecimento da relação biunívoca e, conseqüentemente, o cálculo de vazão; por outro lado, a estação Rio Jundiá em Campo Limpo Paulista ainda não possui curva-chave definida, por ser um posto recém-instalado.

Apesar de existirem dados de nível e vazão para as estações Rio Jundiá - Itaicí e Rio Jundiá em Salto, verifica-se que a série histórica da estação Rio Jundiá em Salto é relativamente curta, impossibilitando análises consistentes. Diante disso, foi possível analisar os dados de vazão

registrados, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2018, apenas para a estação Rio Jundiá - Itaici. Os resultados são apresentados na Figura 7.

Figura 6 – Precipitação média anual na área de estudo.

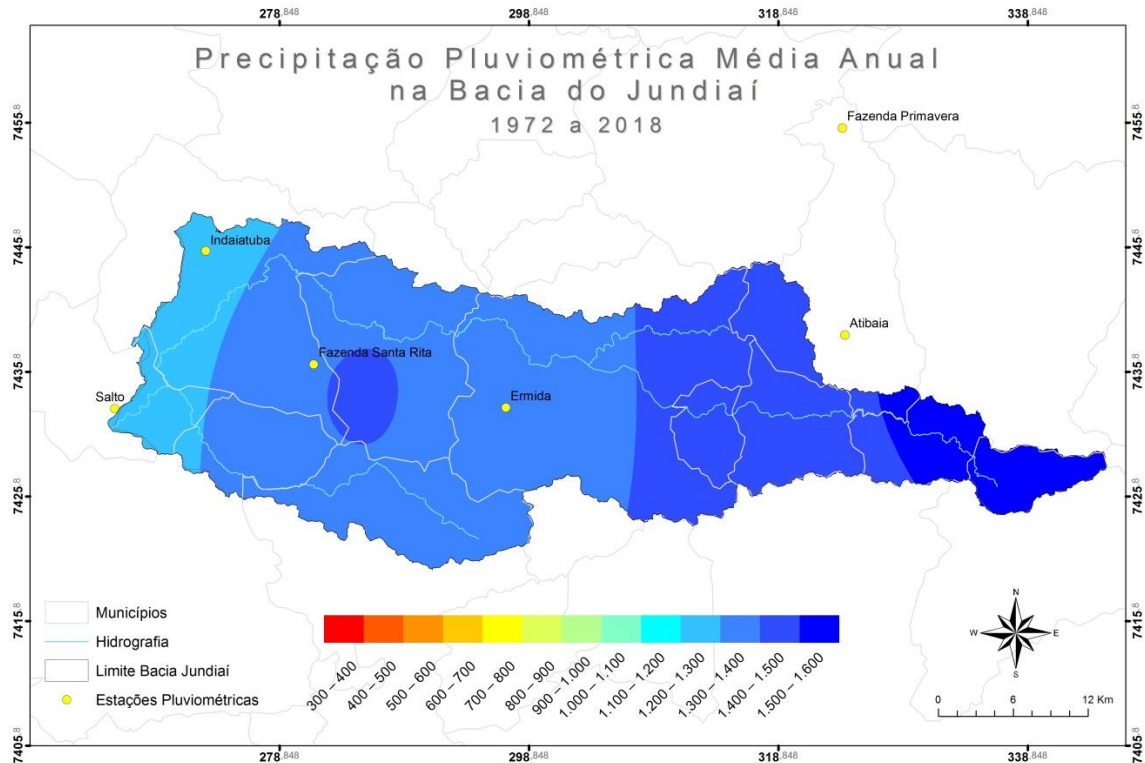
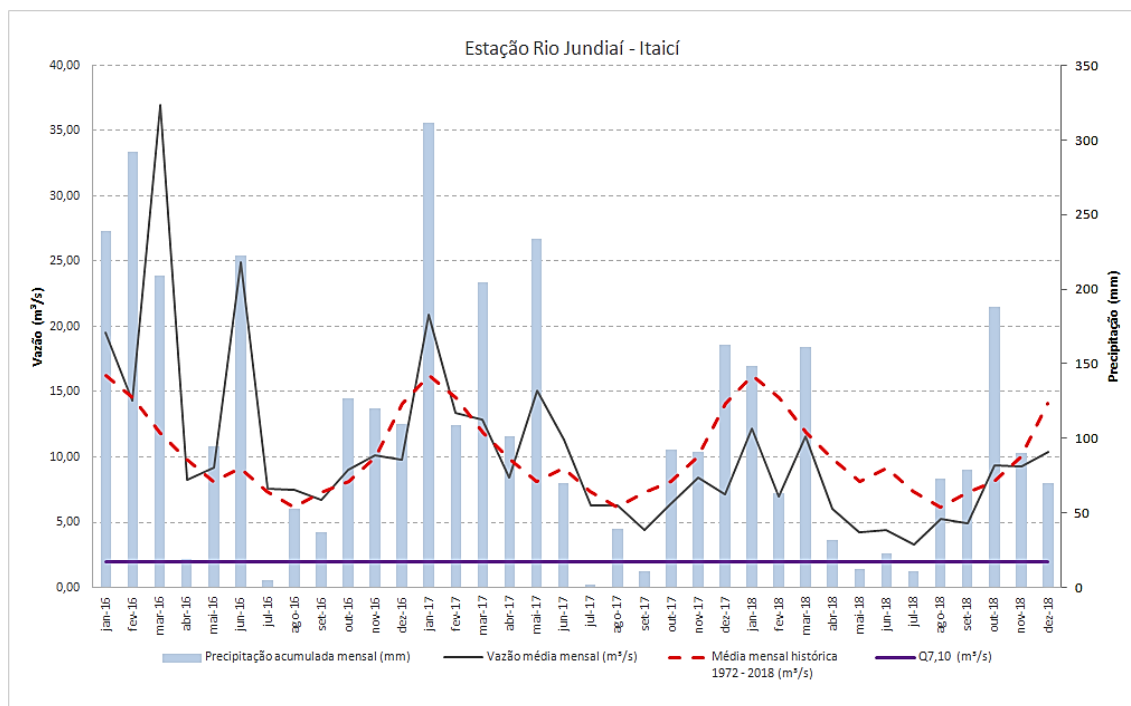


Figura 7 – Registros de precipitação e vazão no período de 2016 a 2018 na estação telemétrica Rio Jundiá - Itaici.



Os registros de precipitação no posto de Itaicí retratam, de maneira geral, uma diminuição da precipitação acumulada mensal entre 2016 e 2018, confirmando o verificado nos registros de precipitação. Tal tendência também é observada no que se refere às vazões registradas na estação. As vazões registradas entre 2016 e 2018 ficaram acima da vazão de referência $Q_{7,10}$ ($2 \text{ m}^3/\text{s}$), calculada por meio do Método de Regionalização do DAEE. Nota-se que em setembro de 2017 e de maio a julho de 2018 as vazões médias mensais ficaram abaixo de $5 \text{ m}^3/\text{s}$, aproximando-se da $Q_{7,10}$.

Em 2018, com exceção da vazão média mensal de outubro, foram observadas vazões médias mensais inferiores às médias mensais históricas. Portanto, em 2018, o Rio Jundiáí apresentou uma menor capacidade de diluição de efluentes das fontes poluidoras remanescentes.

2.2 Variáveis qualitativas

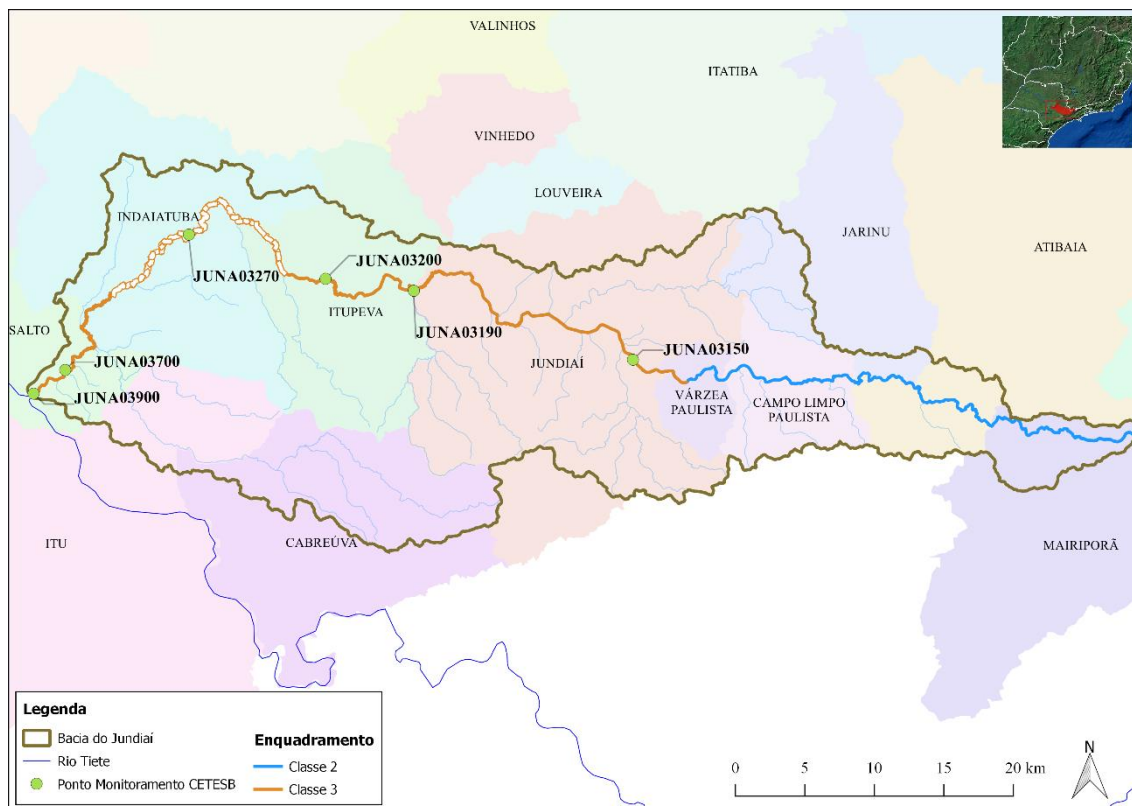
Apresenta-se, neste item, uma compilação de dados gerados a partir de amostragem realizada pela CETESB em seis pontos de monitoramento de qualidade da água, localizados nos trechos do Rio Jundiáí em avaliação neste relatório, conforme relação apresentada no Quadro 4.

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

Ponto	Município	Localização
JUNA03150	Jundiáí	Ponte da Avenida Antônio Frederico Ozanam, em cruzamento com a Rua Ângelo Corradini.
JUNA03190	Itupeva	Ponte de acesso à Akzo Nobel.
JUNA03200	Itupeva	Ponte sobre o Rio Jundiáí, na estrada do Bairro Monte Serrat.
JUNA03270	Indaiatuba	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, no distrito de Itaicí (junto à régua do DAEE 4E-017).
JUNA03700	Salto	Ponte no Jardim das Nações.
JUNA03900	Salto	Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê, na área urbana.

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

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



Nos gráficos abaixo (Figura 9 a Figura 13), são apresentados os valores médios relativos aos parâmetros: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e *Escherichia coli* (*E. coli*) ao longo do rio Jundiaí para os anos de 2016, 2017 e 2018, além da média dos valores obtidos nos anos de 2011 a 2015, estes últimos para fins de comparação. Dados referentes às concentrações encontradas em cada amostragem realizada podem ser vistos no item 2.4 deste relatório, bem como avaliação referente aos resultados obtidos em cada ponto de amostragem individualmente.

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

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

acordo com os usos previstos nas classes de qualidade da água dos corpos hídricos do território do Estado de São Paulo.

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

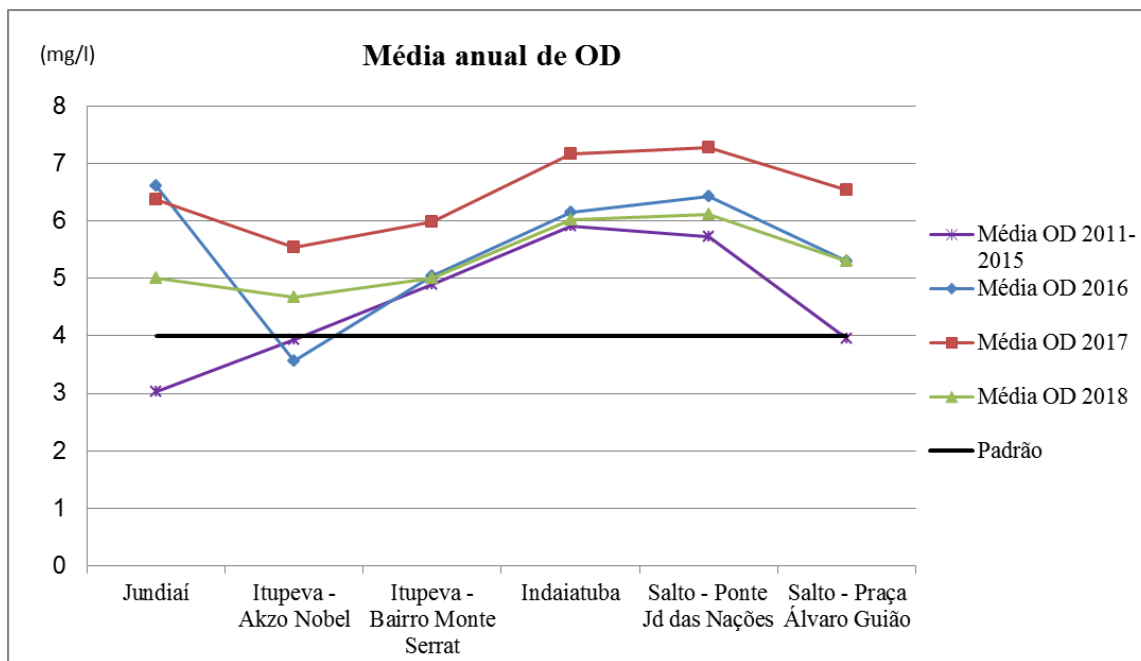


Figura 10 – Média anual de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiáí.

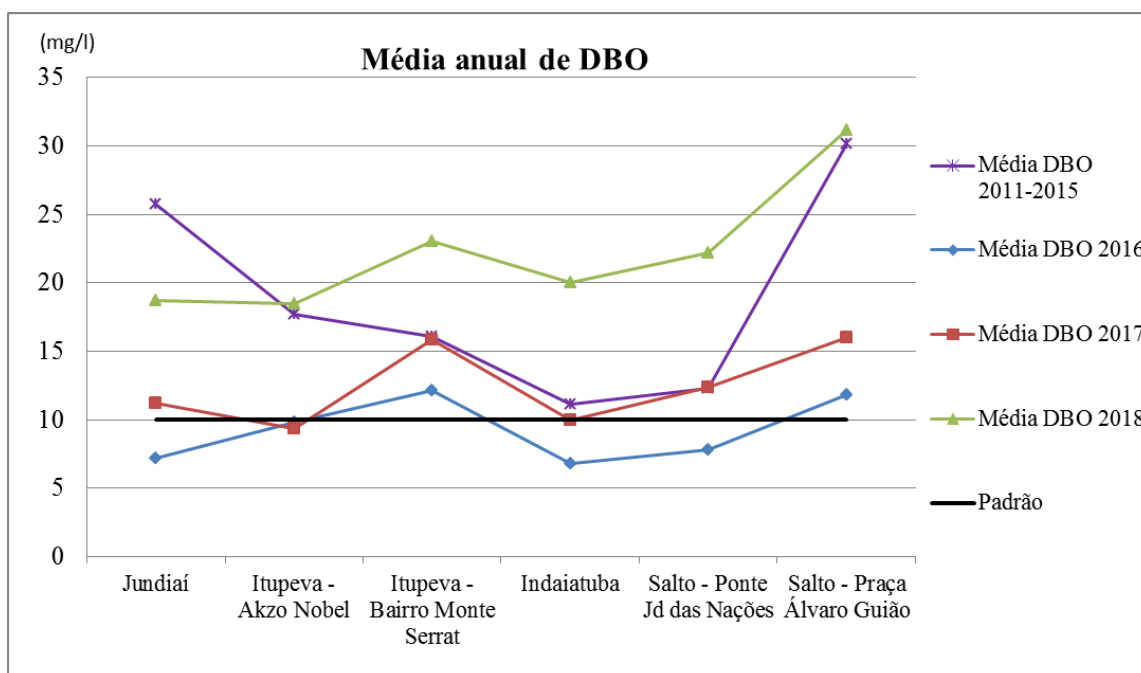


Figura 11 – Média anual de Nitrogênio Amoniacal (NH₃) nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.

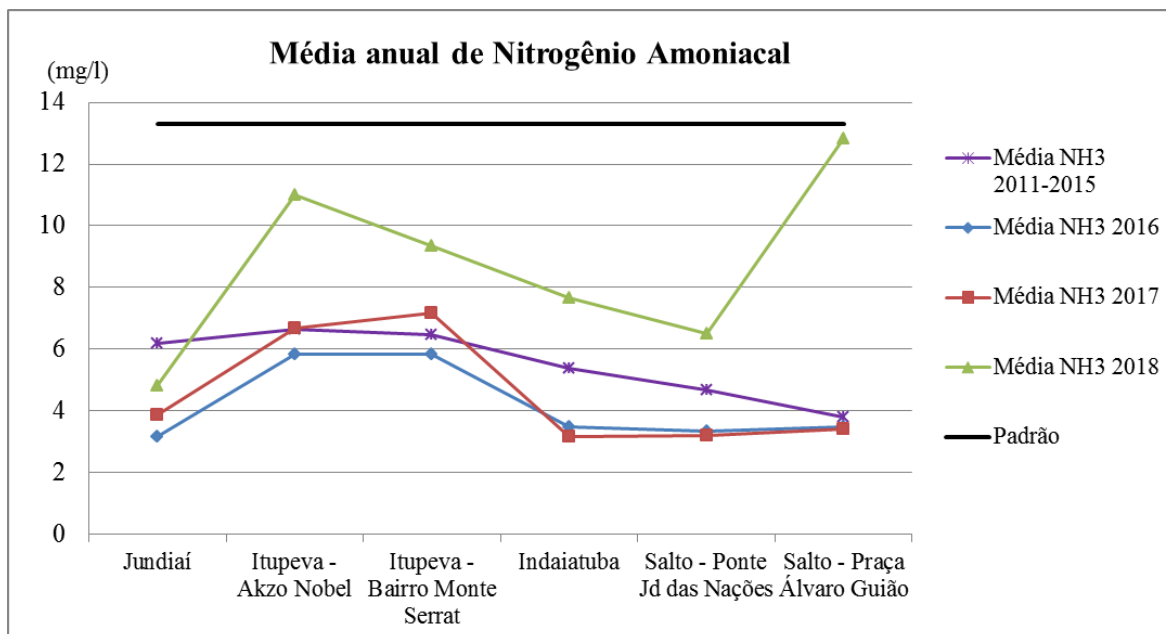


Figura 12 – Média anual de Fósforo Total nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.

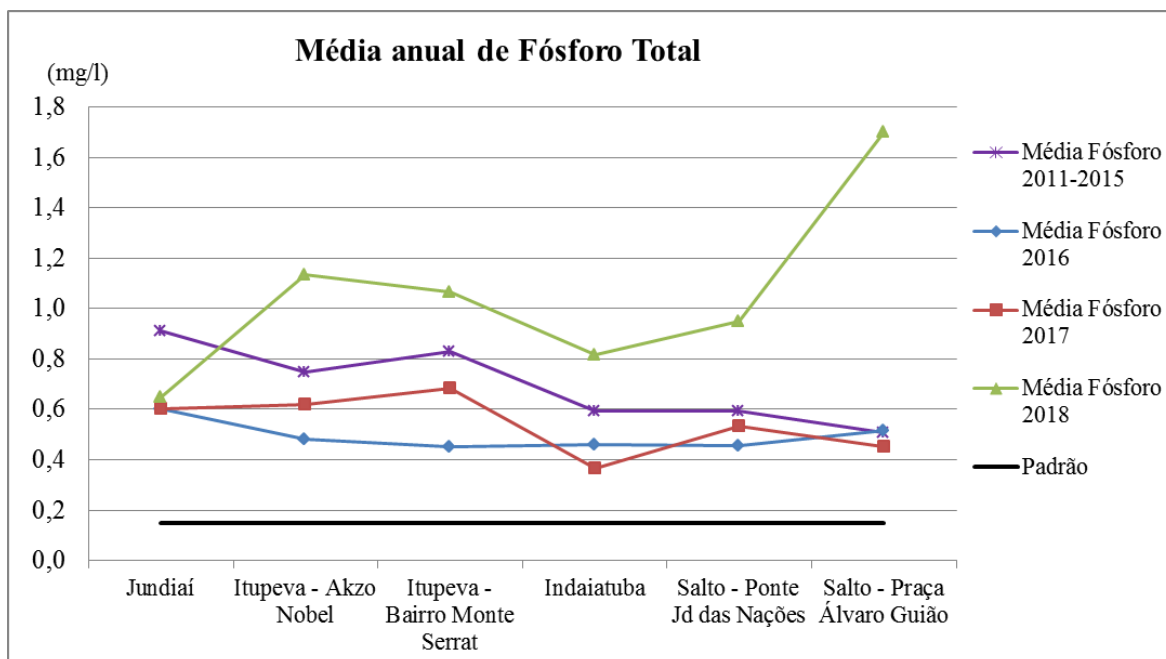
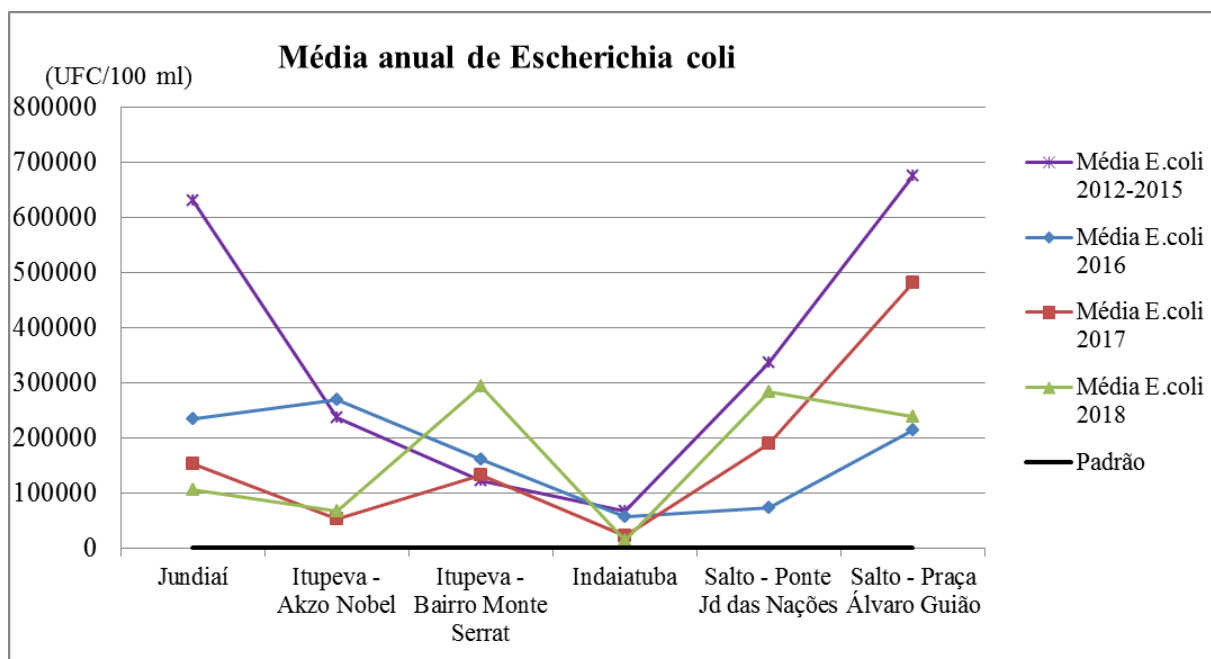


Figura 13 – Média anual de *Escherichia coli* nos trechos de Classe 3 do Rio Jundiaí.



2.3 Análise das médias anuais

Destaca-se, inicialmente, que constitui o foco da presente avaliação o atendimento às metas para atualização do enquadramento estabelecidas para cumprimento em 2020 – metas intermediárias – apresentadas na proposta aprovada pelos Comitês PCJ (Quadro 1) e referendada pelo CRH. Há que se considerar, contudo, que o efetivo cumprimento das metas até 2020 será alvo de posterior avaliação, a ser elaborada e encaminhada aos Comitês PCJ e CRH em 2021, face à periodicidade bianual estabelecida para a apresentação dos relatórios de acompanhamento.

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

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

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

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

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

Nesse sentido, considerando o caráter normativo das recomendações do CRH, no que tange à transferência das metas intermediárias relativas ao parâmetro Nitrogênio Amoniacal, de 2020 para 2035, como metas finais (inciso II), e também à incorporação destas no âmbito da revisão do Plano das Bacias PCJ (§ 1º), são apresentadas abaixo análises referentes às metas de qualidade relativas aos parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio e Oxigênio Dissolvido, previstas para atendimento em 2020.

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

2.3.1 Oxigênio Dissolvido

Os gráficos apresentados mostram que os níveis de Oxigênio Dissolvido (OD) ao longo de todo o trecho enquadrado como Classe 3 atendem ao padrão de qualidade, notando-se no período avaliado aumento da concentração média, em relação à observada no período de 2011 a 2015.

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

Em análise dos dados apresentados, verificou-se que houve melhora deste indicador de qualidade nos anos de 2016 e 2017, em relação à média de 2011 a 2015, ao longo de todo o trecho enquadrado na Classe 3.

Em 2018, contudo, verificou-se sensível piora que pode estar relacionada à diminuição significativa nas precipitações médias anuais e das vazões médias mensais no Rio Jundiáí, bem como à ocorrência de vazamentos de esgoto sanitário nos sistemas de coleta e afastamento operados pelas concessionárias dos municípios de Várzea Paulista, Jundiáí e Itupeva.

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

Tais resultados dificultam a visualização das melhorias implementadas tanto nos sistemas de coleta e afastamento dos municípios, como as relativas à eliminação de lançamentos diretos de efluentes industriais no curso d'água, descritas nos itens 3.1 e 3.2.

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 2016, 2017 e 2018, como também verificado em relação à média dos anos de 2011 a 2015.

O parâmetro Fósforo Total, historicamente e nos últimos três anos, apresentou valores médios anuais acima do padrão estabelecido na legislação vigente, remetendo à necessidade de ampliação gradativa da cobertura dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto e, futuramente,

se necessário, da implantação de tratamento a nível terciário nas estações de tratamento de esgotos (ETEs).

Com relação ao parâmetro *E. coli*, os dados apresentados mostram que o Rio Jundiá não atende aos padrões legais, embora tenha sido observada uma melhoria nos pontos de monitoramento, em relação à média de 2012 a 2015. Essa desconformidade, contudo, ocorre na maioria dos corpos d'água classificados como Classe 2 e 3 no Estado de São Paulo. Destaca-se que o processo de desinfecção, ao qual são submetidas as águas de abastecimento público, objetiva eliminar os riscos associados à presença de patógenos.

2.4 Análise dos parâmetros por ponto de monitoramento da qualidade

Neste item são apresentados os dados gerados pela CETESB, por ponto de monitoramento de qualidade da água, no período de fevereiro de 2011 a dezembro de 2018, com o objetivo de melhor visualização dos resultados obtidos. Os pontos monitorados estão descritos no Quadro 4 e locados na Figura 8.

2.4.1 Ponto JUNA 03150

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03150 está localizado na ponte da Avenida Antônio Frederico Ozanam, em cruzamento com a rua Ângelo Corradini, em Jundiá, sendo o primeiro ponto situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiá.

Está localizado a jusante dos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, recebendo os esgotos sanitários tratados, dos dois municípios, pela estação situada em Várzea Paulista. Destaca-se que estes possuem, respectivamente, 60% e 86% de atendimento por rede pública coletora de esgoto sanitário. 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.

Os gráficos abaixo (Figura 14 à Figura 19) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, OD, N Amoniacal (NH₃), P Total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2018 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 14 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.

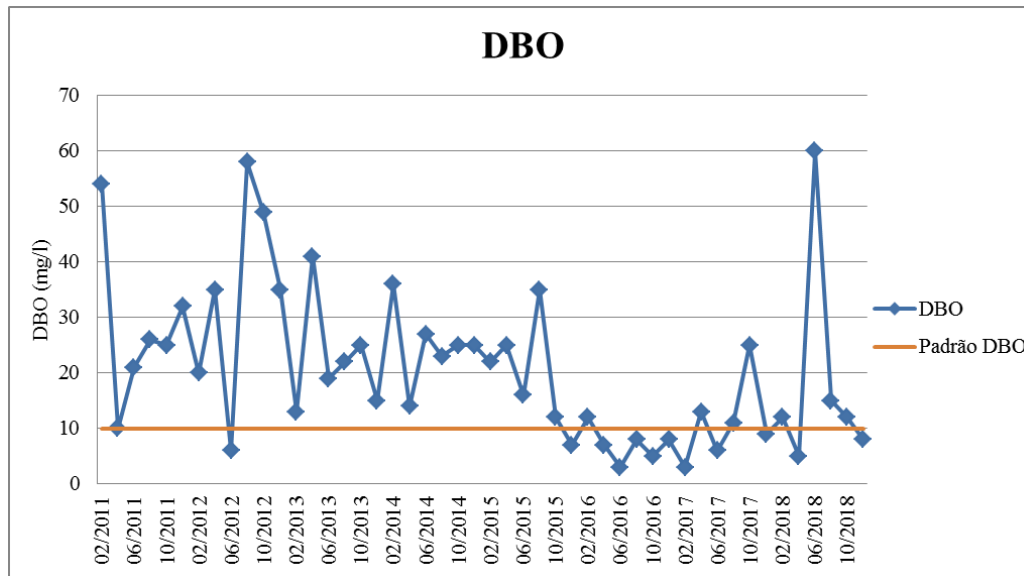
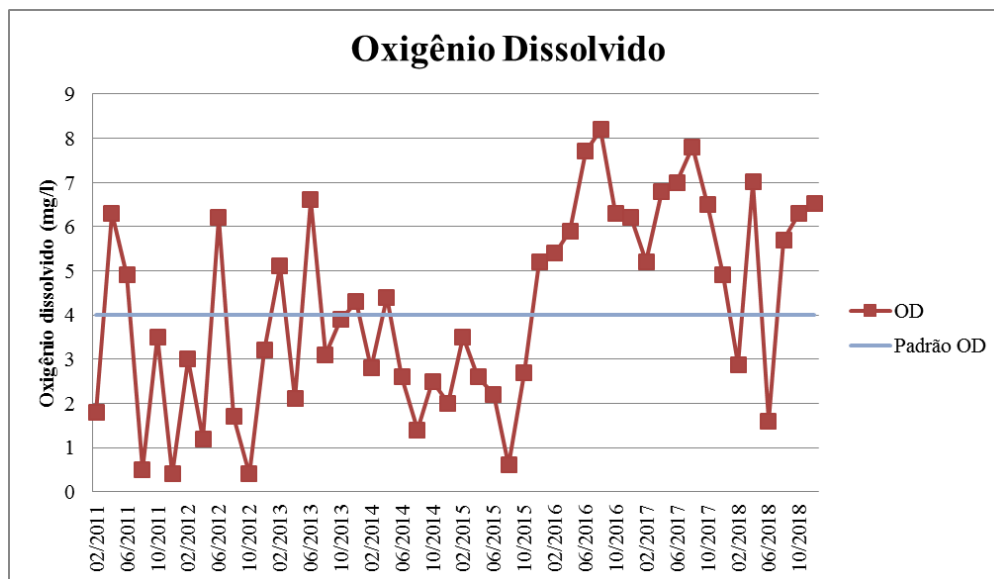


Figura 15 - Concentração de OD entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiáí.



Observa-se 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 OD nesse ponto. A concentração de DBO de 60 mg O₂/L, obtida em junho/2018, é atípica e provavelmente está associada à ocorrência de vazamento da rede coletora.

Figura 16 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.

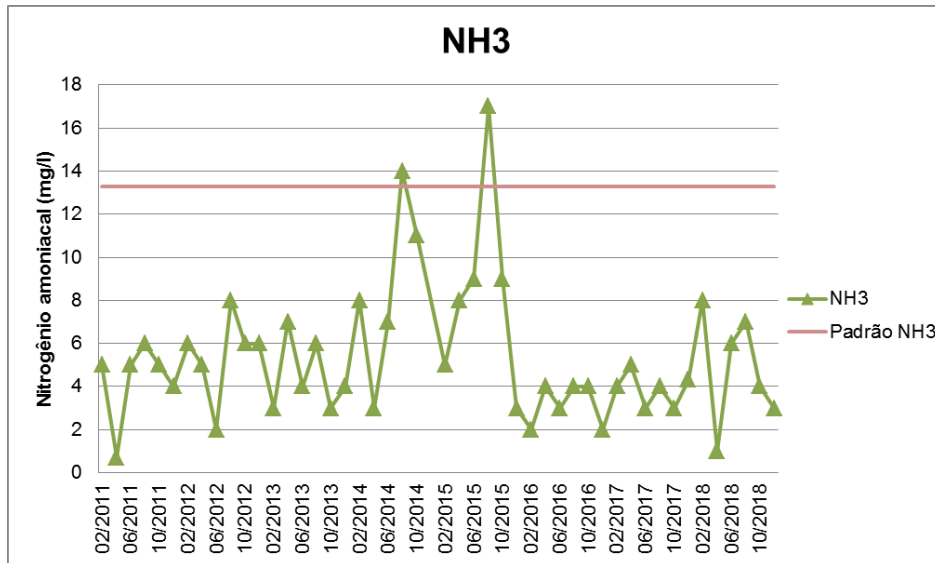


Figura 17 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.

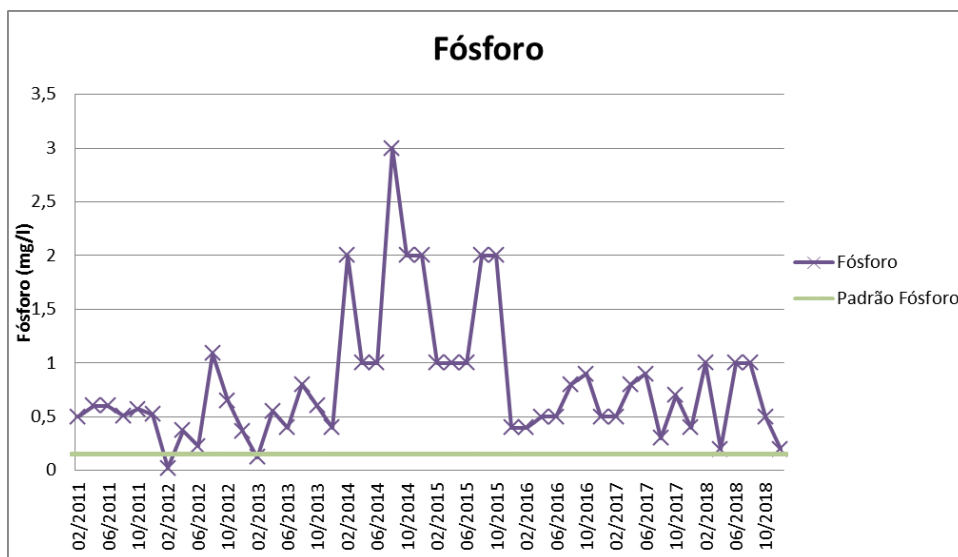
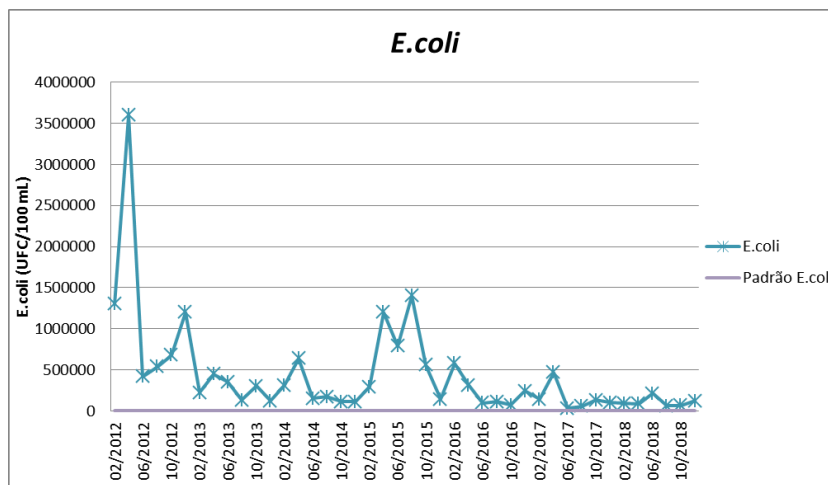


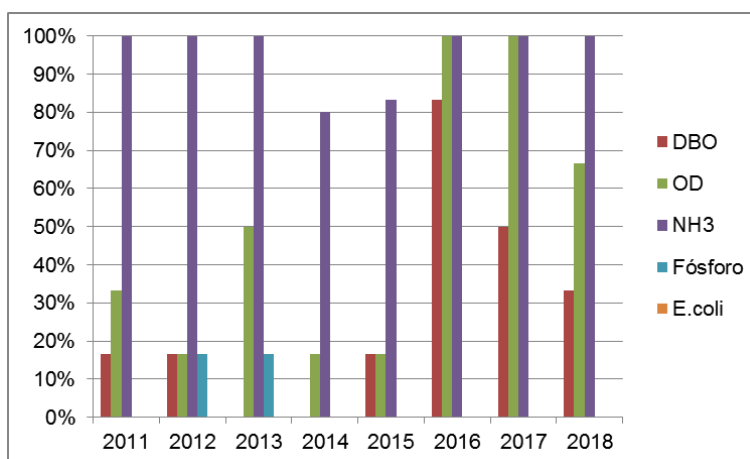
Figura 18 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03150, em Jundiaí.



As concentrações de Nitrogênio Amoniacal nesse ponto têm se mantido dentro dos limites estabelecidos para a classe do corpo receptor nos últimos anos.

Com referência aos parâmetros Fósforo Total e *E. coli*, embora as concentrações estejam acima do limite estabelecido para a Classe 3, nota-se uma redução nos últimos anos, especialmente quanto a *E. coli*. Há que se ressaltar, contudo, que a meta de enquadramento desses indicadores de qualidade foi determinada para o ano de 2035, conforme estabelecido pelo CRH por ocasião da publicação da Deliberação CRH nº 202, de 24 de abril de 2017.

Figura 19 – Conformidade anual de DBO, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03150, em Jundiaí.



Na Figura 19 observa-se, de um modo geral, melhoria nos parâmetros de qualidade avaliados ao longo dos anos nesse ponto.

2.4.2 Ponto JUNA 03190

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03190 está localizado na ponte de acesso à empresa Akzo Nobel, na rodovia Akzo Nobel, em Itupeva, sendo o segundo ponto situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiá. Está localizado a jusante do município de Jundiá, a jusante do lançamento dos esgotos tratados pela ETE da Companhia Saneamento de Jundiá, bem como a jusante do lançamento dos efluentes industriais tratados das empresas CPQ Brasil S/A e De Marchi Indústria e Comércio de Frutas Ltda.

Os gráficos abaixo (Figura 20 a Figura 24) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, OD, N Amoniacal (NH₃), P Total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2018 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 20 – Concentração de DBO entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.

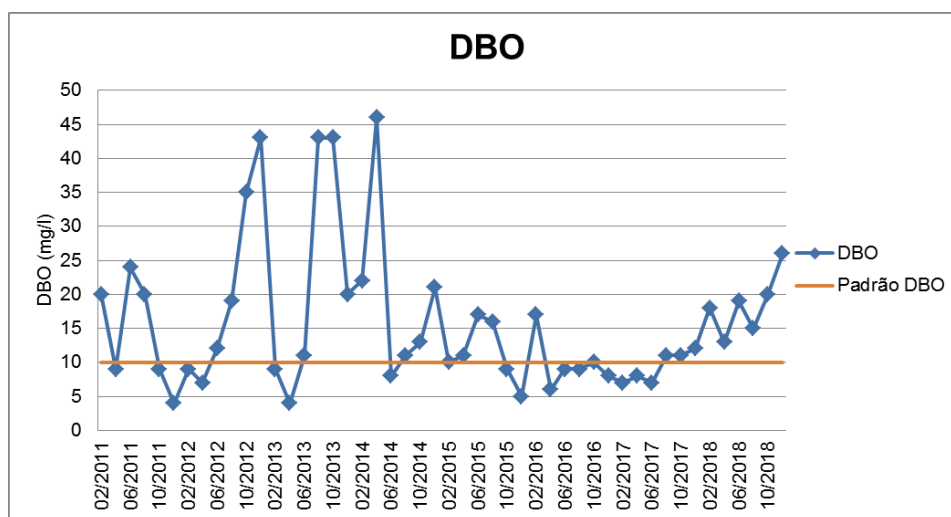
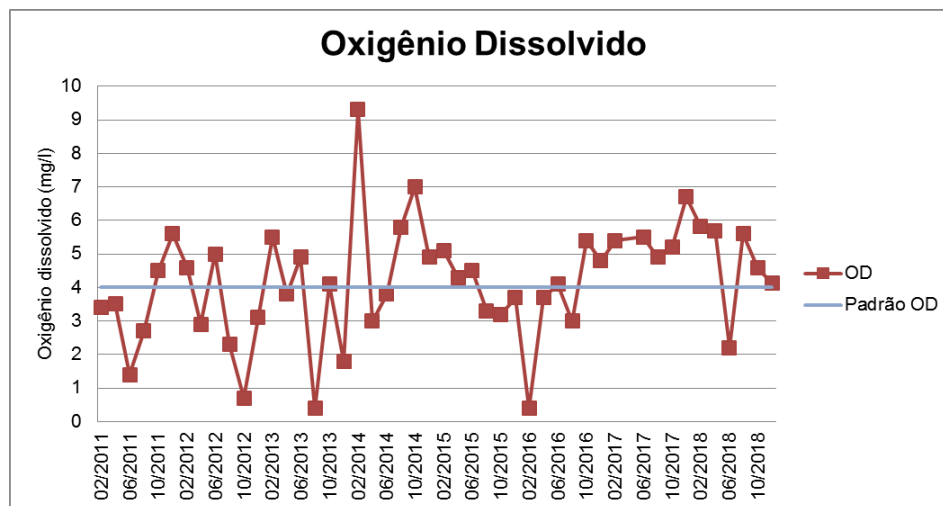


Figura 21 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.



Em relação à série histórica, observa-se redução da concentração de DBO neste trecho do curso d'água após 2014, com atendimento ao padrão de qualidade entre abril de 2016 e agosto de 2017. A partir de outubro de 2017, observa-se elevação da concentração de DBO, que se acentua em 2018, no mesmo período em que ocorreu um déficit pluviométrico, conforme indicado nas Figuras 4 e 5.

Neste período ocorreu a diminuição da concentração de OD, muito embora esse último indicador de qualidade tenha se mantido dentro dos limites estabelecidos para a classe do corpo receptor em quase todas as amostragens. A intensidade do acréscimo de DBO e decréscimo do OD mostram a suscetibilidade do rio Jundiá, quanto às características qualitativas de suas águas, com a variação das condições pluviométricas.

Essas considerações são todas válidas quando se observa a variação da concentração de Nitrogênio Amônia e Fósforo Total (gráficos a seguir), muito embora o primeiro tenha se mantido dentro dos limites legais na grande maioria das análises realizadas.

Como já citado, há nesse trecho o lançamento dos esgotos tratados pela ETE da CSJ – Companhia Saneamento de Jundiá, que se constitui numa carga orgânica significativa que aporta no rio Jundiá. Na renovação da Licença de Operação desta ETE foi elaborada a seguinte Exigência Técnica:

Na vigência desta Licença de Operação deverá ser implantado plano de melhorias para adequação da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE, visando o incremento de qualidade dos efluentes líquidos lançados, de forma a atender a legislação ambiental em vigor para lançamento de efluente em corpo receptor Classe 3, quanto aos indicadores Oxigênio Dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) até 2020, e nitrogênio amônia, fósforo total e coliformes termotolerantes até 2035. Para tanto, deverá ser cumprido o seguinte cronograma, contado a partir da data de emissão desta Licença de Operação (25/09/2017):

- apresentar estudo de concepções de melhorias e definição da proposta: prazo 3 meses;
- elaborar e apresentar projeto básico e seu cronograma de implantação: prazo 6 meses;
- implantação e operação das unidades do projeto básico: data limite dezembro de 2020 para atendimento aos padrões de DBO e OD; e atendimento aos padrões de nitrogênio amônia, fósforo total e coliformes termotolerantes no período de 2020 a 2035, em consonância com as deliberações específicas do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Não foram definidas até o momento as melhorias a serem implementadas pela empresa. Destaca-se, contudo, que a CSJ tem desenvolvido diversos estudos relacionados com modificações na operação do sistema de tratamento existente visando atingir as metas estabelecidas, ainda sem um resultado consolidado que permita sua implantação. Foram elaborados projetos a nível básico com propostas de alteração da concepção do sistema de tratamento, no entanto ainda sem uma decisão final, que deve ser conjunta com a DAE de Jundiá.

Figura 22 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.

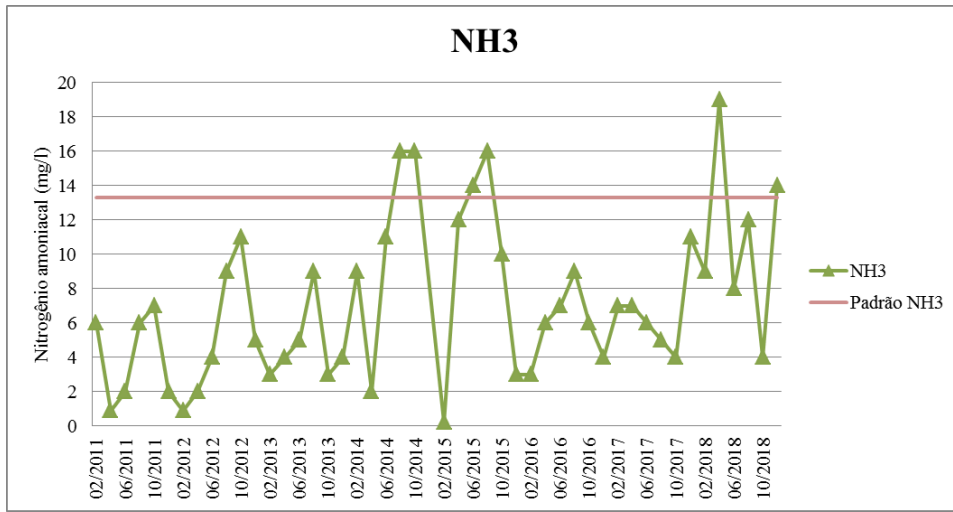


Figura 23 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.

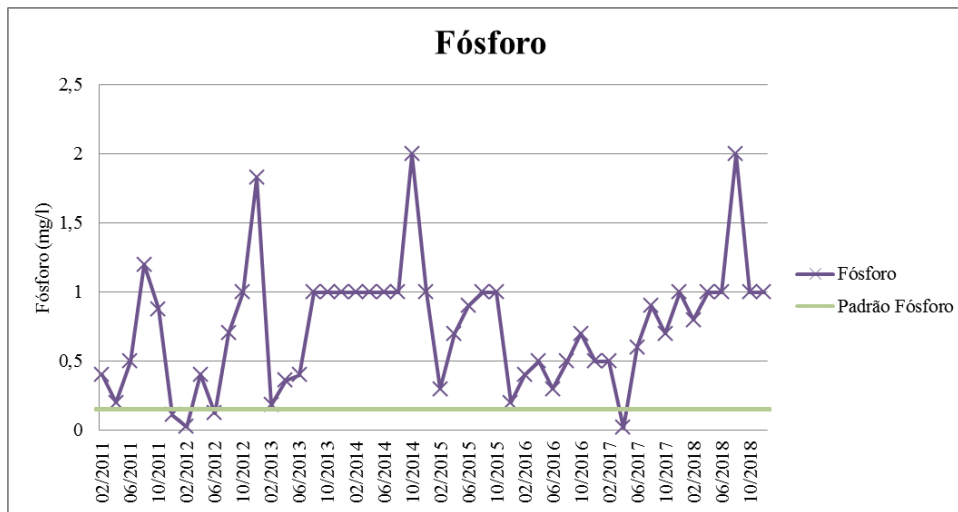


Figura 24 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03190, em Itupeva.

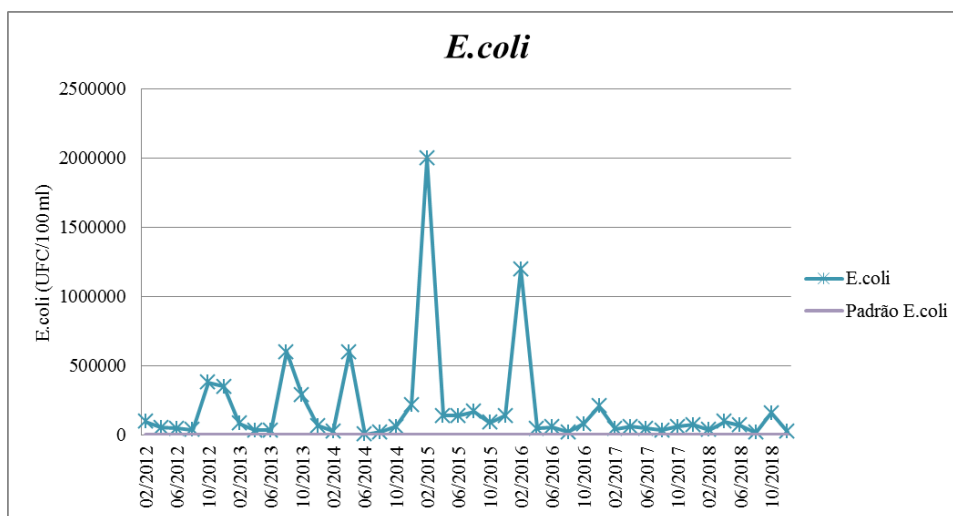
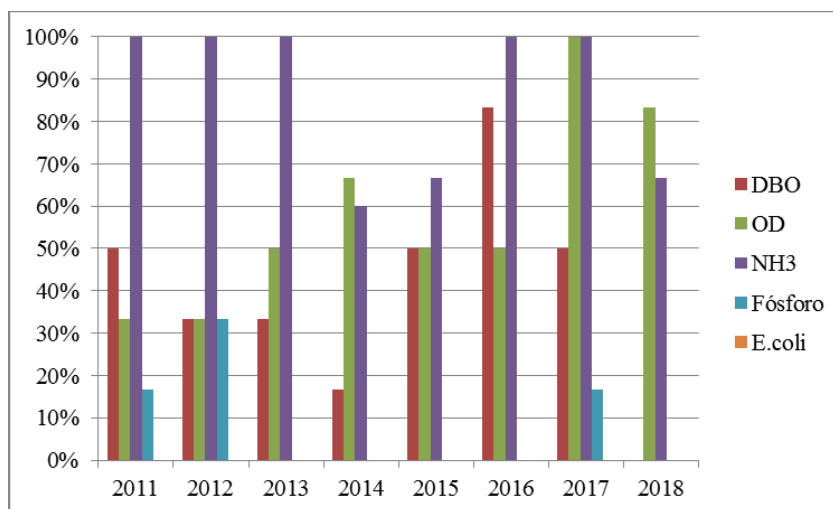


Figura 25 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03190, em Itupeva.



2.4.3 Ponto JUNA 03200

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03200 está localizado na ponte sobre o rio Jundiá, na estrada do bairro Monte Serrat, em Itupeva, sendo o terceiro ponto do trecho de Classe 3 do rio Jundiá.

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

Os gráficos abaixo (Figura 26 a Figura 31) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, OD, N Amoniacal (NH₃), P Total e *E.coli* obtidos para o período fevereiro de 2011 e dezembro de 2018 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 26 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.

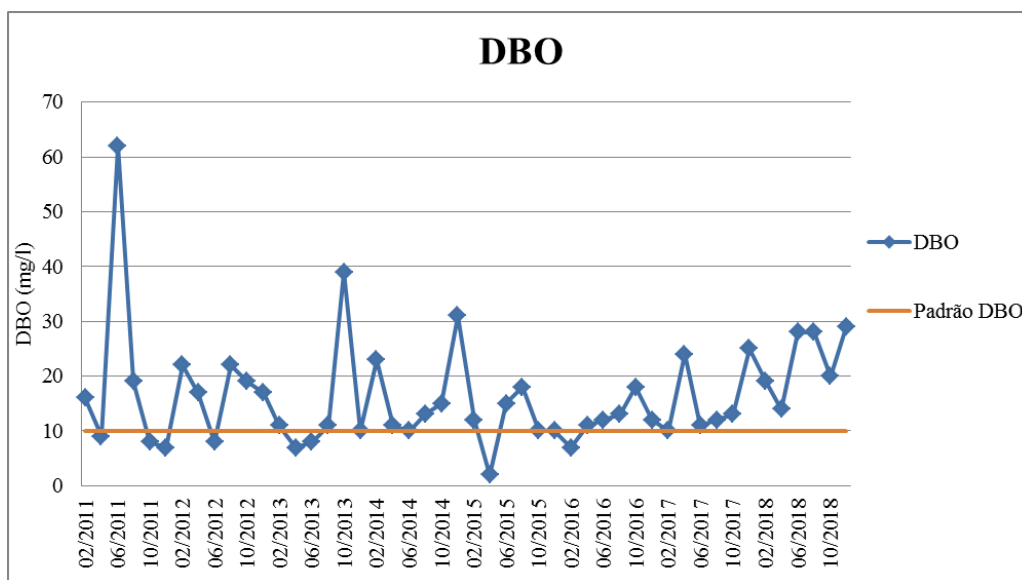
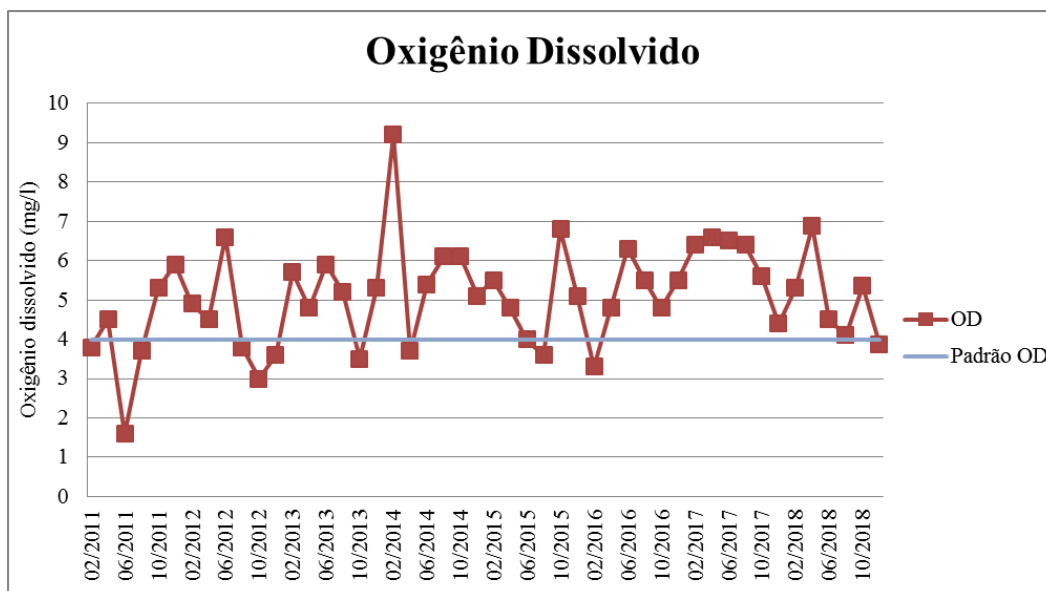


Figura 27 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.



Verifica-se o mesmo padrão de comportamento da DBO_{5,20} observado no ponto anterior. A concentração de OD manteve-se em geral dentro dos limites estabelecidos para a classe do corpo receptor.

As concentrações de nitrogênio amoniacal nesse ponto, conforme apresentado na Figura 28, estão atendendo aos limites legais. As concentrações de fósforo (Figura 29) acompanham as alterações observadas nos pontos anteriores.

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

Figura 28 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.

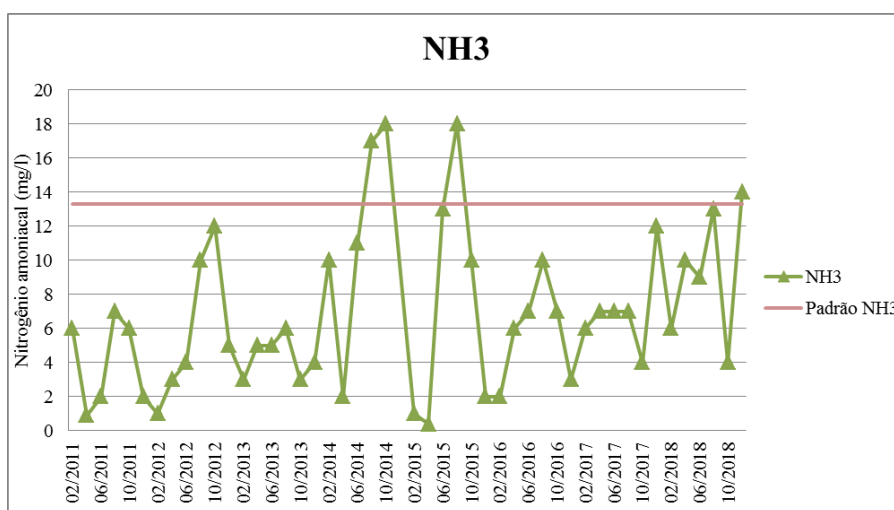


Figura 29 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.

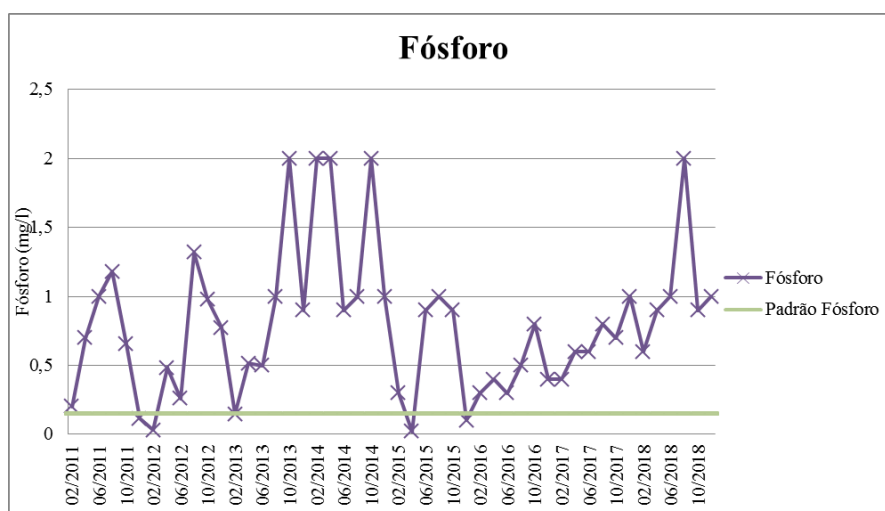


Figura 30 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03200, em Itupeva.

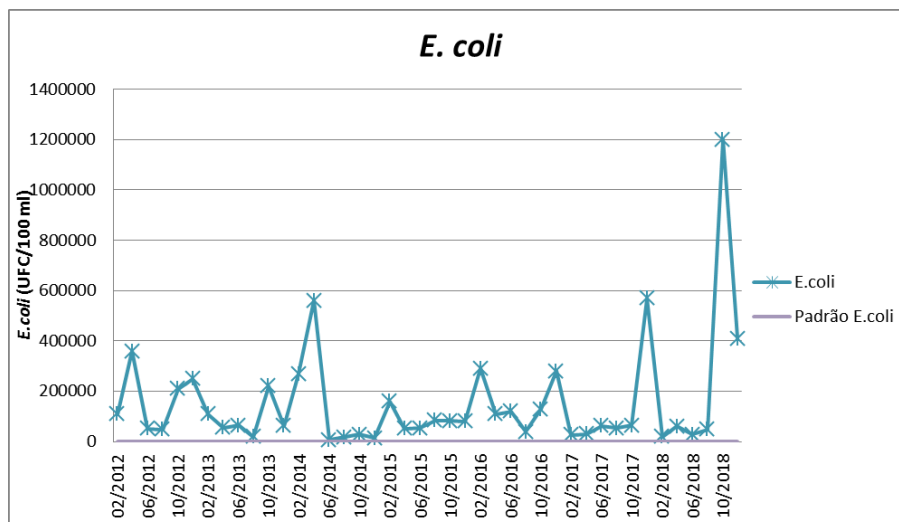
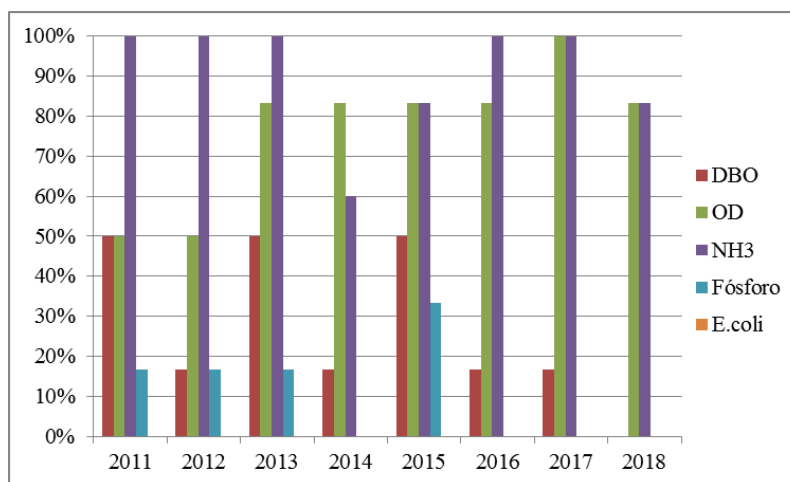


Figura 31 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03200, em Itupeva.



2.4.4 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, sendo o quarto ponto situado no trecho de Classe 3 do rio Jundiá.

Localiza-se a jusante do município de Itupeva. Ressalta-se que entre esse ponto e o anterior existe apenas um pequeno conglomerado com aproximadamente 120 casas, denominado bairro Aparecidinha, o qual é provido de rede coletora de esgotos e tratamento primário por meio de fossas sépticas e digestores. A SABESP está em fase de implantação de um novo sistema de tratamento por meio de biodiscos que aumentará significativamente a eficiência de remoção da carga orgânica gerada por essa comunidade. Além dessa fonte de carga orgânica, não há lançamentos significativos de efluentes nesse trecho, que é caracterizado por corredeiras que

promovem a melhoria da qualidade das águas do rio Jundiá. Havia nesse trecho lançamento das estações de tratamento de esgotos São Lourenço e Itaiçi, de Indaiatuba, que foram desativadas nos anos de 2016-2017, com o encaminhamento dos esgotos dessas ETEs para tratamento na ETE principal (ETE Barnabé), em face da implantação do emissário da margem direita do Rio Jundiá.

Os gráficos abaixo (Figura 32 a Figura 37) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, OD, N Amoniacal (NH₃), P Total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2018 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 32 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.

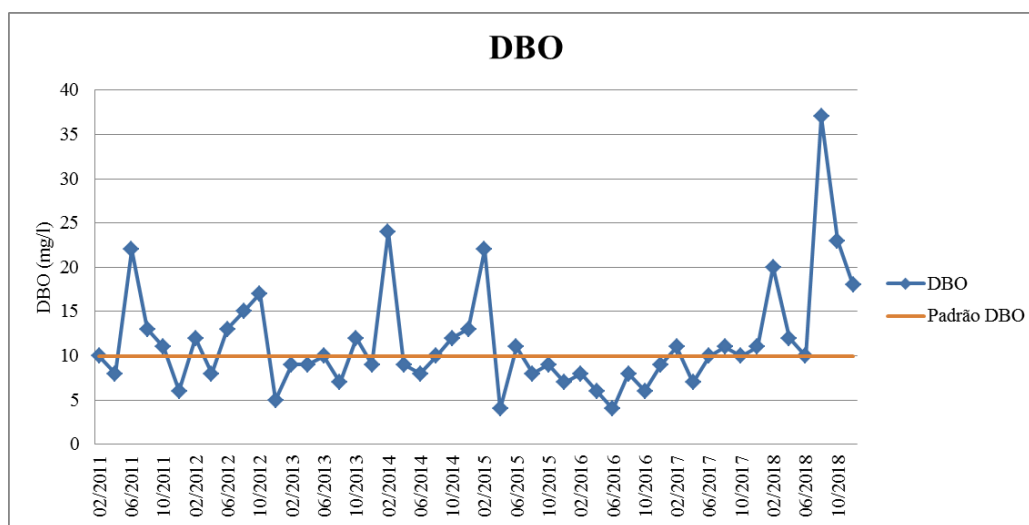
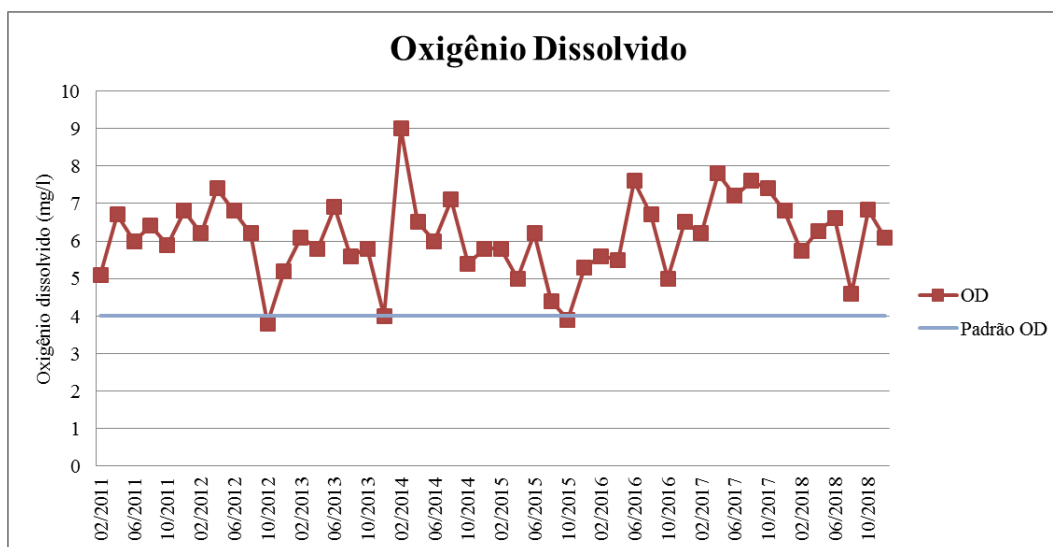


Figura 33 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



Pelos gráficos apresentados nas Figuras 32 e 33 observa-se uma redução da concentração de DBO no rio Jundiá, persistindo períodos de desenquadramento motivados pelo déficit

pluviométrico já comentado. Destaca-se que a concentração de OD manteve-se acima do mínimo estabelecido para a Classe 3 por todo o período.

O comportamento do indicador Nitrogênio Amoniacal (Figura 34) manteve-se igual ao ponto anterior. O fósforo (Figura 35), considerando seu fator conservativo em ambiente lótico, apresenta as mesmas características do ponto anterior.

Figura 34 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.

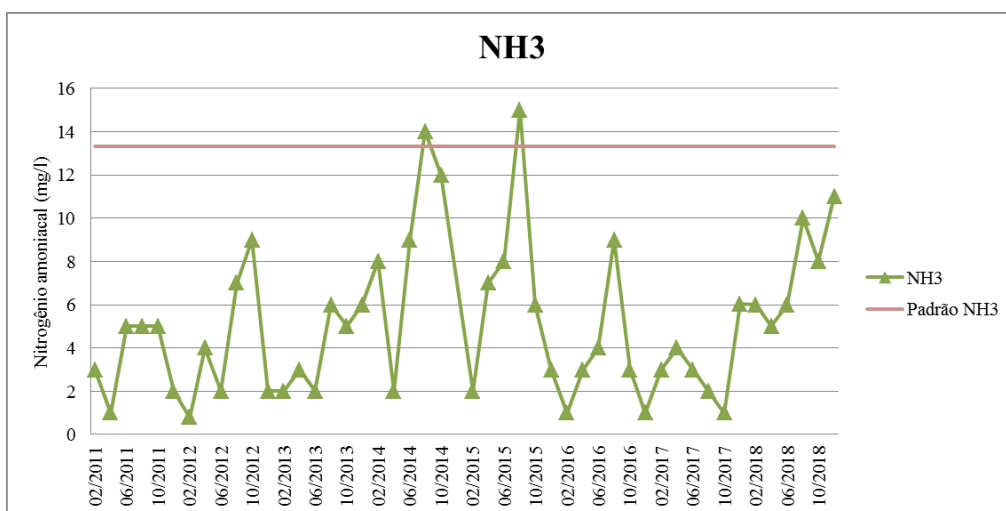


Figura 35 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.

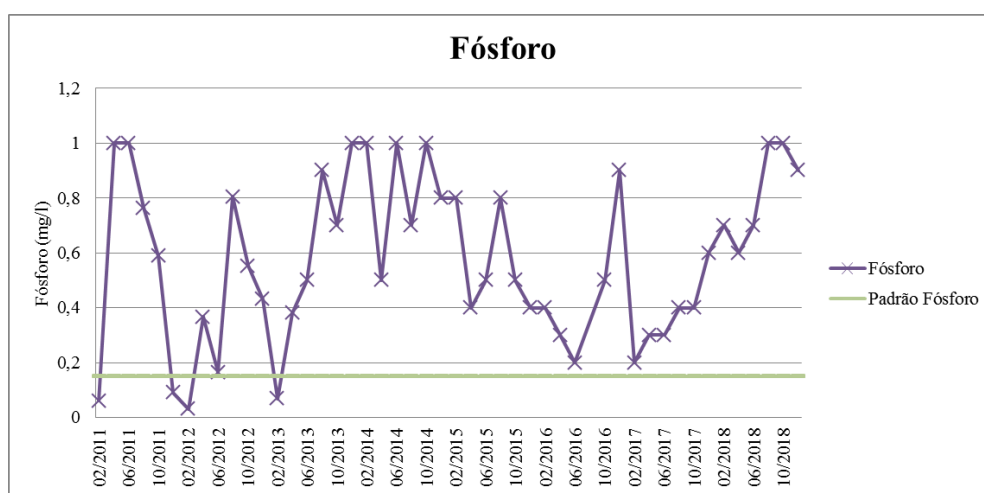


Figura 36 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.

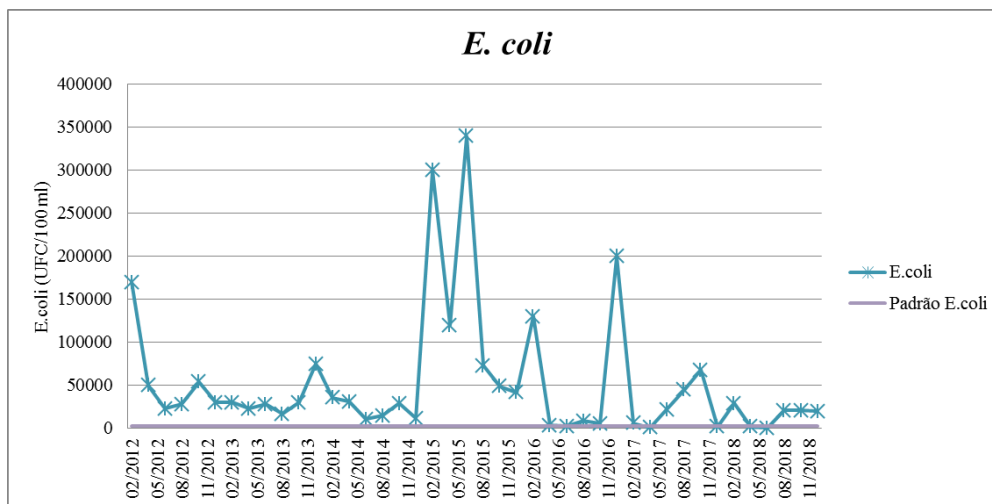
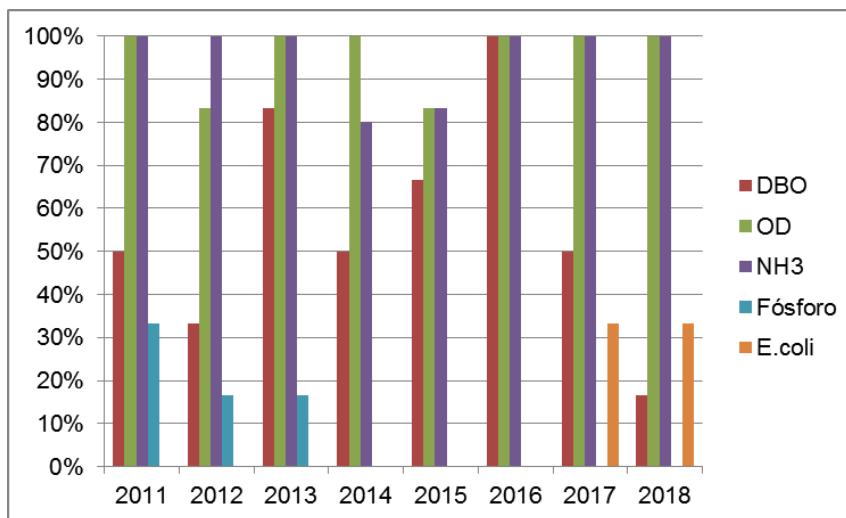


Figura 37 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03270, em Indaiatuba.



2.4.5 Ponto JUNA 03700

O ponto de monitoramento da qualidade da água JUNA 03700 está localizado na ponte sobre o rio Jundiáí, na rua Japão, bairro Jardim das Nações, em Salto, sendo o quinto ponto no trecho de Classe 3 do rio Jundiáí.

Está situado a jusante do município de Indaiatuba, recebendo os efluentes tratados (65%) e não tratados (35%) daquele município, além dos efluentes industriais tratados das empresas Eucatex Indústria e Comércio Ltda, fabricante de tintas imobiliárias, e Socer RB Indústria e Comércio Ltda, ambas de Salto.

A montante deste ponto, a cerca de 4 km, situa-se a foz do ribeirão Piraiá, de Classe 2, que tem sua nascente e percurso no município de Cabreúva, sendo utilizado para abastecimento

público do bairro do Jacaré, em Cabreúva, e, principalmente, para parte dos municípios de Salto e Indaiatuba. O município de Indaiatuba concluiu neste ano as obras de ampliação do sistema de tratamento de esgotos, já em início de operação, que deverá permitir o tratamento de 100% dos esgotos coletados no município.

Os gráficos abaixo (Figura 38 a Figura 43) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, OD, N Amoniacal (NH₃), P Total e *E.coli* obtidos para o período entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2018 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 38 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.

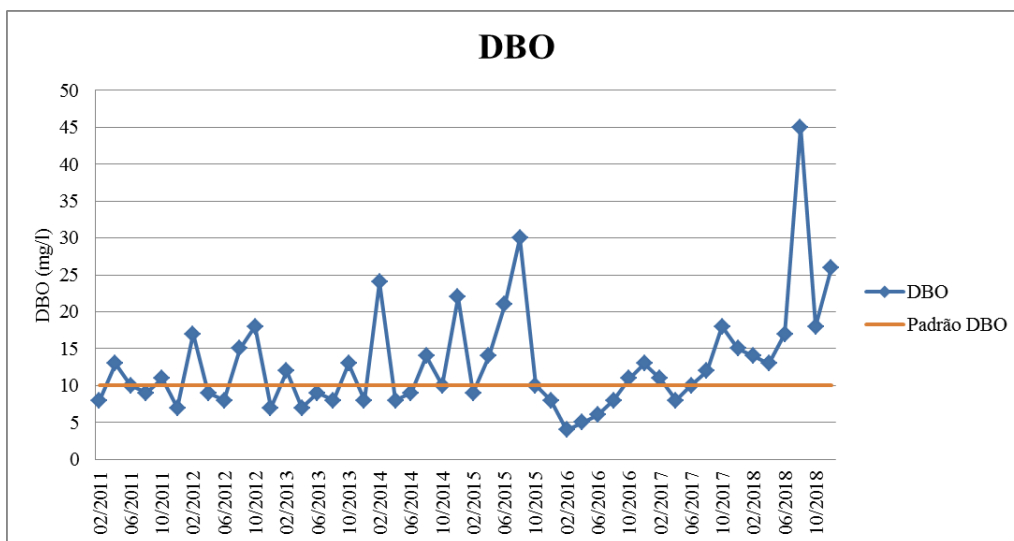
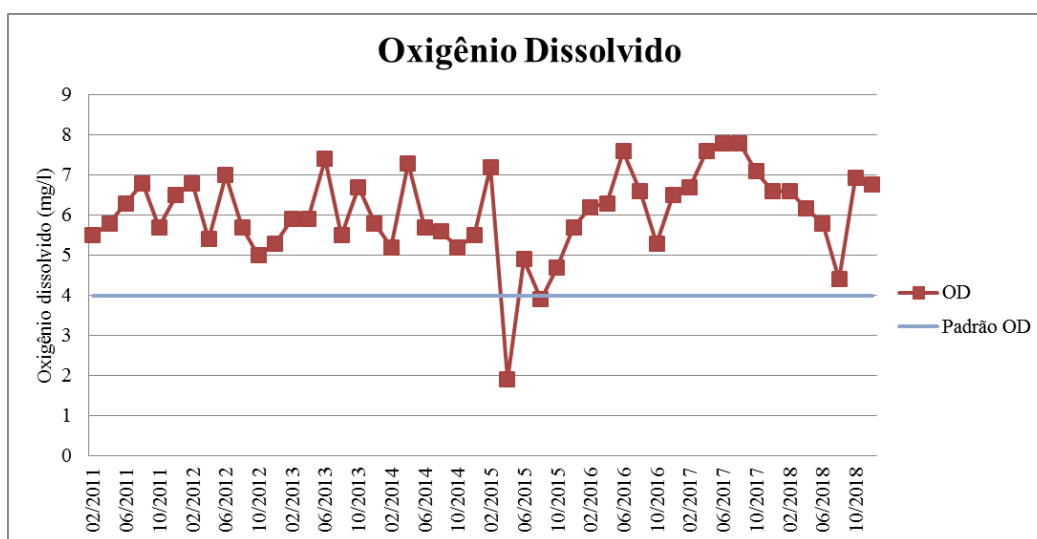


Figura 39 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.



Comparando-se com o ponto de monitoramento anterior – JUNA 03270 – observa-se uma condição similar para OD e DBO, bem como para Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal.

Figura 40 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.

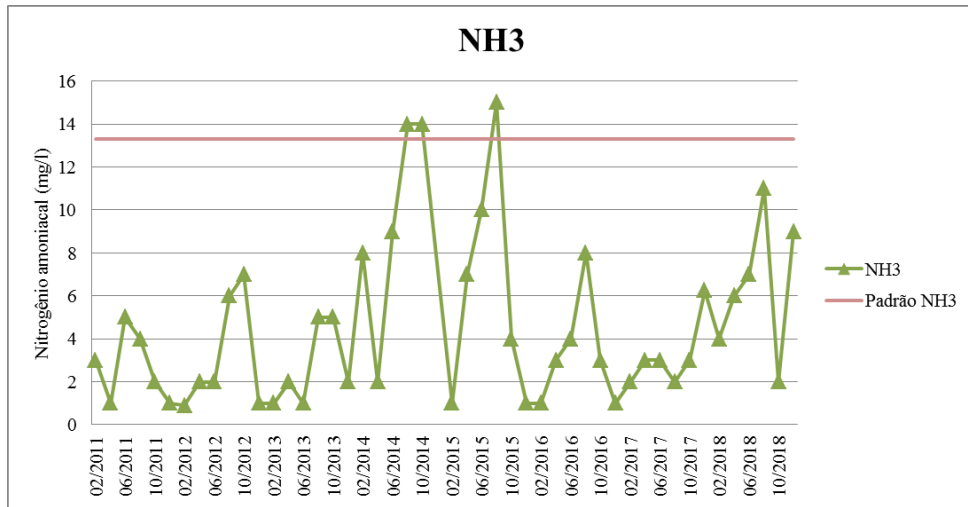


Figura 41 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.

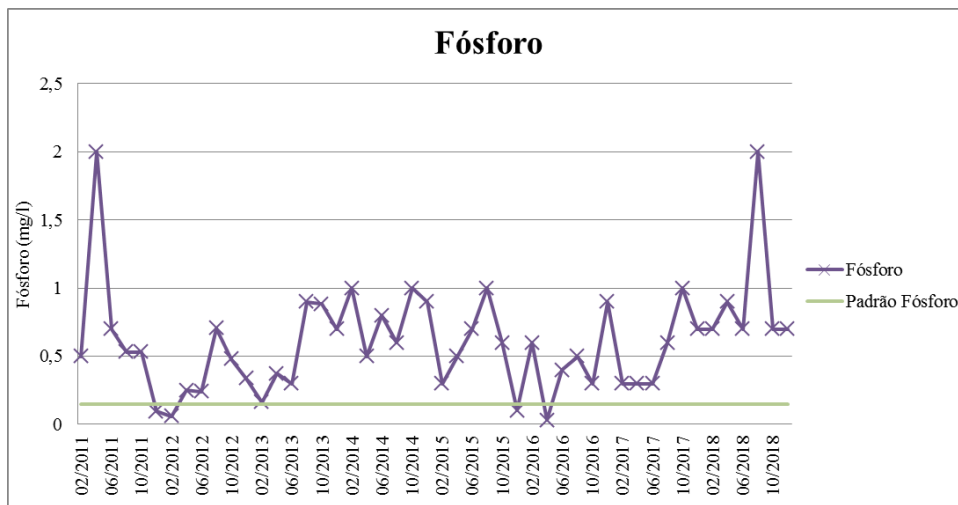


Figura 42 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03700, em Salto.

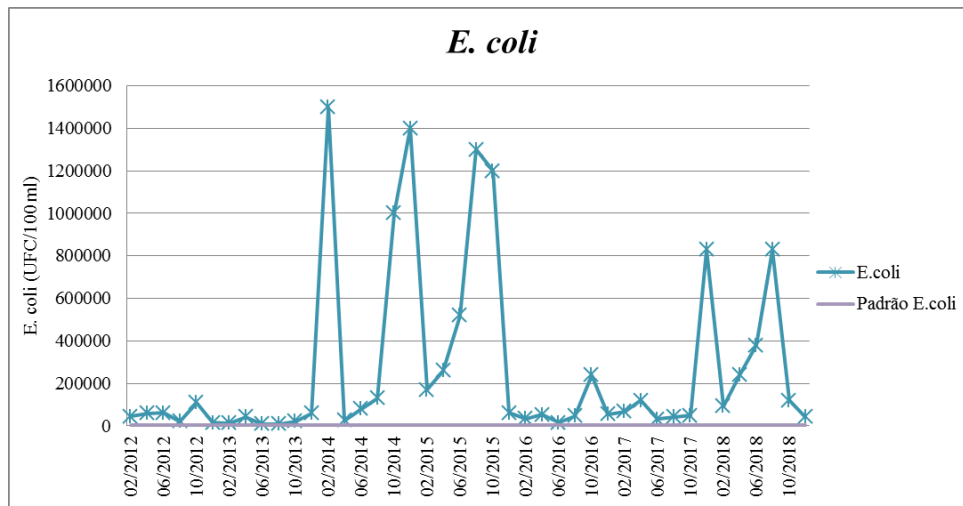
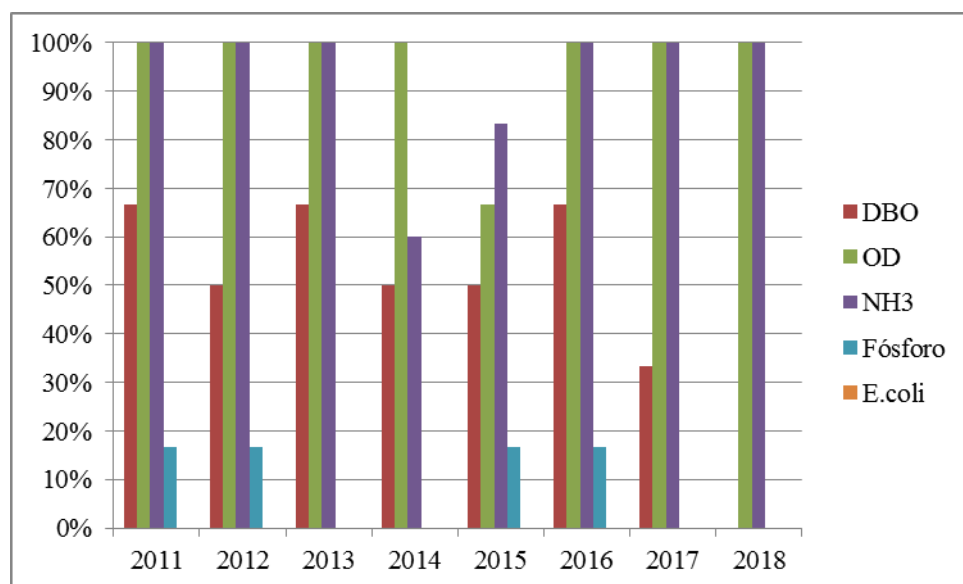


Figura 43 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03700, em Salto.



2.4.6 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. Tal ponto está localizado a jusante do lançamento do efluente tratado da empresa Eucatex Indústria e Comércio Ltda.

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 44 a Figura 49) apresentam os valores das análises dos parâmetros DBO_{5,20}, OD, N Amoniacal (NH₃), P Total e *E.coli* obtidos para o período fevereiro de 2011 e dezembro de 2018 e dados anuais de conformidade para o ponto de monitoramento em estudo.

Figura 44 – Concentração de DBO_{5,20} entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.

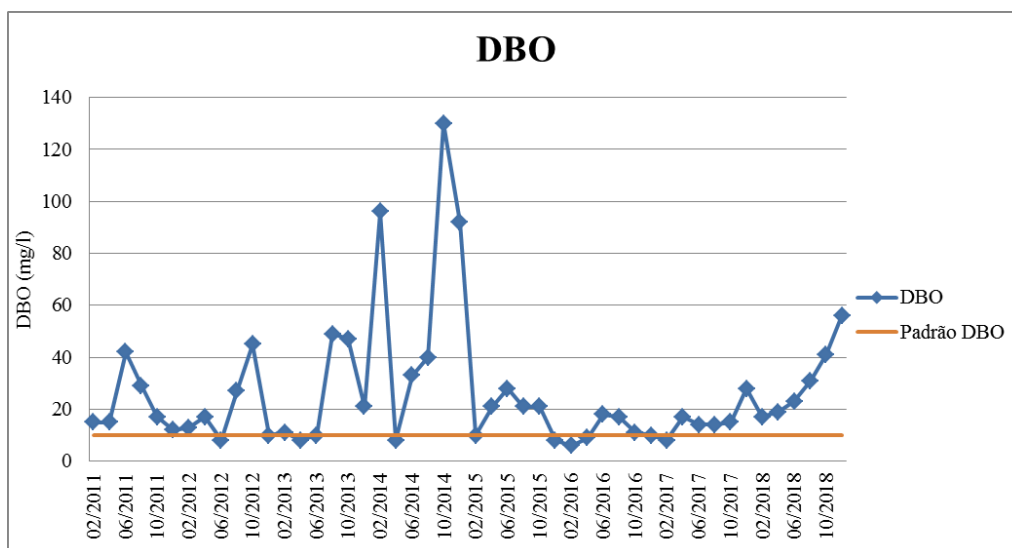
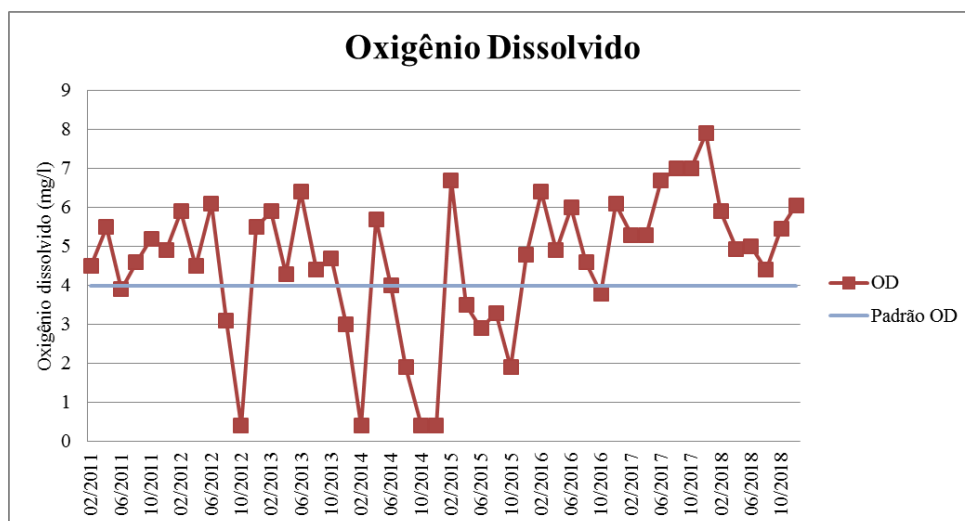


Figura 45 – Concentração de Oxigênio Dissolvido entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.



Comparando-se as Figuras 38 e 44 e as Figuras 39 e 45, observa-se uma significativa redução da qualidade das águas do rio Jundiá para os indicadores DBO e OD, respectivamente, motivado possivelmente pelo lançamento dos efluentes tratados da empresa Eucatex Indústria e Comércio Ltda. A empresa tem exigências técnicas estabelecidas em Termo de Ajustamento de Conduta firmado junto ao Ministério Público de Salto, dentre as quais podem-se citar como principais a implantação de nova lagoa de tratamento, com ar difuso, concluída no final do mês

de setembro de 2018, e a substituição do sistema de aeração da lagoa existente (obras em andamento).

Figura 46 – Concentração de Nitrogênio Amoniacal entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.

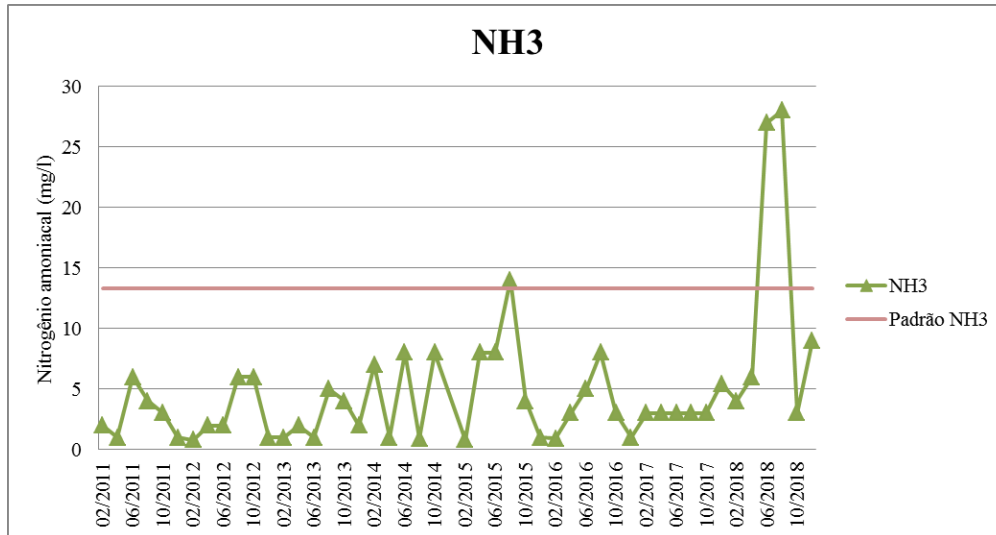


Figura 47 – Concentração de Fósforo Total entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.

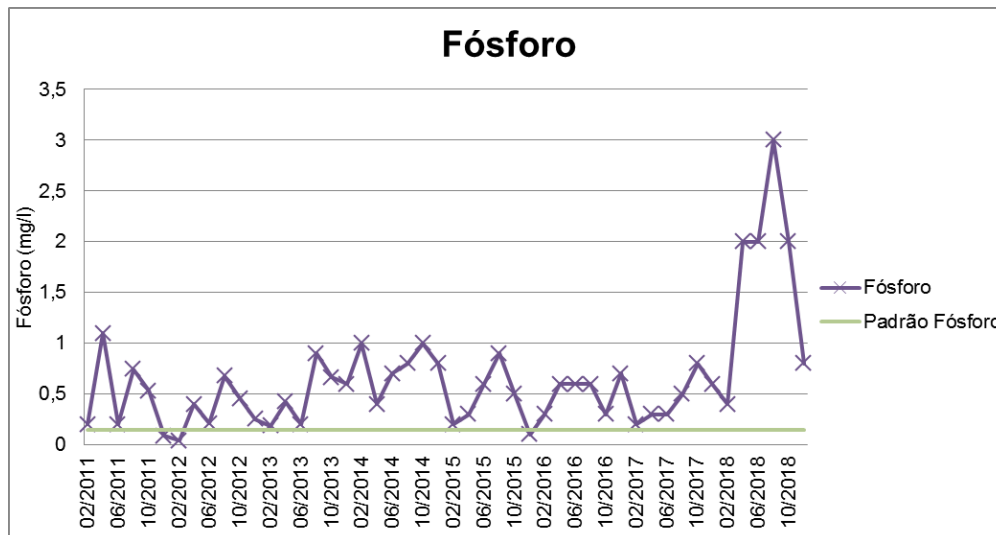


Figura 48 – Concentração de *Escherichia coli* entre 2011 e 2018 para o ponto JUNA 03900, em Salto.

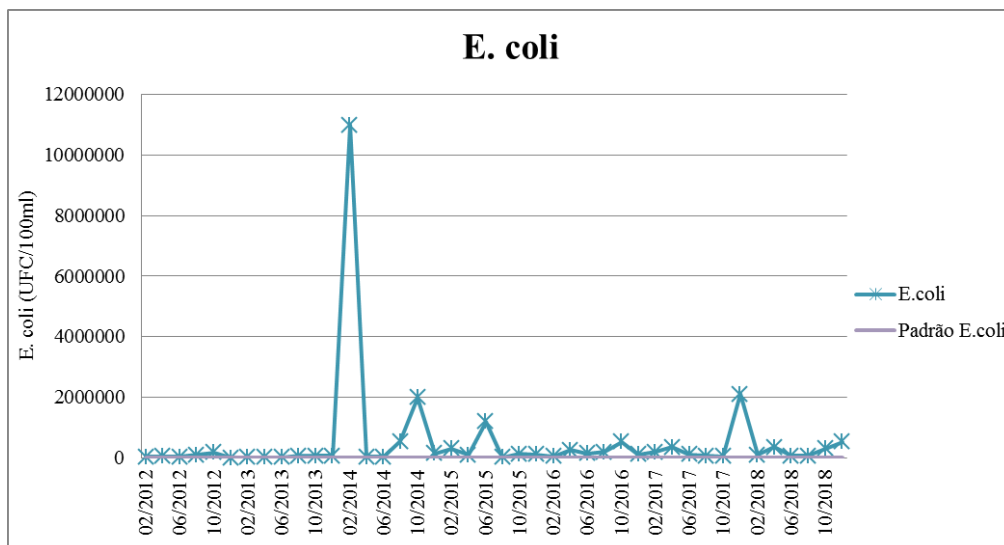
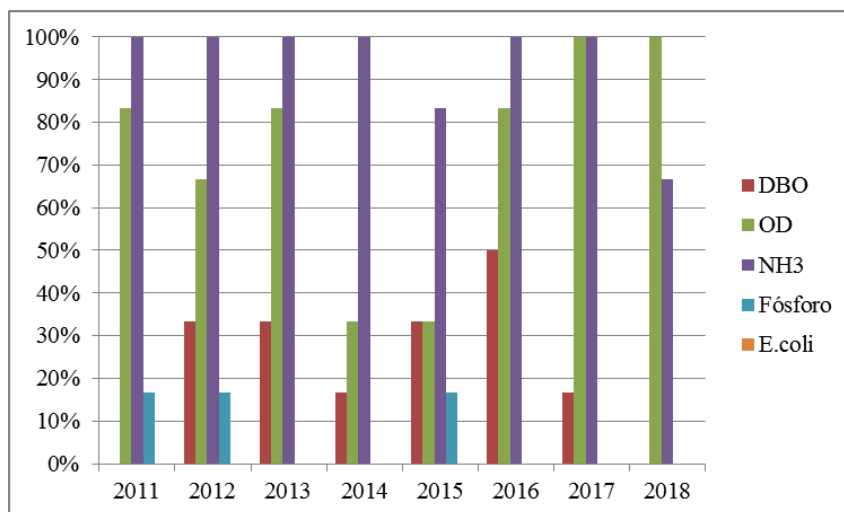


Figura 49 – Conformidade anual de DBO_{5,20}, OD, NH₃, Fósforo Total e *E. coli* com o padrão para Classe 3 entre 2011 e 2018 no ponto JUNA 03900, em Salto.



3 AÇÕES INSTITUCIONAIS

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

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

3.1 Compromissos pactuados

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

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

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

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

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.

No Quadro 6, são apresentados os índices de coleta e tratamento de esgoto sanitário nos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, em 2016 e 2017.

Quadro 6 – Índice de atendimento e tratamento de esgoto em Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista, 2016 e 2017.

Município	2016		2017	
	% da população urbana atendida por rede coletora de esgotos	% do tratamento do esgoto coletado	% da população urbana atendida por rede coletora de esgotos	% do tratamento do esgoto coletado
Campo Limpo Paulista	57	94	60	95
Várzea Paulista	80	100	86	100

Fonte: SÃO PAULO (2017; 2018)²

Conforme pode ser verificado, entre 2016 e 2017 houve um discreto aumento nos percentuais de coleta e tratamento de esgoto nos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista.

Ressalta-se que, no período de 2016 a 2018, a SABESP promoveu a implantação de redes coletoras de esgotos e a interligação de áreas não conectadas ao sistema de tratamento de esgotos nos municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista.

Segundo informações fornecidas pela SABESP, considerando os dois municípios, foram executadas 5.056 interligações de esgoto. Reportou-se também que foram implantados 6.215 metros de rede coletora de esgoto em Várzea Paulista e 3.449 metros em Campo Limpo Paulista, interligando-se as redes à ETE de Várzea Paulista, que trata os esgotos coletados nestes dois municípios.

Destaca-se que no município de Itupeva também foram implementadas medidas visando ao aumento da coleta de esgoto sanitário, podendo-se destacar as seguintes obras de saneamento:

- Implantação de interceptor na margem esquerda do Rio Jundiá, com 1000 metros de extensão, e interligação dos lançamentos de efluentes líquidos da indústria Exal Brasil Fabricação de Embalagens de Alumínio Ltda e do Bairro da Chave;
- Implantação da Estação Elevatória de Esgotos (EEE) do Chechinato, com linha de recalque de 350 m até EEE do Pacaembú;
- Implantação da EEE do Monte Serrat com recalque de 450 metros até a ETE Rio das Pedras;
- Instalação de grade mecanizada na entrada da ETE Rio das Pedras;
- Implantação de rede coletora da Vila Aparecida, com 350 metros de extensão;
- Implantação da EEE final do sistema de esgotamento de Itupeva.

Conforme já citado, há previsão de implantação de coletores em trechos às margens do rio Jundiá em Itupeva.

² Informações incluídas no Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, publicado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (Edições de 2017 e 2018). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>.

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

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

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

Com referência a Várzea Paulista, foram implementadas melhorias em estações elevatórias de esgotos no período, devendo também ser implementadas ações visando à melhoria no tempo de resposta a eventos de vazamento, assim como a substituição de rede coletora de esgoto em pontos problemáticos.

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

Quanto a este item, tem-se que a principal estação de tratamento de esgotos de Indaiatuba – ETE Mário Araldo Candello concluiu recentemente obras de ampliação, visando o tratamento da totalidade dos esgotos para ela encaminhados, estando em início de operação. Com a finalização das obras, o índice de tratamento dos esgotos coletados do município passará de 79,4% para 100%.

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

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

A ETE Santa Isabel realiza o tratamento de 100% dos esgotos coletados em Salto por meio de um sistema constituído por quatro reatores anaeróbios de fluxo ascendente – UASB seguidos de filtros anaeróbios. Visando aumentar a eficiência desse sistema em termos de remoção de DBO, a empresa implantou tratamento complementar constituído de um sistema de lodos ativados com capacidade de tratamento de, aproximadamente, 50% dos esgotos provenientes dos reatores UASB.

Destaca-se que o lançamento dos esgotos tratados pela ETE de Salto é realizado no Rio Tietê, não impactando a qualidade das águas do Rio Jundiaí.

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

As obras supracitadas foram concluídas, sendo os esgotos encaminhados para tratamento na ETE de Salto.

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

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

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

Além da implantação da lagoa supracitada, a empresa também irá realizar a substituição do sistema de aeração convencional da lagoa existente por sistema de aeração por ar difuso. As obras se encontram em andamento, com estimativa de conclusão em meados de 2020. Outras obras e serviços realizados que podem ser citados são a execução de sistemas de bombeamento, reúso de água, readequação de tanques, reforma de torres de resfriamento, instalação de duas peneiras rotativas, instalação de novo flotor, execução de tubulações novas para segregação de efluentes tratados, ensaios hidrodinâmicos, entre outros. Destaca-se que há diversos projetos referentes às redes existentes no empreendimento e ao novo sistema de adução de efluente.

3.2 Atuação dos órgãos gestores

3.2.1 Outorga de direito de uso de recursos hídricos

Verifica-se que a demanda de água autorizada (abril de 2019) para captação superficial no rio Jundiá, corresponde a uma vazão instantânea de 0,83 m³/s, com vazão média diária de 0,80 m³/s, sendo que, desta demanda média diária, 0,61 m³/s (76,4%) são utilizados para a finalidade “urbano”. Os demais usos correspondem a 0,18 m³/s (23,0%) para fins industriais, 0,001 m³/s (0,1%) para fins de irrigação e 0,004 m³/s (0,5%) para fins de mineração.

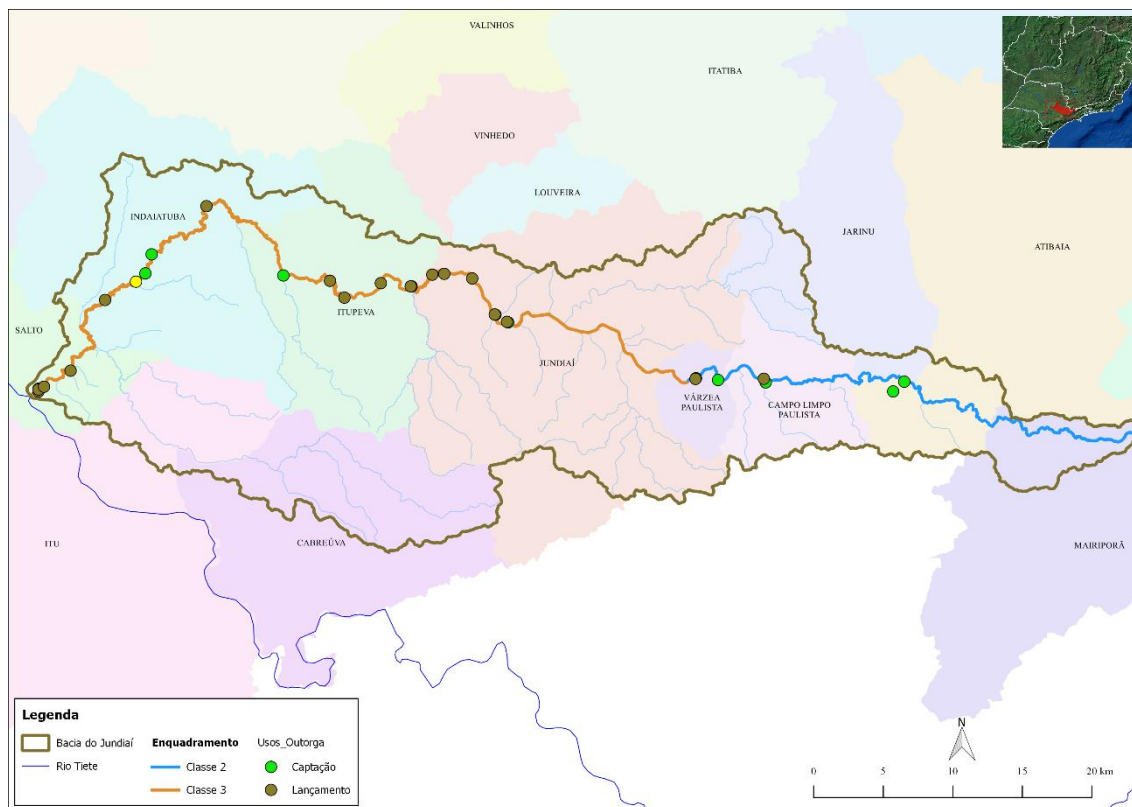
O volume lançado no rio Jundiá corresponde a uma vazão instantânea de 2,00 m³/s, com vazão média diária de 1,99 m³/s, sendo que, do valor da vazão média diária, 1,97 m³/s (98,8%) constituem lançamentos oriundos de sistemas de saneamento público (finalidade “urbano”). Os

demais usos correspondem a 0,02 m³/s (1,0%) para fins industriais e 0,004 m³/s (0,2%) para fins de mineração.

A localização das captações e lançamentos supramencionados é indicada na Figura 55.

Ressalta-se que a alteração do enquadramento dos trechos do Rio Jundiá para a Classe 3 possibilitou aos municípios e outros usuários pleitearem autorização para o uso de recursos hídricos voltado ao atendimento de demandas incluídas na finalidade “urbano”, dentre estas o abastecimento público. Nesse sentido, verificou-se que, após as alterações de classe de qualidade nos trechos identificados no Item 1 (Figura 1), houve um aumento de 0,43 m³/s na vazão de captação superficial autorizada para abastecimento público, referente a solicitações em Itupeva e Indaiatuba. Destaca-se que, neste período, foi também autorizada a vazão de 0,10 m³/s para o abastecimento de Várzea Paulista, em trecho de Classe 2.

Figura 50 – Localização das captações e lançamentos com outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente no Rio Jundiá.



3.2.2 Licenciamento ambiental

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

Destaca-se que a empresa está desenvolvendo estudos e implantando medidas visando reduzir a carga orgânica lançada no Rio Jundiá. Foram realizados testes com dosagem de

coagulantes nas lagoas de decantação, redução da altura da camada de lodo nestas, a implantação de sistema de recalque de efluentes transportados por caminhões, ampliação do sistema de desaguamento de lodo. A empresa realizou estudos para utilização de tratamentos complementares e encontra-se definindo a alternativa a ser adotada.

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

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

3.2.3 *Articulação institucional*

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

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

Dentre os produtos elaborados pelo grupo, encontra-se a versão inicial do Plano de Monitoramento de Qualidade das Águas para as Bacias PCJ, 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 automático. 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 Jundiáí.

Destaca-se, ainda, entre as atividades do GT-Qualidade, o acompanhamento das ações previstas no Acordo de Cooperação Técnica firmado entre CETESB, DAEE e Fundação Agência das Bacias PCJ - Agência PCJ, assinado em dezembro de 2017. O acordo foi formalizado a partir de tratativas iniciadas no âmbito do GT, e inclui como produtos esperados, em seu Plano de Trabalho a implantação de estações automáticas de monitoramento da qualidade da água e a disponibilização de dados e informações de qualidade da água relacionadas à atuação dos Comitês PCJ.

3.3 Revisão do Plano das Bacias PCJ

O Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020, documento no âmbito do qual foi apresentada inicialmente uma proposta para a atualização do enquadramento de trechos do Rio Jundiaí, encontra-se em processo de revisão desde o final de 2016. A estrutura do processo de revisão do Plano das Bacias PCJ, instrumento que registra a programação dos Comitês PCJ na promoção da sustentabilidade hídrica, foi construída com intensa participação das câmaras técnicas que compõem os referidos Comitês, sendo organizada em cinco etapas (Etapa Preliminar, Etapa 1, Etapa 2, Etapa 3 e Etapa Final).

A Etapa 1 do processo de revisão, cujos produtos foram aprovados na Deliberação dos Comitês PCJ nº 288/2018 de 27 de abril de 2018, em atendimento as Deliberações CRH nº 188/2016 e nº 211/2017, compreendeu, essencialmente, a atualização dos dados, das projeções e dos cenários, bem como, dos custos dos programas de investimento do Plano das Bacias PCJ 2010 a 2020. Visando ampliar o escopo de estratégias do Plano de Bacias, que historicamente focaram em ações principalmente na área de saneamento básico, têm-se desenvolvido, nas Etapas 2 e 3, cinco Cadernos Temáticos que irão propor estratégias para diferentes temáticas associadas ao gerenciamento dos recursos hídricos.

Entre os cadernos temáticos com elaboração em curso destaca-se o caderno “Enquadramento dos Corpos d’Água Superficiais” que abordará a avaliação de cenários com diferentes arranjos, visando a efetivação do enquadramento, além das estimativas de investimentos que serão necessários para a nova proposta, bem como a análise dos impactos positivos e negativos da mesma. Ressalta-se que, no âmbito do mencionado caderno, serão discutidas ações complementares que possam impactar o atendimento/manutenção das classes de qualidade dos trechos do Rio Jundiaí. Prezando pela transparência do processo de revisão e pela divulgação de todos os materiais, elaborados e em elaboração, criou-se uma plataforma eletrônica³ onde todos os produtos estão disponíveis para acesso público.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1 Conclusões

No tocante à avaliação de matéria orgânica no corpo hídrico, os resultados das amostras analisadas entre 2016 e 2018 demonstraram que as concentrações médias de oxigênio dissolvido atenderam às metas da atualização do enquadramento. Contudo, verificou-se que as concentrações médias de DBO_{5,20}, especialmente em 2018, foram superiores ao padrão legal e à meta intermediária estabelecida na atualização do enquadramento (Quadro 1).

Quanto aos nutrientes, embora tenha sido observada uma elevação nas concentrações de Nitrogênio Amoniacal em 2018, houve atendimento ao padrão de qualidade para este parâmetro entre 2016 e 2018. Já o parâmetro Fósforo Total continua apresentando não conformidade no mesmo período.

É importante salientar que a redução expressiva das vazões verificadas no posto Rio Jundiaí – Itaicí, ao longo de 2018, também contribuiu para o cenário de não conformidade do parâmetro DBO_{5,20}. Em 2018, nota-se a ocorrência, na região de estudo, de precipitação média anual abaixo das registradas em 2016 e 2017 e da média da série histórica de 1972 a 2018.

³ Disponível em: <https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/>.

4.2 Recomendações

Considera-se de extrema importância que sejam realizadas as seguintes ações:

1. 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.
2. A realização da manutenção adequada do sistema de esgotamento sanitário dos municípios, principalmente de Jundiaí, Várzea Paulista e Itupeva, aumentando sua eficiência, especialmente no que se refere à prevenção visando reduzir ocorrências de vazamentos de esgotos e otimização no tempo de resposta a esses eventos, inclusive com previsão de substituição de rede nos pontos críticos.
3. O incremento das operações de manutenção dos sistemas de esgotamento já implantados e realização de obras para ampliação das redes coletoras e de sistemas de tratamento, assim como ocorrido na ETE de Indaiatuba.
4. A internalização da presente avaliação no âmbito das discussões que subsidiam o processo de revisão do Plano das Bacias PCJ, em particular na elaboração dos produtos intermediários e final referentes ao caderno temático “Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais”.

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

As tabelas A.1 a A.6 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 03150 – Na Ponte da Av. Antônio Frederico Ozanan, alt. da Rua Ângelo Corradini

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
14/02/2011	54	1,8	5	0,5	
04/04/2011	10	6,3	0,7	0,6	
27/06/2011	21	4,9	5	0,6	
24/08/2011	26	0,5	6	0,51	
31/10/2011	25	3,5	5	0,571	
12/12/2011	32	0,4	4	0,522	
28/02/2012	20	3	6	0,022	1300000
10/04/2012	35	1,2	5	0,371	3600000
12/06/2012	6	6,2	2	0,226	420000
13/08/2012	58	1,7	8	1,09	540000
02/10/2012	49	0,4	6	0,65	680000
03/12/2012	35	3,2	6	0,364	1200000
04/02/2013	13	5,1	3	0,122	220000
01/04/2013	41	2,1	7	0,552	450000
03/06/2013	19	6,6	4	0,4	350000
05/08/2013	22	3,1	6	0,8	130000
01/10/2013	25	3,9	3	0,6	300000
02/12/2013	15	4,3	4	0,4	120000
10/02/2014	36	2,8	8	2	310000
14/04/2014	14	4,4	3	1	640000
04/06/2014	27	2,6	7	1	150000
04/08/2014	23	1,4	14	3	170000
13/10/2014	25	2,5	11	2	110000
09/12/2014	25	2		2	110000
09/02/2015	22	3,5	5	1	290000
13/04/2015	25	2,6	8	1	1200000
08/06/2015	16	2,2	9	1	790000
17/08/2015	35	0,6	17	2	1400000
19/10/2015	12	2,7	9	2	560000
14/12/2015	7	5,2	3	0,4	140000
22/02/2016	12	5,4	2	0,4	580000

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
11/04/2016	7	5,9	4	0,5	310000
27/06/2016	3	7,7	3	0,5	96000
08/08/2016	8	8,2	4	0,8	110000
17/10/2016	5	6,3	4	0,9	74000
12/12/2016	8	6,2	2	0,5	240000
13/02/2017	3	5,2	4	0,5	140000
03/04/2017	13	6,8	5	0,8	470000
19/06/2017	6	7	3	0,9	29000
21/08/2017	11	7,8	4	0,3	58000
02/10/2017	25	6,5	3	0,7	130000
11/12/2017	9	4,9	4,31	0,4	100000
26/02/2018	12	2,88	8	1	92000
09/04/2018	5	7,01	1	0,2	87000
11/06/2018	60	1,6	6	1	210000
20/08/2018	15	5,7	7	1	61000
08/10/2018	12	6,3	4	0,5	68000
10/12/2018	8	6,52	3	0,2	120000

Tabela A.2 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03190 – Ponte de acesso à Akzo Nobel, em Itupeva.

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
14/02/2011	20	3,4	6	0,4	
04/04/2011	9	3,5	0,9	0,2	
27/06/2011	24	1,4	2	0,5	
24/08/2011	20	2,7	6	1,2	
31/10/2011	9	4,5	7	0,879	
12/12/2011	4	5,6	2	0,111	
28/02/2012	9	4,6	0,9	0,025	98000
11/04/2012	7	2,9	2	0,404	56000
13/06/2012	12	5	4	0,125	49000
14/08/2012	19	2,3	9	0,704	40000
03/10/2012	35	0,7	11	0,998	380000
04/12/2012	43	3,1	5	1,83	350000
05/02/2013	9	5,5	3	0,185	84000
02/04/2013	4	3,8	4	0,36	34000
04/06/2013	11	4,9	5	0,4	36000
06/08/2013	43	0,4	9	1	600000
02/10/2013	43	4,1	3	1	290000
03/12/2013	20	1,8	4	1	68000

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
11/02/2014	22	9,3	9	1	30000
15/04/2014	46	3	2	1	600000
05/06/2014	8	3,8	11	1	6800
05/08/2014	11	5,8	16	1	23000
14/10/2014	13	7	16	2	62000
10/12/2014	21	4,9		1	220000
10/02/2015	10	5,1	0,2	0,3	2000000
14/04/2015	11	4,3	12	0,7	140000
24/06/2015	17	4,5	14	0,9	140000
18/08/2015	16	3,3	16	1	170000
20/10/2015	9	3,2	10	1	92000
15/12/2015	5	3,7	3	0,2	140000
23/02/2016	17	0,4	3	0,4	1200000
12/04/2016	6	3,7	6	0,5	50000
28/06/2016	9	4,1	7	0,3	58000
15/08/2016	9	3	9	0,5	22000
18/10/2016	10	5,4	6	0,7	80000
13/12/2016	8	4,8	4	0,5	210000
14/02/2017	7	5,4	7	0,5	45000
04/04/2017	8		7	0,02	60000
20/06/2017	7	5,5	6	0,6	50000
22/08/2017	11	4,9	5	0,9	35000
03/10/2017	11	5,2	4	0,7	61000
12/12/2017	12	6,7	11	1	74000
27/02/2018	18	5,82	9	0,8	38000
10/04/2018	13	5,7	19	1	99000
12/06/2018	19	2,2	8	1	71000
21/08/2018	15	5,6	12	2	18000
09/10/2018	20	4,6	4	1	160000
11/12/2018	26	4,12	14	1	24000

Tabela A.3 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03200 – Ponte sobre o Rio Jundiaí, na estrada do Bairro Monte Serrat.

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
14/02/2011	16	3,8	6	0,2	
04/04/2011	9	4,5	0,9	0,7	
27/06/2011	62	1,6	2	1	
24/08/2011	19	3,7	7	1,18	
31/10/2011	8	5,3	6	0,654	

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
12/12/2011	7	5,9	2	0,115	
28/02/2012	22	4,9	1	0,03	110000
11/04/2012	17	4,5	3	0,483	360000
13/06/2012	8	6,6	4	0,26	52000
14/08/2012	22	3,8	10	1,32	48000
03/10/2012	19	3	12	0,979	210000
04/12/2012	17	3,6	5	0,772	250000
05/02/2013	11	5,7	3	0,146	110000
02/04/2013	7	4,8	5	0,516	56000
04/06/2013	8	5,9	5	0,5	65000
06/08/2013	11	5,2	6	1	19000
02/10/2013	39	3,5	3	2	220000
03/12/2013	10	5,3	4	0,9	63000
11/02/2014	23	9,2	10	2	270000
15/04/2014	11	3,7	2	2	560000
05/06/2014	10	5,4	11	0,9	7300
05/08/2014	13	6,1	17	1	18000
14/10/2014	15	6,1	18	2	29000
10/12/2014	31	5,1		1	14000
10/02/2015	12	5,5	1	0,3	160000
14/04/2015	2	4,8	0,4	0,02	51000
24/06/2015	15	4	13	0,9	53000
18/08/2015	18	3,6	18	1	85000
20/10/2015	10	6,8	10	0,9	83000
15/12/2015	10	5,1	2	0,1	80000
23/02/2016	7	3,3	2	0,3	290000
12/04/2016	11	4,8	6	0,4	110000
28/06/2016	12	6,3	7	0,3	120000
15/08/2016	13	5,5	10	0,5	40000
18/10/2016	18	4,8	7	0,8	130000
13/12/2016	12	5,5	3	0,4	280000
14/02/2017	10	6,4	6	0,4	27000
04/04/2017	24	6,6	7	0,6	31000
20/06/2017	11	6,5	7	0,6	62000
22/08/2017	12	6,4	7	0,8	54000
03/10/2017	13	5,6	4	0,7	64000
12/12/2017	25	4,4	12	1	570000
27/02/2018	19	5,3	6	0,6	20000
10/04/2018	14	6,88	10	0,9	61000
12/06/2018	28	4,5	9	1	28000

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
21/08/2018	28	4,1	13	2	49000
09/10/2018	20	5,36	4	0,9	1200000
11/12/2018	29	3,87	14	1	410000

Tabela A.4 – 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 (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
14/02/2011	10	5,1	3	0,06	
04/04/2011	8	6,7	1	1	
27/06/2011	22	6	5	1	
24/08/2011	13	6,4	5	0,763	
31/10/2011	11	5,9	5	0,588	
12/12/2011	6	6,8	2	0,09	
28/02/2012	12	6,2	0,8	0,031	170000
11/04/2012	8	7,4	4	0,366	50000
13/06/2012	13	6,8	2	0,165	23000
14/08/2012	15	6,2	7	0,804	28000
03/10/2012	17	3,8	9	0,553	54000
04/12/2012	5	5,2	2	0,431	30000
05/02/2013	9	6,1	2	0,069	30000
02/04/2013	9	5,8	3	0,381	23000
04/06/2013	10	6,9	2	0,5	28000
06/08/2013	7	5,6	6	0,9	17000
02/10/2013	12	5,8	5	0,7	30000
03/12/2013	9	4	6	1	75000
11/02/2014	24	9	8	1	36000
15/04/2014	9	6,5	2	0,5	31000
05/06/2014	8	6	9	1	11000
05/08/2014	10	7,1	14	0,7	15000
14/10/2014	12	5,4	12	1	29000
10/12/2014	13	5,8		0,8	12000
10/02/2015	22	5,8	2	0,8	300000
14/04/2015	4	5	7	0,4	120000
24/06/2015	11	6,2	8	0,5	340000
18/08/2015	8	4,4	15	0,8	73000
20/10/2015	9	3,9	6	0,5	49000
15/12/2015	7	5,3	3	0,4	42000
23/02/2016	8	5,6	1	0,4	130000

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
12/04/2016	6	5,5	3	0,3	3600
28/06/2016	4	7,6	4	0,2	2500
15/08/2016	8	6,7	9		8500
18/10/2016	6	5	3	0,5	5500
13/12/2016	9	6,5	1	0,9	200000
14/02/2017	11	6,2	3	0,2	6100
04/04/2017	7	7,8	4	0,3	900
20/06/2017	10	7,2	3	0,3	22000
22/08/2017	11	7,6	2	0,4	45000
03/10/2017	10	7,4	1	0,4	68000
12/12/2017	11	6,8	6,03	0,6	2000
27/02/2018	20	5,73	6	0,7	29000
10/04/2018	12	6,27	5	0,6	2200
12/06/2018	10	6,6	6	0,7	810
21/08/2018	37	4,6	10	1	21000
09/10/2018	23	6,83	8	1	21000
11/12/2018	18	6,08	11	0,9	20000

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

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
14/02/2011	8	5,5	3	0,5	
04/04/2011	13	5,8	1	2	
27/06/2011	10	6,3	5	0,7	
24/08/2011	9	6,8	4	0,531	
31/10/2011	11	5,7	2	0,53	
12/12/2011	7	6,5	1	0,096	
28/02/2012	17	6,8	0,9	0,058	45000
11/04/2012	9	5,4	2	0,249	58000
13/06/2012	8	7	2	0,24	61000
14/08/2012	15	5,7	6	0,705	22000
03/10/2012	18	5	7	0,48	110000
04/12/2012	7	5,3	1	0,337	14000
05/02/2013	12	5,9	1	0,164	12000
02/04/2013	7	5,9	2	0,374	42000
04/06/2013	9	7,4	1	0,3	8800
06/08/2013	8	5,5	5	0,9	9600
02/10/2013	13	6,7	5	0,884	22000
03/12/2013	8	5,8	2	0,7	59000

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
11/02/2014	24	5,2	8	1	1500000
15/04/2014	8	7,3	2	0,5	25000
05/06/2014	9	5,7	9	0,8	80000
05/08/2014	14	5,6	14	0,6	130000
14/10/2014	10	5,2	14	1	1000000
10/12/2014	22	5,5		0,9	1400000
10/02/2015	9	7,2	1	0,3	170000
14/04/2015	14	1,9	7	0,5	260000
24/06/2015	21	4,9	10	0,7	520000
18/08/2015	30	3,9	15	1	1300000
20/10/2015	10	4,7	4	0,6	1200000
15/12/2015	8	5,7	1	0,1	62000
23/02/2016	4	6,2	1	0,6	34000
12/04/2016	5	6,3	3	0,03	53000
28/06/2016	6	7,6	4	0,4	15000
15/08/2016	8	6,6	8	0,5	47000
18/10/2016	11	5,3	3	0,3	240000
13/12/2016	13	6,5	1	0,9	54000
14/02/2017	11	6,7	2	0,3	68000
04/04/2017	8	7,6	3	0,3	120000
20/06/2017	10	7,8	3	0,3	32000
22/08/2017	12	7,8	2	0,6	42000
03/10/2017	18	7,1	3	1	48000
12/12/2017	15	6,6	6,24	0,7	830000
27/02/2018	14	6,61	4	0,7	93000
10/04/2018	13	6,18	6	0,9	240000
12/06/2018	17	5,8	7	0,7	380000
21/08/2018	45	4,4	11	2	830000
09/10/2018	18	6,93	2	0,7	120000
11/12/2018	26	6,78	9	0,7	43000

Tabela A.6 – Concentração de DBO_{5,20}, OD, Nitrogênio Amoniacal (NH₃), Fósforo Total e *E. coli* no ponto JUNA 03900 – Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê, na área urbana de Salto.

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
14/02/2011	15	4,5	2	0,2	
04/04/2011	15	5,5	1	1,1	
27/06/2011	42	3,9	6	0,2	
24/08/2011	29	4,6	4	0,744	
31/10/2011	17	5,2	3	0,534	

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH ₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
12/12/2011	12	4,9	1	0,09	
28/02/2012	13	5,9	0,8	0,043	28000
11/04/2012	17	4,5	2	0,401	50000
13/06/2012	8	6,1	2	0,213	39000
14/08/2012	27	3,1	6	0,679	90000
03/10/2012	45	0,4	6	0,458	180000
04/12/2012	10	5,5	1	0,254	10000
05/02/2013	11	5,9	1	0,189	12000
02/04/2013	8	4,3	2	0,421	17000
04/06/2013	10	6,4	1	0,2	19000
06/08/2013	49	4,4	5	0,9	67000
02/10/2013	47	4,7	4	0,662	66000
03/12/2013	21	3	2	0,6	61000
11/02/2014	96	0,4	7	1	11000000
15/04/2014	8	5,7	1	0,4	34000
05/06/2014	33	4	8	0,7	35000
05/08/2014	40	1,9	0,9	0,8	540000
14/10/2014	130	0,4	8	1	2000000
10/12/2014	92	0,4		0,8	140000
10/02/2015	10	6,7	0,8	0,2	310000
14/04/2015	21	3,5	8	0,3	100000
24/06/2015	28	2,9	8	0,6	1200000
18/08/2015	21	3,3	14	0,9	21000
20/10/2015	21	1,9	4	0,5	130000
15/12/2015	8	4,8	1	0,1	110000
23/02/2016	6	6,4	0,9	0,3	56000
12/04/2016	9	4,9	3	0,6	250000
28/06/2016	18	6	5	0,6	140000
15/08/2016	17	4,6	8	0,6	200000
18/10/2016	11	3,8	3	0,3	530000
13/12/2016	10	6,1	1	0,7	120000
14/02/2017	8	5,3	3	0,2	200000
04/04/2017	17	5,3	3	0,3	350000
20/06/2017	14	6,7	3	0,3	120000
22/08/2017	14	7	3	0,5	72000
03/10/2017	15	7	3	0,8	52000
12/12/2017	28	7,9	5,44	0,6	2100000
27/02/2018	17	5,91	4	0,4	98000
10/04/2018	19	4,94	6	2	360000
12/06/2018	23	5	27	2	67000

Data	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	NH₃ (mg/L)	Fósforo (mg/L)	<i>E.coli</i> (UFC/100mL)
21/08/2018	31	4,4	28	3	73000
09/10/2018	41	5,46	3	2	310000
11/12/2018	56	6,06	9	0,8	530000