

6.1.5.3. Qualidade da Água

A contaminação dos corpos hídricos advinda de intervenções relacionadas às obras de pavimentação de uma rodovia pode ocorrer principalmente devido a três fatores:

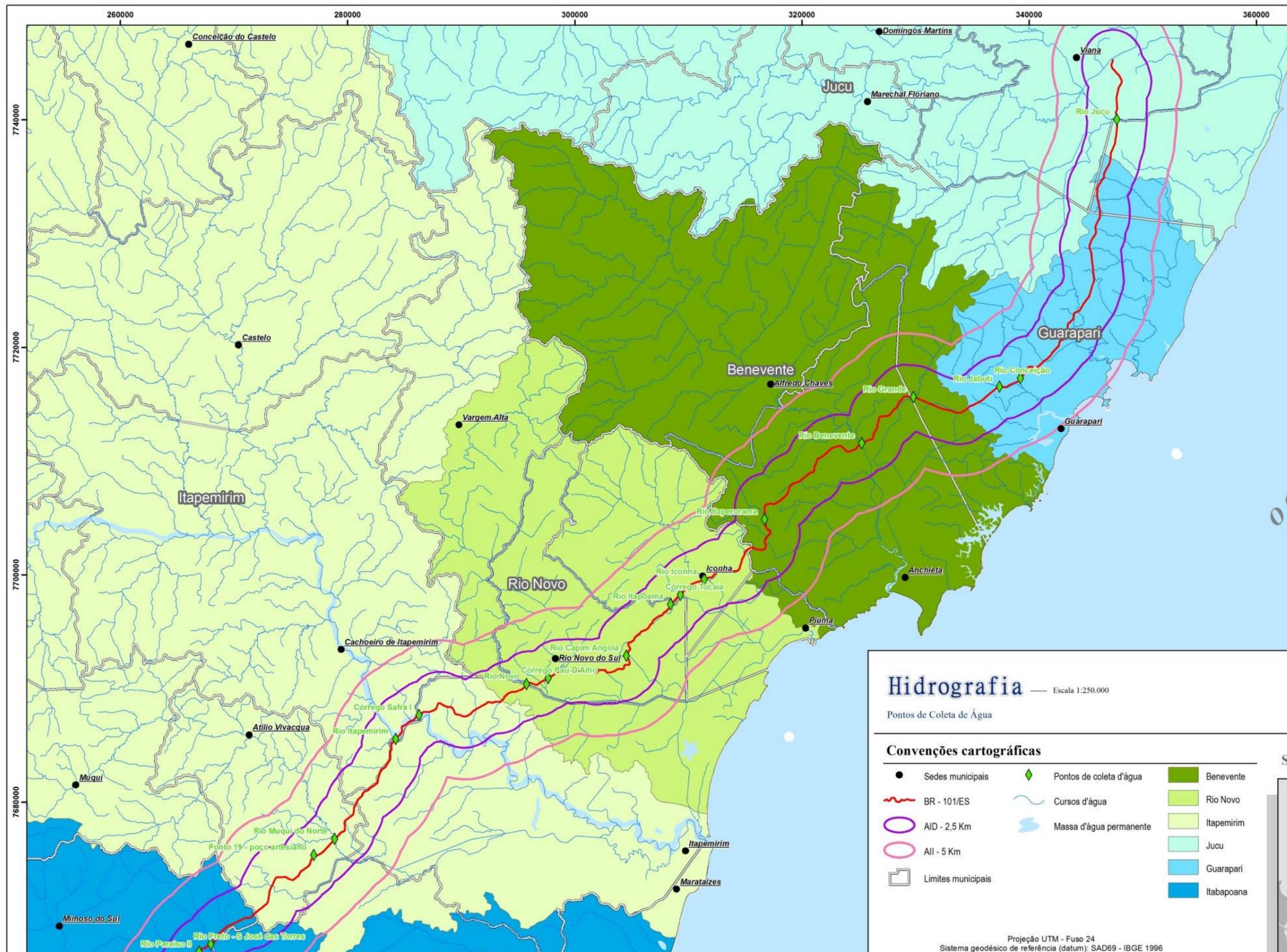
- Instalações ou uso de equipamentos ao longo da rodovia, com despejo de efluentes sanitários, graxas e óleos;
- Deposição inadequada de resíduos sólidos, hidrocarbonetos, aldeídos, assim como outros materiais sólidos tais como borracha de pneus e lonas de freios e aqueles caídos de cargas transportadas, entre outros;
- Acidentes com cargas potencialmente poluentes.

Segundo o DNIT (2005), entre os Impactos Ambientais Significativos (IAS) decorrentes da implantação de obras rodoviárias está o risco de poluição das águas superficiais e subterrâneas devido a vazamentos de efluentes de oficinas e de tanques de combustível (óleos e graxas), e águas servidas de banheiros, cozinhas e refeitórios dos canteiros de obras. Outras estruturas de apoio às obras, como áreas de obtenção de materiais de construção, usinas de asfalto, centrais de britagem e lixo que podem gerar efluentes líquidos que afetarão os recursos hídricos subterrâneos e superficiais da região.

Este diagnóstico proporciona informações acerca da qualidade da água dos principais corpos hídricos interceptados pelo empreendimento, permitindo conhecer, não só a qualidade da água, segundo os parâmetros que estão sendo analisados e monitorados, como também servindo de importante indicador de suas eventuais alterações, quer pela implantação do projeto, quer por outras possíveis fontes de poluição.

Mais precisamente, o diagnóstico, além de demonstrar a situação da qualidade da água da área de influência do empreendimento, orienta as campanhas de amostragem e análise de água que serão necessárias durante a execução de programas vinculados ao monitoramento da qualidade da água durante a fase de construção.

É importante mencionar que este trabalho auxilia o programa de monitoramento da qualidade da água, mas não substitui qualquer campanha a ser realizada na implantação do programa, uma vez que houve apenas uma coleta em pontos pré-determinados para fins de diagnóstico ambiental. Não houve desta forma, uma sistemática de coleta levando-se em consideração a época do ano, o que interfere na vazão das drenagens, que são variáveis ao longo dos anos e, conseqüentemente em alguns parâmetros químicos, físicos, físico-químicos e bacteriológicos das amostras coletadas.



6.1.5.3.1. Metodologia e Atividades

Seleção dos pontos de amostragem

Os critérios para a definição dos pontos de amostragem foram determinados pela equipe, em função do Termo de Referência e para o atendimento das questões ambientais envolvidas dentro do processo de Duplicação da BR 101/ES, trecho Entroncamento com BR-262 em Viana - Divisa ES/RJ. Neste último caso, o órgão licenciador necessita de um diagnóstico das condições das drenagens dentro da área de influência para se poder traçar um plano de monitoramento durante as etapas posteriores do processo de licenciamento.

Os critérios para a escolha dos pontos tiveram dois objetivos: a determinação da qualidade da água na área de influência e a determinação da qualidade da água nos pontos onde foram feitos os estudos e coletas de ictiofauna, como forma de complementar os estudos de fauna, totalizando inicialmente 8 pontos em águas superficiais e 2 em águas subterrâneas.

Os critérios para a definição dos pontos dentro do objetivo de determinar a qualidade da água na área de influência direta foram:

- Drenagens cruzadas por pontes já existentes na BR;
- Proposta de pontos para o monitoramento ambiental da obra;
- Pontos de coleta de ictiofauna.

Em atendimento ao parecer 02001.005066/2014-2015 do IBAMA, foram analisadas as águas de mais 10 (dez) cursos hídricos cruzados pela rodovia, totalizando assim, neste trabalho, 40 coletas ao longo da Área de Influência, sendo 2 em corpos de águas subterrâneas e 36 em águas superficiais. Para se caracterizar melhor a influencia da rodovia na qualidade da água nos pontos de coleta, foram feitas coletas a jusante e a montante de cada um dos 18 pontos determinados, totalizando assim em 36 coletas.

Os pontos de amostragem estão espacializados na Figura 1 e descritos na Tabela 1, bem como a justificativa para a escolha de cada um:

Tabela 1. Corpos Hídricos Monitorados.

Ponto	Corpo D'Água	Tipo	Coordenadas UTM 24K		Justificativa para sua escolha
			E	N	
1	Rio Jucu - montante e jusante	Superficial	347860	7740072	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.
2	Rio Conceição - montante e	Superficial	339243	7717	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA,

Ponto	Corpo D'Água	Tipo	Coordenadas UTM 24K		Justificativa para sua escolha
	jusante			300	foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
3	Rio Jabuti - montante e jusante	Superficial	337442	7716 565	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
4	Rio Grande - montante e jusante	Superficial	329823	7715 619	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
5	Rio Benevente - montante e jusante	Superficial	325306	7711 594	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.
6	Rio Itaperoama - montante e jusante	Superficial	316728	7704 821	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
7	Rio Iconha - montante e jusante	Superficial	311383	7699 561	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.
8	Córrego Tocaia - montante e jusante	Superficial	309281	7698 222	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
9	Rio Itapoama - montante e jusante	Superficial	308450	7697 365	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.

Ponto	Corpo D'Água	Tipo	Coordenadas UTM 24K		Justificativa para sua escolha
10	Rio Capim Angola - montante e jusante	Superficial	304559	7692 856	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
11	Córrego Pau d'alho - montante e jusante	Superficial	297598	7690 864	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
12	Rio Novo - montante e jusante	Superficial	297667	7690 902	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.
13	Córrego Safra I - montante e jusante	Superficial	286304	7687 630	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
14	Rio Itapemirim - montante e jusante	Superficial	284181	7685 505	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.
15	Rio Muqui do Norte montante e jusante	Superficial	278861	7676 747	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.
16	Rio Preto - montante e jusante	Superficial	268018	7667 538	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.
17	Rio Paraíso II - montante e jusante	Superficial	266919	7666 805	Em atendimento ao parecer 02001,005066/2014-15 do IBAMA, foram analisadas as águas dos principais rios cruzados pela rodovia, anteriormente caracterizados na versão anterior do estudo.
18	Rio Itabapoana – montante e jusante	Superficial	260414	7651 573	Acompanhamento da qualidade da água em ponto de coleta de ictiofauna e de ponte para cruzar o rio.

Ponto	Corpo D'Água	Tipo	Coordenadas UTM 24K		Justificativa para sua escolha
19	Saída de Poço artesiano	Subterrânea	277037	7675 335	Acompanhamento da qualidade da água subterrânea nas margens da rodovia
20	Saída de poço artesiano	Subterrânea	260414	7651 573	Acompanhamento da qualidade da água subterrânea nas margens da rodovia

Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais em Classes de Uso

A questão da qualidade das águas ganhou destaque com a sanção da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, tendo como um dos fundamentos gerir tais recursos, proporcionando uso múltiplo, em consonância com objetivos que assegurem “à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”. Esse ponto demonstra a preocupação com a integração da gestão quanto aos aspectos de qualidade e quantidade, destacando-se, também, o ponto em que uma das ações principais é a “*integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental*”.

No Brasil, a classificação das águas superficiais foi definida pela Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986, e pela Resolução nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. A Resolução estabelece uma classificação para as águas, em função dos seus usos. Os mananciais são enquadrados em classes, definindo-se, para cada uma, os usos a que se destina e os requisitos a serem observados.

A Resolução estabeleceu 9 classes, sendo 5 de águas doces (com salinidade igual ou inferior a 0,5%), 2 de águas salobras (salinidade entre 0,5 e 30%), e 2 de águas salinas (salinidade igual ou superior a 30%). As classes Especial e de 1 a 4 referem-se às águas doces; as classes 5 e 6, às águas salinas; e as classes 7 e 8, às águas salobras. As coleções de águas estaduais são classificadas, segundo seus usos preponderantes, em cinco classes (Deliberação Normativa COPAM 10/86), como mostra a **Tabela 2**, a seguir:

Tabela 2. Usos Preponderantes das Águas Segundo Critérios da Resolução CONAMA nº 20 e nº 357.

Uso Preponderante da Água	Classificação				
	Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção	X				
Abastecimento doméstico, após tratamento simplificado		X			
Abastecimento doméstico, após tratamento convencional			X	X	
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	X				

Uso Preponderante da Água	Classificação				
	Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Proteção das comunidades aquáticas		X	X		
Recreação de contrato primário (natação, esqui aquático e mergulho)		X	X		
Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película		X			
Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas			X		
Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras				X	
Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana		X	X		
Dessedentação de animais				X	
Navegação					X
Harmonia paisagística					X
Usos menos exigentes					X

Fonte: Resolução CONAMA nº 20, 18/06/1986.

O enquadramento dos corpos d'água em classes pede um conhecimento da qualidade das águas e das influências ambientais e antrópicas capazes de alterá-la. Assim é possível adequar a utilização atual do corpo hídrico com as normas de qualidade das águas, garantindo os padrões para os usos múltiplos desejados pela comunidade, preservando os aspectos qualitativos para a vida aquática e demais usos.

Como os rios que serão interceptados pelo empreendimento ainda não foram enquadrados na classificação de uso, a resolução do CONAMA orienta a considerar todos os corpos d'água ainda não classificados como de Classe 2.

O objetivo de se classificar os rios pelo seu uso é, em conjunto do monitoramento da qualidade da água, alcançar um padrão de qualidade, garantindo assim o uso responsável das águas superficiais. O enquadramento de um corpo hídrico em determinada classe não significa que este já tenha atingido um padrão de qualidade compatível com sua classificação e sim quais metas de qualidade e potabilidade da água que se deseja alcançar, pois seu enquadramento visa um padrão de qualidade em relação ao tipo de uso estipulado a ele.

O diagnóstico da qualidade da água foi feito seguindo os parâmetros estipulados pelo CONAMA e será apresentado em capítulo posterior.

Padrões de Qualidade das Águas Subterrâneas

No Brasil, os padrões de qualidade das águas subterrâneas foram definidos pela Resolução nº 396/2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. A Resolução estabelece uma classificação para as águas, em função dos seus usos. Os aquíferos são enquadrados

em classes, definindo-se, para cada uma, os usos a que se destina e os requisitos a serem observados.

A Resolução estabeleceu 6 Classes e seus respectivos usos, conforme transcrito abaixo:

“I - Classe Especial: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;

II - Classe 1: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

III - Classe 2: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

IV - Classe 3: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

V - Classe 4: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo; e

VI - Classe 5: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.” (CONAMA, 2008)

Porém, a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, definindo valores máximos permitidos, conforme demonstrado na Tabela 3 e na Tabela 4, a seguir.

Tabela 3. Padrão Microbiológico de Potabilidade da Água para Consumo Humano.

Tipo de água		Parâmetro		VMP(1)
Água para consumo humano		Escherichia coli(2)		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais (3)		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais (4)	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

NOTAS: (1) Valor máximo permitido. (2) Indicador de contaminação fecal. (3) Indicador de eficiência de tratamento. (4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Fonte: Portaria MS 2.914/20011

Tabela 4. Padrão de Potabilidade para Substâncias Químicas que Representam Risco à Saúde.

Parâmetro	CAS(1)	Unidade	VMP(2)
INORGÂNICAS			
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,005
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,005
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,07
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	105
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,01
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
ORGÂNICAS			
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	75-01-4	µg/L	2
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	75-35-4	µg/L	30
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	156-59-2 (cis) 156-60-5 (trans)	µg/L	50
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Di(2-etilhexil) ftalato	117-81-7	µg/L	8
Estireno	100-42-5	µg/L	20
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9

Parâmetro	CAS(1)	Unidade	VMP(2)
Tetracloro de Carbono	56-23-5	µg/L	4
Tetracloroeteno	127-18-4	µg/L	40
Triclorobenzenos	1,2,4-TCB (120-82-1) 1,3,5-TCB (108-70-3) 1,2,3-TCB (87-61-6)	µg/L	20
Tricloroeteno	79-01-6	µg/L	20
AGROTÓXICOS			
2,4 D + 2,4,5 T	94-75-7 (2,4 D) 93-76-5 (2,4,5 T)	µg/L	30
Alaclor	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p, p'-DDT (50-29-3) p, p'-DDD (72-54-8) p, p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Endossulfan (α β e sais) (3)	115-29-7; I (959-98-8); II (33213-65-9); sulfato (1031-07-8)	µg/L µg/L	20
Endrin	72-20-8	µg/L	0,6
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Lindano (gama HCH) (4)	58-89-9	µg/L	2
Mancozebe	8018-01-7	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacloro	51218-45-2	µg/L	10
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20
Profenofós	41198-08-7	µg/L	60
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20
DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO(5)			
Ácidos haloacéticos total	(6)	mg/L	0,08
Bromato	15541-45-4	mg/L	0,01
Clorito	7758-19-2	mg/L	1
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5
Cloraminas Total	0599-903	mg/L	4

Parâmetro	CAS(1)	Unidade	VMP(2)
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	(7)	mg/L	0,1

NOTAS:
 (1) CAS é o número de referência de compostos e substâncias químicas adotado pelo Chemical Abstract Service.
 (2) Valor Máximo Permitido. (3) Somatório dos isômeros alfa, beta e os sais de endossulfan, como exemplo o sulfato de endossulfan. (4) Esse parâmetro é usualmente e equivocadamente conhecido como BHC. (5) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado. (6) Ácidos haloacéticos: Ácido monocloroacético (MCAA) - CAS = 79-11-8, Ácido monobromoacético (MBAA) - CAS = 79-08-3, Ácido dicloroacético (DCAA) - CAS = 79-43-6, Ácido 2,2 - dicloropropiônico (DALAPON) - CAS = 75-99-0, Ácido tricloroacético (TCAA) - CAS = 76-03-9, Ácido bromocloroacético (BCAA) CAS = 5589-96-3, 1,2,3, tricloropropano (PI) - CAS = 96-18-4, Ácido dibromoacético (DBAA) - CAS = 631-64-1, e Ácido bromodicloroacético (BDCAA) - CAS = 7113-314-7. (7) Trihalometanos: Triclorometano ou Clorofórmio (TCM) - CAS = 67-66-3, Bromodiclorometano (BDCM) - CAS = 75-27-4, Dibromoclorometano (DBCM) - CAS = 124-48-1, Tribromometano ou Bromofórmio (TBM) - CAS = 75-25-2.

Fonte: Portaria MS 2.914/2011

Georreferenciamento dos pontos de amostragem

Foram registradas as localizações geográficas de todos os pontos de intersecção entre a rodovia e os cursos amostrados com o auxílio de GPS de navegação GARMIN Oregon 200, com precisão de 3 metros, no sistema de projeção Universal Transversa de Mercator – UTM, zona 24, no sistema geodésico de referência Datum SAD-69.

Caracterização dos pontos de amostragem

Em todos os pontos de amostragem, são analisadas as condições fisiográficas e as particularidades de cada ponto. Neste trabalho, a caracterização de cada ponto foi realizada, buscando observar no mínimo as seguintes características:

- Tipo de amostra (superficial, de rio, ribeirão, córrego e etc.)
- Presença de vegetação aquática
- Vegetação Predominante
- Integridade da mata original
- Principais usos da terra
- Principais fontes de poluição
- Uso predominante das águas e;
- Presença de corpos estranhos na água, como materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que comuniquem odor ou gosto, resíduos sólidos e etc.

Medições dos parâmetros *in loco*

Em cada ponto selecionado com água corrente em volume suficiente, foram realizadas medições de monitoramento em dois pontos distintos: a 50 metros a montante e a jusante da intersecção com a rodovia.

Para realizar a análise dos parâmetros em campo como pH, turbidez, temperatura, fósforo total, nitrogênio total e oxigênio dissolvido foram utilizados os seguintes equipamentos portáteis:

- Sonda Multiparâmetros HQ30D (HACH),
- Turbidímetro 2100 Q (HACH); e
- Fotocolorímetro Microprocessador AT10P (ALFAKIT).

Esses aparelhos apresentam uma série de propriedades e especificações, que são apresentadas a seguir.

Tabela 5. Equipamentos e suas descrições técnicas

Equipamentos	Descrição
TURBIDIMETRO PORTÁTIL MOD. 2100Q, MARCA HACH	<p>Turbidímetro portátil, com display em português, realiza leituras de turbidez segundo princípio nefelométrico. Sistema óptico composto por dois detectores, um a 90° e um de luz transmitida, corrige a interferência decorrente da cor dos materiais que absorvem a luz e compensa as flutuações da intensidade luminosa da lâmpada, proporcionando estabilidade de calibração em longo prazo. Fonte de luz lâmpada com filamento de tungstênio. Possui funções média de sinal, função rapidly settling usada para determinar turbidez em amostras que sedimentam rapidamente e função de congelamento dos resultados. Desligamento automático programável, se nenhuma tecla for acionada, funciona com 4 pilhas AA ou energia elétrica, através de um módulo de alimentação fornecido opcionalmente. Capacidade de armazenamento de 500 dados, permite a transferência para PC, Impressora ou Pen Drive via USB através de um módulo opcional, e permite a identificação do analista e da amostra em cada resultado. Possui gráfico indicativo do status da calibração, função lembrete de calibração, função de verificação da calibração e armazena histórico das calibrações. Controle de senha de acessos, restringindo acesso em alguns menus. Atende critérios de desempenho especificados no método 180.1 da USEPA.</p> <p>Especificações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faixa de medição: 0 a 1000NTU - Resolução: 0,01NTU - Repetibilidade: ± 1% da leitura ou 0.01 NTU - Modo de leitura: seleção automática do ponto decimal ou manual selecionável de 0 a 9,99 / 0 a 99,9 / 0 a 1000 NTU. - Grau de Proteção: IP67 com a tampa fechada - Tempo de resposta: 6 segundos com a função média de sinal desligada. - Vida útil das pilhas: 300 testes com média de sinal desligada; 180 testes com média de sinal ligada. <p>Acompanha o Turbidímetro, seis cubetas 25mm 10 ml, padrões de Formazina Estabilizada nas concentrações de 20, 100 e 800 NTU, padrão para checagem da calibração, óleo de silicone, pano para limpeza, manual de instruções, cartão de consulta rápida e maleta.</p>

Equipamentos	Descrição
<p>MEDIDOR MULTIPARAMETRO DIGITAL MONO CANAL COMPLETO MOD. HQ30D, MARCA HACH</p>	<p>Medidor multiparâmetro Portátil, pode medir pH, Condutividade, Salinidade, TDS ou Oxigênio Dissolvido quando conectados com sondas IntelliCAL Plug & Play, o medidor reconhece automaticamente o tipo de sonda que está conectada a ele, as sondas armazenam histórico de calibração por isso não há necessidade de calibrar o equipamento a todo o momento, o equipamento emite um alerta de calibração para calibrar somente quando necessário, além disso cada sonda tem um número de série exclusivo, a identificação do usuário, amostra, a data e hora de todas as leituras facilitando o gerenciamento dos dados, obtendo um inventário completo dos resultados. Medidor mono canal possibilita a realização das medições conectando o eletrodo do parâmetro desejado. O sistema de senhas de acesso pode ser utilizado para controle de supervisão. Possui armazenamento de dados internos para até 500 resultados, desligamento automático ajustável para economia das baterias, correção automática de pressão barométrica e temperatura para LDO.</p> <p>Especificações :</p> <p>Gabinete..... Proteção IP67, a prova d'água para 1 m por 30 min.</p> <p>Alimentação..... Baterias Alcalinas AA e NiMH ou eliminador de baterias (Opcional).</p> <p>Condições de Operação..... 0 - 60°C ; 90 % umidade relativa sem condensação.</p> <p>Acompanha manual de operação.</p>
<p>- ELETRODO DE CONDUTIVIDADE INTELLICAL, MARCA HACH</p>	<p>Eletrodo Condutividade/Temperatura possui histórico da calibração armazenado na memória da sonda, sistema de medição digital. Acompanha clips coloridos para identificação de parâmetros, eletrodo com 1 m de cabo.</p> <p>Especificações :</p> <p>Faixa de Condutividade..... 0.01 uS/cm - 200 mS/cm</p> <p>Resolução..... 0.01 uS/cm</p> <p>Faixa de Temperatura..... -10 - 110°C</p> <p>Resolução..... 0.1°C</p> <p>Faixa de Resistividade..... 2.5 ohm.cm - 49 Mohm.cm</p> <p>Resolução..... 0.1 ohm.cm</p> <p>Faixa de Salinidade..... 0 - 42 g/Kg ou ppt</p> <p>Resolução..... 0.1 g/Kg - 0,01 ppt</p> <p>Faixa de TDS..... 0 - 50 mg/l</p> <p>Resolução..... 0.1 mg/l</p>
<p>- ELETRODO DE PH DIGITAL INTELLICAL, MARCA HACH</p>	<p>Eletrodo pH/Temperatura combinado, possui histórico da calibração armazenado na memória da sonda, sistema de medição digital, enchimento em gel. Acompanha clips coloridos para identificação de parâmetros, eletrodo com 1 m de cabo.</p> <p>Especificações :</p> <p>Faixa de pH 0.0 - 14.0 pH</p> <p>Acuracidade +/- 0.002 pH</p> <p>Faixa de Temperatura 0.0 - 80.0°C</p> <p>Acuracidade +/- 0.3°C</p>
<p>- ELETRODO DETERMINAÇÃO DBO LBOD, MARCA HACH</p>	<p>Sonda para determinação de DBO LBDO com autoagitação. Possui um numero de série exclusivo e armazena as calibrações realizadas, a identificação do usuário, da amostra, a data e hora de todas as leituras facilitando o gerenciamento dos dados.</p> <p>Especificações :</p>

Equipamentos	Descrição
	* Faixa de Medição de OD 0.05 a 20,0 mg/l * Resolução DBO 0,05 de 0.0 a 10 mg/l ou 0.1 acima de 10 mg/l. * Unidades de Medida mg/l % Saturação Utilizada somente com garrafas de DBO de 300 ml com diâmetro do gargalo de 15.875 mm. Possui auto agitação e tecnologia LDO (Oxigênio Dissolvido por Luminescência).

Os valores medidos pelos aparelhos são anotados na ficha de monitoramento de parâmetros conforme a imagem abaixo.

FICHA DE CAMPO - DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação (n° da Amostra)			
Coordenadas:	W:	S:	Sist. Coord.: Graus Decimais
Bacia:			Data: Hora:
Amostra	Chuva nas últimas 24 Horas:		
Coletor:	Data da Coleta:		
Fotos:	Rio/Igarapé:		
Temperatura Amb.:			
TIPO DE AMOSTRA			
<input type="checkbox"/> Bruta	<input type="checkbox"/> Poço	<input type="checkbox"/> Canal	<input type="checkbox"/> Outros:
<input type="checkbox"/> Tratada	<input type="checkbox"/> Rio/Córrego	<input type="checkbox"/> Represa	
<input type="checkbox"/> Manancial	<input type="checkbox"/> Lagoa	<input type="checkbox"/> Igarapé	
SONDA MULTIPARÂMETRO			
Temperatura		Sólidos Totais	
pH		Oxigênio Dissolvido	
DBO		Fósforo Total	
Turbidez		Nitrogênio Total	

Figura 2 Ficha de monitoramento de parâmetros,

Coleta de amostras

Além das análises em campo com o equipamento portátil para os parâmetros citados, são coletadas amostras de água e enviadas ao Laboratório METÀGUA, na primeira campanha e ao CETAN – Centro Tecnológico de Análises, situado na cidade de Vitória (ES) na segunda campanha, que em suas técnicas de análises adotam o “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 1992”.

Neste Laboratório foram feitas análises dos seguintes parâmetros:

- Óleos e Graxas;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO
- Coliformes Termotolerantes
- Coliformes Totais
- Sólidos Totais
- Sólidos Totais Fixos

- Sólidos Totais Voláteis
- Sólidos Sedimentáveis
- Sólidos Suspensos Totais

A coleta e preservação das amostras foram baseadas no roteiro do Standart Methods (APHA, 1989), que contém informações sobre a forma adequada de acondicionamento das amostras, armazenamento e tempo máximo permitido entre a coleta e a análise, de maneira a não comprometer a integridade da amostra e, conseqüentemente, os resultados das análises.

Foram utilizadas luvas de látex, frascos inertes, disponibilizados pelo laboratório, enxaguados três vezes antes da coleta. Para óleos e graxas foi usado uma solução de ácido sulfúrico disponibilizado pelo laboratório para a preservação das amostras.

Coleta de amostras em águas superficiais

Procurou-se evitar a coleta de amostras em áreas paradas ou em locais próximos às margens. Com todos os cuidados de assepsia, removeu-se a tampa do frasco, segurou-se o frasco pela base, mergulhando rapidamente o com a boca para baixo, de 15 a 30 centímetros abaixo da superfície da água, para evitar a introdução de contaminantes superficiais direcionando o frasco de modo que a boca ficasse em sentido contrário à correnteza;

Após a imersão, o frasco foi inclinado lentamente para cima, a fim de permitir a saída de ar e subsequente enchimento do mesmo, retirando do corpo d'água e desprezando uma pequena porção da amostra, deixando um espaço vazio suficiente que permita a homogeneização da amostra para análise fechando o frasco imediatamente e armazenando o frasco em caixa de isopor com gelo, para refrigerar as amostras até o envio ao laboratório.

Coleta de amostras em águas subterrâneas

Foi utilizado um *Bailer* para a coleta das amostras nos poços artesianos, posteriormente as colocando nos frascos para análise.

As amostras foram entregues pessoalmente ao laboratório no mesmo dia em que foram coletadas.

Parâmetros analisados

Foram efetuadas análises Físico-Químicas em 17 parâmetros de qualidade para águas superficiais e 22 para águas subterrâneas, conforme distribuído na Tabela 6 e Tabela 6.1-13. A seguir, o esclarecimento dos principais parâmetros utilizados e suas funções:

Tabela 6. Análises Físico-Químicas e Microbiológicas para águas superficiais

Parâmetros	Unidade
------------	---------

Parâmetros	Unidade
D.B.O.	mg/L
Fósforo Total	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	mg/L
Óleos e Graxas	mg/L
Oxigênio Dissolvido	mg/L
pH	-
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L
Sólidos Totais	mg/L
Sólidos Totais fixos	mg/L
Sólidos Totais Voláteis	mg/L
Sólidos Sedimentáveis	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L
Temperatura Ambiente	°C
Temperatura da Amostra	°C
Turbidez	N.T.U.
Coliformes Termotolerantes	N.M.P/100mL
Coliformes Totais	N.M.P/100mL

Tabela 7. Análises Físico-Químicas e Microbiológicas para águas subterrâneas

Parâmetro	Unidade
Alcalinidade CO ₃	mg/L
Alcalinidade HCO ₃	mg/L
Alcalinidade Total	mg/L
Alumínio	mg/L
Cloretos	mg/L
CO ₂ Livre	mg/L
Condutividade Elétrica	µS/cm
Cor Aparente	U.C.
Dureza	mg/L
Ferro Total	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	mg/L
Odor/Gosto	-
Oxigênio Consumido	mg/L
pH	-
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L
Temperatura Ambiente	°C
Temperatura da Amostra	°C
Turbidez	N.T.U.
Bactérias Heterotróficas	U.F.C./100mL
Coliformes Tolerantes	N.M.P/100mL
Coliformes Totais	N.M.P/100mL
E.Coli	N.M.P/100mL

a) Parâmetros Físicos:

- Temperatura: medida da intensidade de calor; é um parâmetro importante, pois, influi em algumas propriedades da água (densidade, viscosidade, oxigênio dissolvido), com reflexos sobre a vida aquática. A temperatura pode variar em função de fontes naturais (energia solar) e fontes antropogênicas (despejos industriais e águas de resfriamento de máquinas).
- Cor: resulta da existência, na água, de substâncias em solução. Pode ser causada pelo ferro ou manganês, pela decomposição da matéria orgânica da água (principalmente vegetais), pelas algas ou pela introdução de esgotos industriais e domésticos. Padrão de potabilidade - intensidade de cor inferior a 5 unidades.
- Turbidez: presença de matéria em suspensão na água, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas, organismos microscópicos e outras partículas. O padrão de potabilidade - turbidez inferior a 1 unidade.

- Sólidos Totais: sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado. Em linhas gerais, as operações de secagem, calcinação e filtração são as que definem as diversas frações de sólidos presentes na água (sólidos totais, em suspensão, dissolvidos, fixos e voláteis). Os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.
- Sólidos em Suspensão: resíduo que permanece num filtro de asbesto após filtragem da amostra. Podem ser divididos em:
 - Sólidos sedimentáveis: sedimentam após um período “t” de repouso da amostra;
 - Sólidos não sedimentáveis: somente podem ser removidos por processos de coagulação, floculação e decantação.
- Sólidos Dissolvidos: material que passa através do filtro. Representa a matéria em solução ou em estado coloidal presente na amostra de efluente.
- Condutividade Elétrica: capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica na água.

b) Parâmetros Químicos:

- Alumínio Total: O alumínio e seus sais são usados no tratamento da água, como aditivo alimentar, na fabricação de latas, telhas, papel alumínio, na indústria farmacêutica, etc. O aumento da concentração de alumínio está associado com o período de chuvas e, portanto, com a alta turbidez. Outro aspecto da química do alumínio é sua dissolução no solo para neutralizar a entrada de ácidos com as chuvas ácidas. Nesta forma, ele é extremamente tóxico à vegetação e pode ser escoado para os corpos d'água.
- pH (Potencial Hidrogeniônico): Representa o equilíbrio entre íons H⁺ e íons OH⁻; varia de 7 a 14; indica se uma água é ácida (pH inferior a 7), neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior do que 7). O pH da água depende de sua origem e características naturais, mas pode ser alterado pela introdução de resíduos; pH baixo torna a água

corrosiva; águas com pH elevado tendem a formar incrustações nas tubulações. A vida aquática depende do pH, sendo recomendável a faixa de 6 a 9.

- Cloretos: Os cloretos geralmente provêm da dissolução de minerais ou da intrusão de águas do mar. Podem advir também dos esgotos domésticos ou industriais. Em altas concentrações, conferem sabor salgado à água ou propriedades laxativas.
- Ferro: Pode originar-se da dissolução de compostos do solo ou de despejos industriais. Causa coloração avermelhada à água. Confere sabor metálico à água. As águas ferruginosas favorecem o desenvolvimento das ferrobactérias, que causam maus odores e coloração à água e obstruem as canalizações.
- Nitrogênio: O nitrogênio pode estar presente na água sob várias formas: molecular, amônia, nitrito, nitrato. É um elemento indispensável ao crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos, fenômeno chamado de eutrofização. São causas do aumento do nitrogênio na água: esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais.
- Fósforo: encontram-se na água nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico; é essencial para o crescimento de algas, mas, em excesso, causa a eutrofização. Suas principais fontes são: dissolução de compostos do solo; decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais; fertilizantes; detergentes; excrementos de animais.
- Fosfato: fosfato utilizado em cultivos fertilizados e em produtos detergentes pode causar a poluição de rios e mananciais, resultando na superpopulação de algas de superfície, os quais diminuem o teor de oxigênio dissolvido na água. Sem oxigênio, a fauna aquática sofre consequências diretas, podendo resultar até na morte de peixes em massa.
- Oxigênio Dissolvido (OD): É indispensável aos organismos aeróbios. A água, em condições normais, contém oxigênio dissolvido, cujo teor de saturação depende da altitude e da temperatura. Águas com baixos teores de oxigênio dissolvido indicam que receberam matéria orgânica. A decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido da água. Dependendo da capacidade de autodepuração do manancial, o teor de oxigênio dissolvido pode alcançar valores muito baixos, ou zero, extinguindo-se os organismos aquáticos aeróbios.
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica por ação de bactérias aeróbias. Representa, portanto, a quantidade de oxigênio que seria necessário fornecer às bactérias aeróbias, para

consumirem a matéria orgânica presente em um líquido (água ou esgoto). A DBO é determinada em laboratório, observando-se o oxigênio consumido em amostras do líquido, durante 5 dias, à temperatura de 20 °C.

- Óleos e Graxas: Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontradas em águas naturais, normalmente oriundas de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. Os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido elevando a DBO_{5,20} e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático.

c) Parâmetros Biológicos:

- Coliformes: São indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água. Os coliformes fecais existem em grande quantidade nas fezes humanas e, quando encontrados na água, significa que a mesma recebeu esgotos domésticos, podendo conter microrganismos causadores de doenças.
- Clorofila a: A clorofila é um dos pigmentos, além dos carotenóides e ficobilinas, responsáveis pelo processo fotossintético. A clorofila a é a mais universal das clorofilas (a, b, c, e d) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa algal. Assim a clorofila a é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos.

Elaboração do IQA

O principal objetivo do IQA é facilitar o entendimento a respeito das condições físico-químicas do estado do corpo d'água. O IQA é a combinação por meio de formulação matemática dos parâmetros de qualidade da água medidos.

A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram as variáveis a serem avaliadas, o peso relativo e a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores "rating". Das 35 variáveis indicadoras de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente, são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 8. Pesos Relativos para calcular IQA.

Parâmetros	Pesos Relativos
1. Oxigênio Dissolvido	0,17
2. Coliformes Termotolerantes	0,15
3. PH	0,12
4. Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	0,10
5. Fosfato Total	0,10
6. Temperatura	0,10
7. Nitrogênio Total	0,10
8. Turbidez	0,08
9. Sólidos Totais	0,08

A formulação matemática mais comumente usada (National Sanitation Fundation-NSF) é o somatório do produto do valor do índice na curva de qualidade para o parâmetro pelo peso do parâmetro. Posteriormente o valor encontrado é enquadrado em uma das classes de qualidade. Para isto utiliza-se a fórmula:

$$IQA = \sum_{i=1}^n q_i * w_i$$

n = número de parâmetros

qi = valor do índice na curva de qualidade para o parâmetro i

wi = peso do parâmetro i.

O índice varia de 0 a 100 e a água é enquadrada, segundo a classificação proposta por Ramech, em cinco classes distintas conforme a qualidade.

Tabela 9. Classificação do IQA.

Classificação do IQA		
	Ótima	91 a 100
	Boa	71 a 90
	Media	51 a 70
	Ruim	26 a 50
	Muito Ruim	0 a 25

A classificação por cores é uma ferramenta utilizada para facilitar a identificação visual do nível de qualidade da água que cada ponto amostrado se encontra, conforme metodologia utilizada pela CETESB.

O IQA será apresentado apenas como forma de se auxiliar na análise da qualidade da água, devendo se considerar mais as concentrações medidas em relação aos padrões estipulados pela resolução CONAMA 357/2005 que os resultados do IQA apresentado.

6.1.5.3.2. Resultados e Discussões

Este item apresenta a análise da qualidade da água nos pontos predefinidos e nos pontos solicitados pelo IBAMA e a caracterização de cada ponto de monitoramento e coleta.

Os valores absolutos das concentrações das variáveis físico-químicas e microbiológicas em todos os pontos estudados (a montante e a jusante) são apresentados Tabela 10 na qual está evidenciada a situação dos pontos de coleta por parâmetro e os padrões de qualidade da água estabelecidos pela legislação nacional vigente, considerada neste estudo a Resolução 357/2005 do CONAMA.

No Anexo 6.1 - V encontram-se os originais dos resultados encaminhados pela equipe de laboratório, bem como no Anexo 6.1 - VI a metodologia utilizada para as análises químicas.

Caracterização dos pontos de amostragem.

Ponto 1 – Rio Jucu

No ponto em questão, o rio Jucu tem uma largura aproximada de 43 metros, sendo o principal rio da Bacia de mesmo nome e o primeiro transposto pela BR. Apresenta uma planície fluvial entre colinas costeiras e possui talvegue bem definido. Está a apenas 6 metros acima do nível do mar e segue percorrendo aproximadamente 19 Km sem muitas curvas até sua foz, em Barra do Jucu, o que influi uma menor velocidade de vazão. Suas margens são áreas agrícolas e sua mata ciliar já é quase inexistente, o que causa risco de erosão em suas margens, principalmente com a construção da ponte, sendo assim fato de atenção para a construção de outra ponte para a duplicação da rodovia.



Foto 1. Ponte sobre o Rio Jucu



Foto 2. Margem e leito do Rio Jucu

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	o2 %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	NMP/100m				
Ponto 01	Rio Jucu	M	1	6,4	1	0,0	4,12	22,3	3,4	19	7,10	83,6%	48,00	2,00	46,00	0,00	4,00	26,20	240,00	0,00	74	Boa
		J	1	6,8	2,1	0,0	6,69	21,6	1,3	19	8,00	93,1%	24,00	6,00	18,00	0,00	4,00	25,60	1600,00	0,00	77	Boa

Neste ponto, o único parâmetro que se encontrava fora dos padrões aceitáveis pela resolução CONAMA 357/2005 para corpos hídricos enquadrados na classe 2 foi o fósforo total. Cabe ressaltar que este é o ponto com o melhor índice de qualidade da água.

Ponto 2 – Rio Conceição

Com aproximadamente 15 metros de largura e a 8 metros de altitude, o Rio Conceição é um afluente do Rio Guarapari. Possui mata de galeria no ponto, porem não respeitada a largura mínima da mesma. Em sua redondezas encontram-se pequenas propriedades rurais, aproveitando a declividade plana do vale em que está inserido. Sua ponte encontra barreira de proteção quebrada, sendo fator de risco para os usuários da rodovia.



Foto 3. Ponte com barreira de proteção danificada



Foto 4. - Ponte sobre o Rio Conceição

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	o2 %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	NMP/100m				
Ponto 02	Rio Conceição	M	230	5,8	2,5	0,0	0,31	29,4	5,5	68	5,45	70,3%	25,00	15,00	10,00	0,00	0,00	32,50	330,00	0,00	71	Boa
		J	230	6,0	3,3	0,0	0,33	28,4	6,2	68	5,73	73,8%	40,00	0,00	40,00	0,00	0,00	32,50	490,00	0,00	72	Boa

Neste ponto, além de fósforo total se encontrar fora dos padrões aceitáveis pela resolução CONAMA 357/2005 para corpos hídricos enquadrados na classe 2, o pH a montante também se apresentou um pouco abaixo do mínimo aceitável (5,8).

Ponto 3 – Rio Jabuti

O rio possui largura de aproximadamente 15 metros e também é um afluente do Rio Guarapari. Com 10 metros de altitude, o rio no ponto em questão possui talvez bem definido e possui vale encaixado, porem com declividade alta apenas em sua margem. Suas redondezas apresentam plantações de Banana e área para pecuária e possui pequena porção de mata ciliar. A montante, às margens do rio, se encontra a vila jaboti, pequena comunidade compostas por algumas residências que utilizam as águas do rio tanto para

dessedentação como para depósito *in natura* de esgotamento doméstico. No lado direito da rodovia, o rio circunda uma colina de coluvião. O rio é transposto pela rodovia por uma ponte de aproximadamente 69 metros de extensão.



Foto 5. Ponte sobre Rio Jaboti



Foto 6. Colina de Coluvião margeando o rio Jaboti

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PQ4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100mL			
Ponto 03	Rio Jabuti	M	2400,00	6,2	1,9	0,0	1,42	29,1	10,4	53	6,26	81,6%	25,00	0,00	25,00	0,00	4,00	32,80	2400,00	0,00	67	Media
		J	330	6,1	4,2	0,0	0,60	29,0	8,5	53	6,30	82,2%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,80	2800,00	0,00	70	Media

Como esperado, as concentrações de coliformes termotolerantes a montante (2.400NMP/100mL) ficaram acima do máximo estipulado pela resolução do CONAMA. Isto se da pelo despejo de esgoto doméstico *in natura* pela comunidade ribeirinha. As concentrações de fósforo total também apresentaram valores acima do máximo aceitável.

Ponto 4 – Rio Grande

Com aproximadamente 10 metros de largura e a 15 metros de altitude, o rio Grande é um afluente do Rio Anchieta. Transposto por uma ponte, possui talvegue bem definido, inserido em vale dissecado em “V” e pequena porção de mata ciliar. Em suas redondezas encontram-se propriedades agrícolas onde não foi possível distinguir o tipo de cultura. A montante existe um campo de futebol



Foto 7. Ponte sobre rio Grande



Foto 8. Mata Ciliar do Rio Grande

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 04	Rio Grande	M J	1100,00 490	6,4 6,5	4,2 5,9	0,0 0,0	0,80 0,13	32,5 32,6	16,0 14,8	21 23	6,51 6,53	90,2% 90,7%	0,00 50,00	0,00 0,00	0,00 50,00	0,00 0,00	0,00 2,00	33,00 33,00	2200,00 700,00	0,00 0,00	66 72	Media Boa

Como os demais já apresentados, este ponto também apresentou valores acima do aceitável para fósforo total. A montante apresentou valores um pouco acima do permitido para coliformes termotolerantes e a jusante apresentou valores acima do permitido para DBO. Neste, cabe ressaltar que as concentrações de oxigênio dissolvido se encontravam altas, acima do mínimo estipulado pela resolução.

Ponto 5 – Rio Benevente

Com aproximadamente 40 metros de largura e a 5 metros de altitude, o rio Benevente percorre aproximadamente 17 km ate sua foz possuindo as mesmas características acima explanadas ao Rio Jucu. O rio é o principal corpo hídrico de sua bacia e é transposto pela rodovia por uma ponte de concreto. Neste ponto encontra-se o ponto de captação de água bruta do município de Anchieta, de responsabilidade da CESAN.



Foto 9. Ponte sobre Rio Benevente



Foto 10. Vista do Rio Benevente sobre a ponte

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 05	Rio Benevente	M	1	6,8	0,9	0,0	5,09	21,1	1,8	22	7,50	86,5%	4,00	0,00	4,00	0,00	2,00	26,10	1600,00	0,00	77	Boa
		J	240	6,9	0,3	0,0	5,03	21,0	1,8	15	7,60	87,6%	16,00	6,00	10,00	0,00	2,00	25,60	1600,00	0,00	68	Media

Neste ponto, o único parâmetro que se encontrava fora dos padrões aceitáveis pela resolução CONAMA 357/2005 para corpos hídricos enquadrados na classe 2 foi o fósforo total.

Ponto 6 – Rio Itaperoama

A 29 metros de altitude, o rio encontra-se em vale dissecado em “v”, entre colinas costeiras, ainda na bacia do Rio Benevente. O Rio é cruzado por uma ponte com aproximadamente 35

metros de extensão. Tanto a montante quanto a jusante, o rio não apresenta APP preservada, sendo circundado por pastos para criação e gado. O talvegue do leito do rio não é bem definido, estando suas águas constantemente avançando sobre a área de pasto envolta do mesmo.



Foto 11. Rio Itaperorama a montante da rodovia



Foto 12 Rio Itaperomama a jusante da rodovia

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OO %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	NMP/100m			
Ponto 06	Rio Itaperomama	M	2200,00	6,7	2,3	0,0	0,95	33,6	23,2	29	5,66	80,0%	60,00	0,00	60,00	0,00	3,00	33,10	9200,00	0,00	65	Media
		J	5400,00	6,7	4,7	0,0	0,00	33,5	20,5	29	5,57	78,8%	65,00	0,00	65,00	0,00	3,00	33,10	5400,00	0,00	68	Media

Como os demais já apresentados, este ponto também apresentou valores acima do aceitável para fósforo total, porém somente a montante. Já coliformes termotolerantes, tanto a montante quanto a jusante apresentou valores acima bem acima do permitido. Estes podem ser explicados pelo possível carreamento de fezes animais ao leito do rio.

Ponto 7 – Rio Iconha

A aproximadamente 20 metros de altitude, o rio Iconha encontra-se em um vale dissecado em “v” com declividade acentuada em suas margens e passa no meio da área urbana de Iconha, sendo que suas margens estão bastante deterioradas pela urbanização não controlada. Desagua no Rio Novo já bem próximo do oceano e formando o Rio Piúma tendo sua foz no município de Piúma.



Foto 13. Ponte sobre Rio Iconha



Foto 14. Rio Iconha visto sobre a ponte

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 07	Rio Iconha	M	240	6,4	1,5	0,0	6,03	23,7	3,6	18	7,40	89,3%	34,00	6,00	28,00	0,00	3,00	25,80	1601,00	0,00	69	Media
		J	240	6,9	3,6	0,0	5,11	23,1	5,0	18	8,30	99,2%	40,00	2,00	38,00	0,00	24,00	25,50	1601,00	0,00	71	Boa

Como o no Rio Jucu, o rio Iconha apresentou os maiores valores para fósforo total mensurados neste diagnóstico. Causado pela deposição in natura de esgotamento doméstico da cidade de Iconha diretamente no rio, este demonstra ser o maior fator de poluição dos rios da região.

Ponto 8 – Córrego Tocaia

O córrego Tocaia é um córrego sobreposto por uma pequena ponte de concreto. Com talvegue bem definido em vale de acumulação fluvial na bacia do Rio Novo. Possui mata de galeria preservada nas imediações da ponte e área de pasto em sua redondeza.



Foto 15. Ponte sobre córrego Tocaia

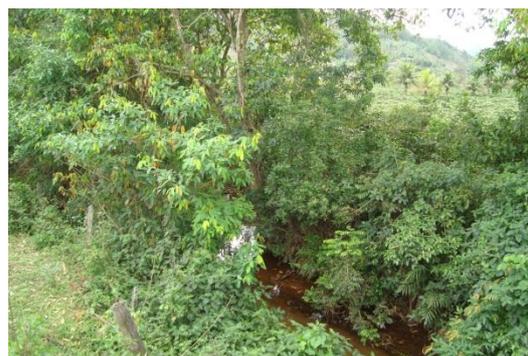


Foto 16. talvegue profundo e mata ciliar preservada

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 08	Córrego Tocaia	M	2800,00	6,7	3,2	0,0	0,00	29,6	8,0	23	5,12	67,5%	80,00	0,00	80,00	0,00	3,00	34,60	9200,00	0,00	72	Boa
		J	790	6,6	4,8	0,0	0,00	29,6	10,9	23	5,03	66,4%	80,00	35,00	45,00	0,00	4,00	34,60	9200,00	0,00	70	Boa

Este córrego apresenta no geral uma boa qualidade de água, porém a amostra a montante apresentou concentração de 2.200MNP/100mL, acima do permitido pela CONAMA. Como este córrego, antes de chegar ao ponto de coleta circunda uma propriedade rural, é provável que a água esteja sendo contaminada com deposição de fezes animais.

Ponto 9 – Rio Itapoama

O rio é um afluente do Rio Iconha e é possivelmente uma área de inundação. Esta inserido em um vale de acumulação fluvial circundando colinas costeiras. Possui vegetação rasteira, que pode ser própria de área de alagamento.



Foto 17. Ponte sobre Rio Itapoama



Foto 18. Vista da margem do Rio

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 09	Rio Itapoama	M	45	6,8	1,6	0,0	2,42	31,2	6,9	16	6,63	89,9%	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	33,00	170,00	0,00	75	Boa
		J	130	6,9	3,5	0,0	0,89	31,1	7,8	17	6,54	88,5%	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	33,00	3500,00	0,00	73	Boa

Neste ponto, o único parâmetro que se encontrava fora dos padrões aceitáveis pela resolução CONAMA 357/2005 para corpos hídricos enquadrados na classe 2 foi o fósforo total.

Ponto 10 – Rio Capim-Angola (Ribeirão São Francisco)

O ribeirão São Francisco, conhecido localmente como Rio Capim Angola se torna relevante por ser transposto por uma ponte em curva. Ribeirão de pequeno porte, esta inserido em um vale de acumulação fluvial, não possuindo mata ciliar.



Foto 19. Ponte em curva sobre ribeirão São Francisco



Foto 20. Placa informando que o rio é conhecido como Capim Angola

No dia da coleta, O rio se encontrava com a água praticamente parada, com presença de vegetação aquática no leito do rio. Não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100ml		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	ambiente	NMP/100m			
Ponto 10	Rio Capim Angola (São Francisco)	M J	700 490	6,3 6,5	4,1 6,2	0,1 0,1	7,04 0,25	29,1 28,8	13,3 13,9	32 77	0,68 0,70	8,8% 9,1%	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	14,00 15,00	2,00 8,00	33,50 33,50	700,00 1700,00	0,00 0,00	52 59	Media Media

Este rio apresenta a pior situação de qualidade da água de todos estudados. Além do Fósforo acima dos padrões, apresenta DBO acima do mínimo aceitável na amostra coletada a jusante e uma baixíssima concentração de Oxigênio dissolvido em ambas as amostras, sendo inclusive a menor mensurada neste trabalho. As concentrações de DBO e oxigênio corroboram com o que pode ser visualizado em campo, já que suas águas encontravam-se quase paradas e com presença de vegetação aquática, bioindicador de baixo oxigênio dissolvido na água. Não foi possível verificar nenhuma causa para esta situação em campo.

Ponto 11 – Rio Pau d’alho

Possui vale de rio dissecado em área urbanizada, com uma fabrica de cimento do lado direito da BR e uma indústria de granito industrial no lado esquerdo. O rio possui leito bastante encachoeirado, com a presença de grandes blocos de rocha no trecho em que a rodovia o cruza, o que auxilia na areação da água. A jusante apresenta também uma antiga ponte de concreto, que provavelmente era usada antigamente pela rodovia.



Foto 21. Ponte sobre córrego ao fundo

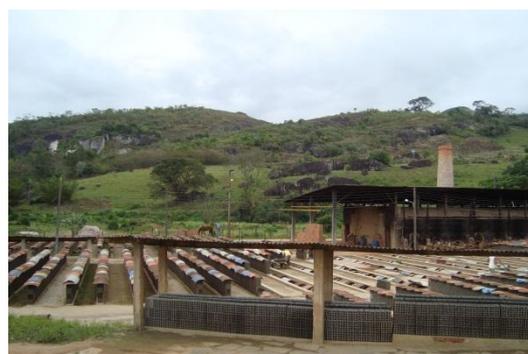


Foto 22. fabrica de cimento

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 11	Rio Pau D'alho	M J	16000,00 16000,00	6,9 7,0	5,9 7,9	0,0 0,0	5,12 5,97	30,5 29,7	10,1 8,3	98 47	6,49 6,30	85,2% 83,3%	40,00 20,00	40,00 20,00	0,00 0,00	0,00 5,00	29,50 29,50	16000,00 16000,00	0,00 0,00	63 63	Media Media	

Com as maiores concentrações mensuradas para coliformes termotolerantes, além de uma alta concentração de fósforo total e DBO, este rio sofre influência direta das propriedades industriais em suas margens, com possível uso de suas águas no processo industrial e com provável contaminação de resíduos, tanto do processo industrial como de efluentes sanitários, o que pode justificar os valores mesurados fora dos padrões aceitáveis.

Ponto 12 – Rio Novo

O Rio novo é um rio inserido em um vale de acumulação fluvial entre a região de colinas costeiras, com talvegue bem definido e declividade bastante alta em suas margens. A falta de mata ciliar preservada causa desabamentos de sua margem, ocasionando o assoreamento do rio no ponto, fator de atenção que deve ser considerado pela construtora no momento de implantação da duplicação da BR. Ele se encontra com o Rio Iconha já próximo de sua foz e forma o Rio Piuma.



Foto 23. Ponte sobre o Rio Novo



Foto 24. Margem desabada do Rio Novo

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 12	Rio Novo	M J	1601,00 920	7,0 6,8	27 42	0,0 0,0	8,36 9,14	23,5 23,7	14,6 1,6	36 38	6,70 6,50	80,5% 78,4%	70,00 56,00	6,00 8,00	64,00 48,00	0,00 0,00	25,00 6,00	26,50 24,20	1601,00 1600,00	0,00 0,00	56 58	Media Media

Com as maiores concentrações de DBO e de Fósforo Total mensuradas neste trabalho, este rio sofre com a ação antrópica, principalmente por ser o principal rio da região e estar nas imediações da cidade de Rio Novo do Sul, com provável deposição de efluentes sanitários in natura em seu leito, indicada pela grande concentração de matéria orgânica em suas águas.

Ponto 13 – Córrego Safra I (Córrego Poço das Antas)

Este córrego, que tinha uma pequena lamina d’água, apresentava pequena vazão de suas águas e tem seu leito correndo em uma pequena área de banhado a montante, cercado por uma área usada como pasto pela propriedade rural próxima.

A jusante apresenta um pouco de APP preservada e uma indústria de tijolo as margens do córrego.



Foto 25 - Vista do córrego a montante da rodovia



Foto 26- Industria as margens do córrego a jusante da rodovia

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100ml		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	%	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	ambiente	NMP/100m			
Ponto 13	Córrego Safra I (poço das Antas)	M	78	6,7	2,2	0,0	0,95	30,5	9,4	52	1,44	19,3%	35,00	35,00	0,00	0,00	6,00	35,80	130,00	0,00	62	Media
		J	20	6,7	4,3	0,0	0,66	31,1	10,7	52	1,41	19,0%	85,00	85,00	0,00	0,00	2,00	35,80	20,00	0,00	63	Media

Ambas as amostras do córrego apresentaram concentrações de fósforo um pouco acima da permitida e concentrações de oxigênio dissolvido na água abaixo do mínimo permitido. A concentração de oxigênio pode ser explicada pela pequena vazão e velocidade de suas águas, além da fisiografia do seu leito e arredores.

Ponto 14 – Rio Itapemirim

Com aproximadamente 110 metros de largura, o Rio Itapemirim é um dos rios mais importantes da região. Suas planícies de acumulação fluvial são terras bastante usadas para agricultura, sendo assim suas matas ciliares praticamente são inexistentes no ponto. Ao lado da ponte há a antiga ponte que cruzava o rio, hoje em ruínas e com risco de queda.



Foto 27. Ponte sobre Rio Itapemirim



Foto 28. Ponte nova e antiga ponte em ruínas

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	od %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	%	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 14	Rio Itapemirim	M	350	7,2	3,7	0,0	7,51	24,1	0,6	39	7,50	91,1%	56,00	14,00	42,00	0,00	5,00	27,60	1600,00	0,00	71	Boa
		J	1601,00	7,5	4,1	0,0	4,66	23,1	0,0	40	7,10	84,8%	54,00	2,00	52,00	0,00	4,00	25,40	1601,00	0,00	66	Media

As concentrações de coliformes termotolerantes a jusante (1.601NMP/100mL) ficaram acima do máximo estipulado pela resolução do CONAMA. As concentrações de fósforo total também apresentaram valores acima do máximo aceitável.

Ponto 15 – Rio Muqui

Afluente do rio Itapemirim, o rio Muqui possui as mesmas características de seu receptor, porem possui talvegue mais encaixado que o Itapemirim.



Foto 29. Ponte sobre Rio Muqui do Norte



Foto 30. Rio Muqui

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	od %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	%	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 15	Rio Muqui	M	540	7,6	0,5	0,0	4,35	22,1	3,7	67	6,70	78,6%	124,00	6,00	118,00	0,00	2,00	29,00	1601,00	0,00	67	Media
		J	1601,00	7,7	2,2	0,0	4,85	22,1	2,1	85	6,70	78,6%	130,00	6,00	124,00	0,00	3,00	28,60	1601,00	0,00	62	Media

As concentrações de coliformes termotolerantes a jusante (1.601NMP/100mL) ficaram acima do máximo estipulado pela resolução do CONAMA. As concentrações de fósforo total também apresentaram valores acima do máximo aceitável.

Ponto 16 – Rio Preto

Possui talvegue bem definido e esta no vale de acumulação fluvial da Bacia do Rio Itabapoana. O rio possui mata ciliar parcialmente preservada a montante e a jusante, circundada pela vegetação rasteira do vale que é usada como pasto.

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 16	Rio Preto	M	170	7,4	1,2	0,0	3,08	25,2	1,1	18	6,90	85,3%	30,00	4,00	26,00	0,00	18,00	31,10	540,00	0,00	74	Boa
		J	170	7,0	1,9	0,0	3,86	25,2	3,3	17	6,80	84,1%	46,00	8,00	38,00	0,00	1,00	30,80	540,00	0,00	72	Boa

As concentrações de fósforo total também apresentaram valores acima do máximo aceitável.

Ponto 17 – Rio Paraíso II

Afluentes do Rio Preto, um dos principais afluentes do Rio Itabapoana. Suas características são semelhantes as duas ultimas drenagens caracterizadas, porem com sua mata ciliar um pouco mais preservada.



Foto 31. Mata ciliar do Rio Paraíso II

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L	Saturação	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L		NMP/100m			
Ponto 17	Rio Parapiso II	M	170	7,2	5,8	0,0	0,00	30,4	12,7	31	5,77	77,3%	55,00	55,00	0,00	0,00	6,00	35,00	330,00	0,00	75	Boa
		J	230	7,1	8,6	0,0	0,48	30,3	15,5	65	5,75	76,9%	20,00	20,00	0,00	0,00	6,00	35,00	230,00	0,00	70	Media

As amostras a montante e a jusante apresentaram concentrações de DBO acima do permitido. Isto se da tantos pelas características fisiográficas do próprio rio como pelo uso de suas águas pelas propriedades rurais próximas. A concentração de fósforo total a jusante

apresentou um valor um pouco acima do permitido pela CONAMA, corroborando a tese do uso antrópico de suas águas.

Ponto 18 – Rio Itabapoana

O Rio Itabapoana tem aproximadamente 80 metros de largura e se encontra a 13 metros de altitude no ponto. Com grande distancia ainda a percorrer ate sua foz no Oceano Atlântico, suas características de velocidade de vazão e fisiografia é semelhante aos principais rios caracterizados neste diagnostico. Possui mata ciliar mais preservada no lado capixaba, e uma industria de granito ornamental na mesma margem. Possui talvegue bem definido e inclinação elevada em sua margem. A falta da mata ciliar, principalmente no lado do Rio de Janeiro merece atenção para implantação da duplicação da BR.



Foto 32. Ponte sobre Rio Itabapoana



Foto 33. Visão lateral da ponte

No dia da coleta, não foram identificados materiais flutuantes ou outros corpos estranhos no leito do corpo hídrico, da mesma forma que não foi possível visualizar nenhuma presença de óleos e graxas.

Amostragem	Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água																			
			C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	O2 %	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T	Temp ambiente	C.Totais	O.Gx.	IQA	Classificação
			NMP/100ml																			
Ponto 18	Rio Itabapoana	M	350	7,1	1,4	0,0	3,61	24,8	2,9	26	6,90	84,8%	18,00	2,00	16,00	0,00	22,00	26,80	540,00	0,00	72	Boa
		J	240	6,8	0,5	0,0	4,14	24,9	5,4	26	6,30	77,5%	42,00	8,00	34,00	0,00	4,00	27,10	540,00	0,00	70	Boa

Neste ponto, o único parâmetro que se encontrava fora dos padrões aceitáveis pela resolução CONAMA 357/2005 para corpos hídricos enquadrados na classe 2 foi o fósforo total.

Análise das Águas Superficiais

Abaixo serão descritos os comentários sobre os parâmetros mensurados fora dos padrões aceitáveis pela legislação, discutidos em relação aos pontos de coleta de cada amostra relevante. As drenagens avaliadas enquadram-se na Classe 2, ou seja, são potáveis a partir de um tratamento simples, pois estas são utilizadas pela população para consumo residencial e principalmente para irrigação para a agricultura.

– Fósforo Total

Por ser uma área de grande modificação antrópica (cidades, áreas rurais e a própria rodovia), observou-se que em 88,88% das amostras, o fósforo Total apresentou resultados acima dos valores aceitáveis para classe 2, segundo a resolução CONAMA nº 357.

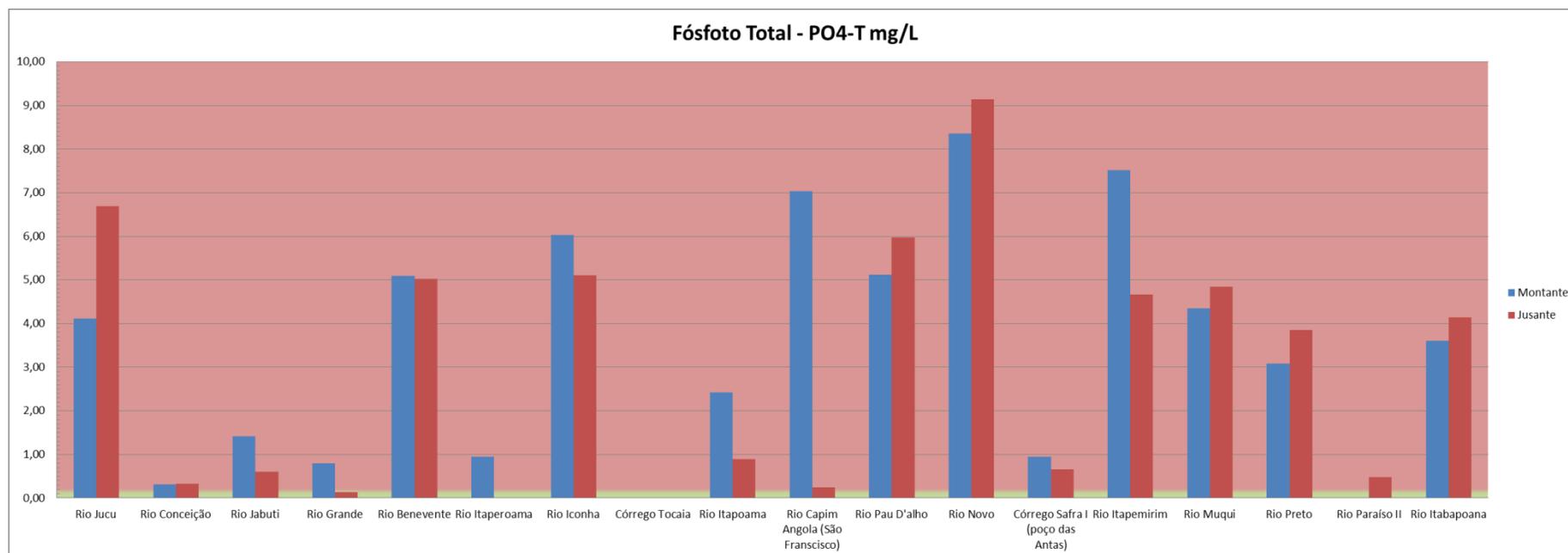


Figura 3. Níveis mensurados de Fósforo Total

Com o valor máximo permitido em 0,1 mg/L para ambientes lóticos, a maioria dos pontos apresentaram concentrações muito acima do aceitável, sendo o Rio novo, a montante e principalmente a jusante que apresentou o maior valor.

O Fósforo aparece em águas naturais devido, principalmente, às descargas de esgotos sanitários. O maior fator de deterioração está associado aos esgotos oriundos das atividades urbanas. Os esgotos contêm nitrogênio e fósforo, presentes nas fezes e urina, nos restos de alimentos, nos detergentes e outros subprodutos das atividades humanas. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros.



Foto 34. Rio Novo



Foto 35. Margens do Rio Novo erodidas

No ponto onde a rodovia transpõe as águas do Rio Novo, encontra-se em suas margens plantações de café e pasto para criação de gado extensivo, o que pode explicar a alta quantidade de fósforo encontrado nas águas.

Segundo Tundisi (2003), a eutrofização natural é o resultado da descarga normal de nitrogênio e fósforo nos sistemas aquáticos e é benéfica já que esses elementos são necessários à vida aquática. Entretanto, a eutrofização artificial é proveniente dos despejos de esgotos domésticos e industriais e da descarga de fertilizantes aplicados na agricultura e levam à aceleração do processo de desenvolvimento de vegetais aquáticos, como as cianobactérias, produtoras de substâncias tóxicas.

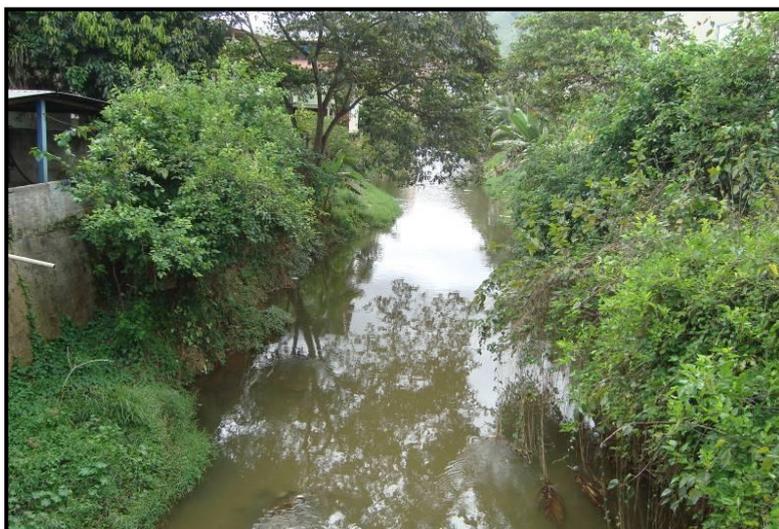


Foto 36. Rio Iconha



Foto 37. Urbanização as margens do Rio Iconha

O Rio Iconha é o único dos analisados que cruza a rodovia no ponto em que atravessa uma área Urbana. A cidade de Iconha não trata seu esgoto e são despejados efluentes de esgoto residenciais e comerciais in natura do rio, o que contribui tanto para o alto nível de fósforo.

Os demais pontos de coleta apresentam a mesma característica. Áreas agrícolas e pecuárias utilizando das águas dos rios tanto para captação quanto para despejo.

Segundo Esteves (1998), os estudos sobre a dinâmica do fósforo na água em microbacias hidrográficas, bem como de outros “contaminantes”, ajudam a estimar os impactos e suas

consequências nos ecossistemas aquáticos. Além disso, são importantes ferramentas para despertar a consciência de que o uso e o manejo do solo e da aplicação de insumos, sejam eles industriais ou orgânicos, são fatores que determinam a qualidade da água e do ambiente

– Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

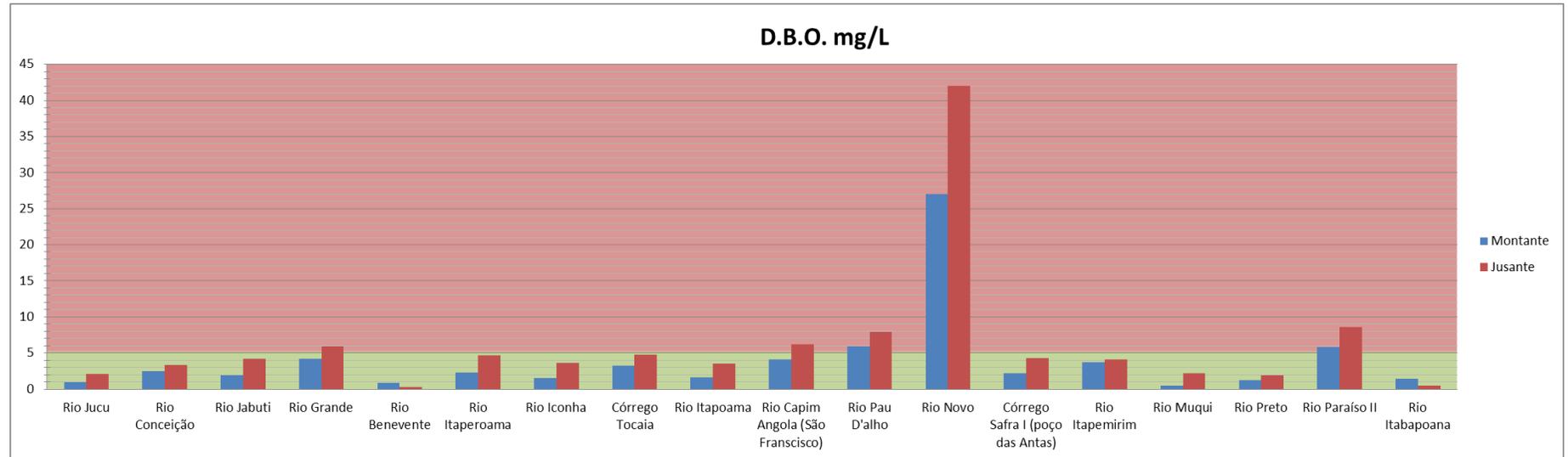


Figura 4. Valores mensurados de D.B.O.

Com nível máximo admitido em até 5,0 mg/L de água, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) apresentou concentrações acima do permitido em 8 amostras (22,22%).

Entre estas, se destacou nas análises a montante e jusante do Rio Novo, sendo que o valor a jusante (42 mg/L) foi maior que o a montante (27 mg/L). No ponto de coleta (cruzamento da BR101/ES com o rio) existem fazendas em ambas suas margens, sendo que a jusante do ponto as matas ciliares foram transformadas em áreas de pasto e plantações de café. O que pode explicar este nível mais alto que nas outras amostras.



Foto 38. Plantação as margens do Rio Novo



Foto 39. Vista panorâmica da paisagem nas redondezas do Rio Novo

A DBO é um bom indicador de quão poluída está uma água, pois quanto mais matéria orgânica tiver maior será seu DBO, isto é sua Demanda Bioquímica por Oxigênio. Se a DBO for muito alta, o oxigênio da água é rapidamente consumido, ficando redutor e tendo início a decomposição anaeróbica da matéria orgânica. Este tipo de decomposição é responsável pela produção de subprodutos poluidores e que degradam a qualidade da água. Mais a

montante, cabe destacar que o rio cruza a área urbana do município de Vargem Alta, o que pode influir no aumento da BDO do rio, já que esgotos não tratados despejados no rio são ricos em matéria orgânica.

Cabe também destacar que apesar de apresentar valores fora do padrão para DBO, os níveis de Oxigênio Dissolvido em ambas as amostras encontram níveis acima dos mínimos permitidos pela legislação (6,7 e 6,5 mg/L, respectivamente), levando a conclusão que o aumento da DBO ainda não está em níveis preocupantes para o equilíbrio do ecossistema do rio. Porém deve-se adotar a medida como alerta para um possível aumento deste nível durante as obras, o que pode se tornar um impacto bastante significativo.

Nos demais pontos em que a DBO apresentou concentrações acima do permitido, nas concentrações não foram tão altas quanto estas do Rio Novo, ficando no máximo 3,6 mg/L acima do permitido. Nestes pontos, foi verificada a cenas variadas, como velocidade de vazão da água reduzida e presença de vegetação aquática no leito de alguns corpos hídricos ações antrópicas de agricultura e atividades industriais em outros.

– Coliformes Termotolerantes

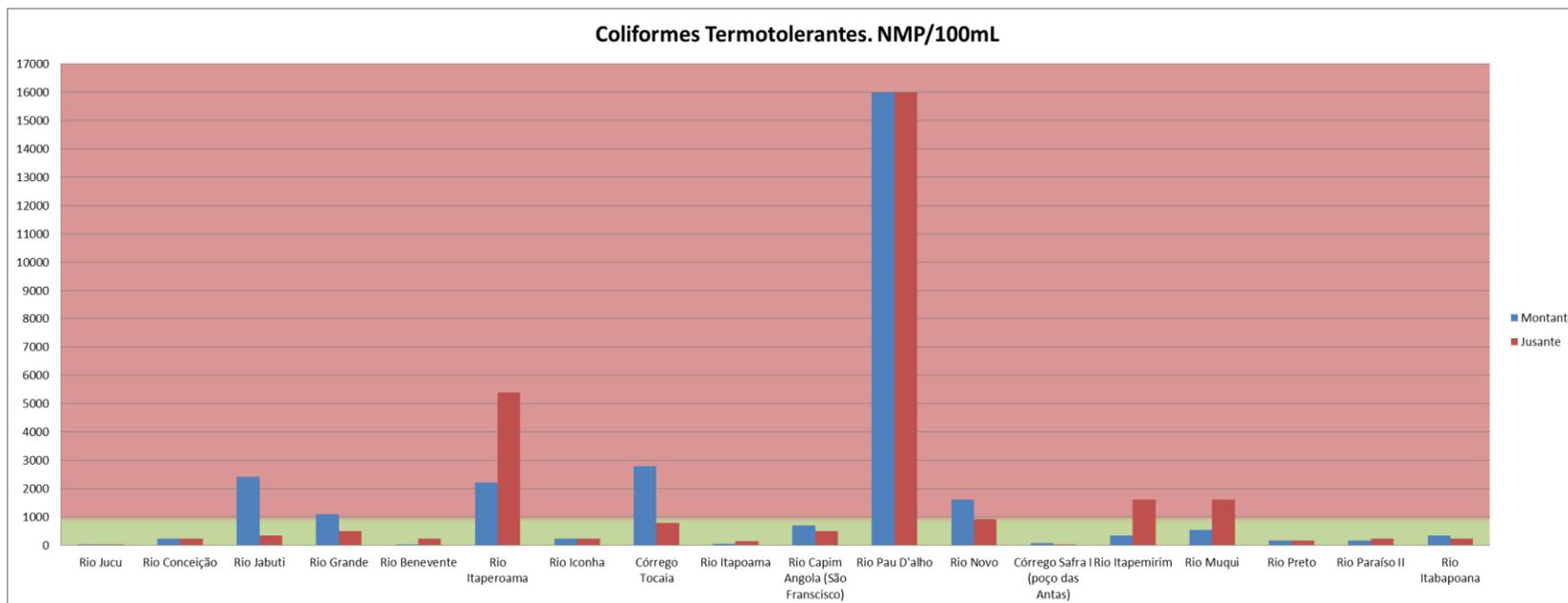
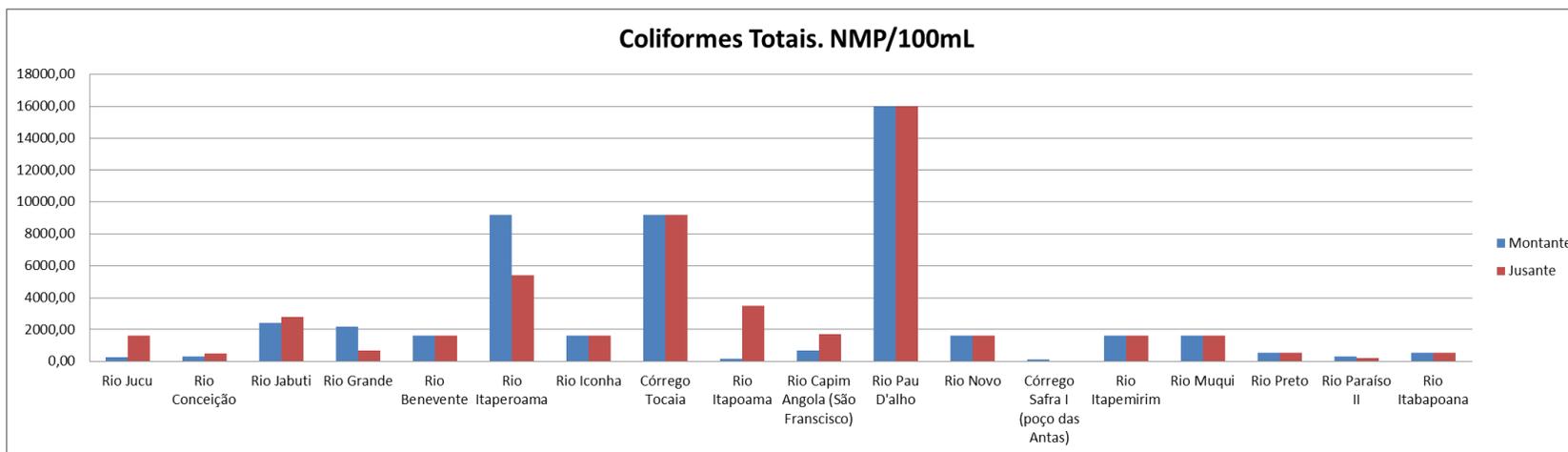


Figura 5. Valores mensurados de Coliformes Termotolerantes



Os coliformes termotolerantes pertencem a um subgrupo de microrganismos e são exclusivamente do trato intestinal. A presença de coliformes termotolerantes determina a origem fecal da contaminação, indicando risco da presença de outros microrganismos patogênicos. A poluição das águas pode indicar a sua contaminação, ocasionando doenças chamadas de veiculação hídrica, sendo as mais comuns, a febre tifóide, disenterias, cólera, hepatites infecciosas, leptospirose, entre outras e, ou doenças de origem hídrica como a escabiose, e outros.



Foto 40. Rio Novo



Foto 41. Rio Novo



Foto 42. Rio Muqui

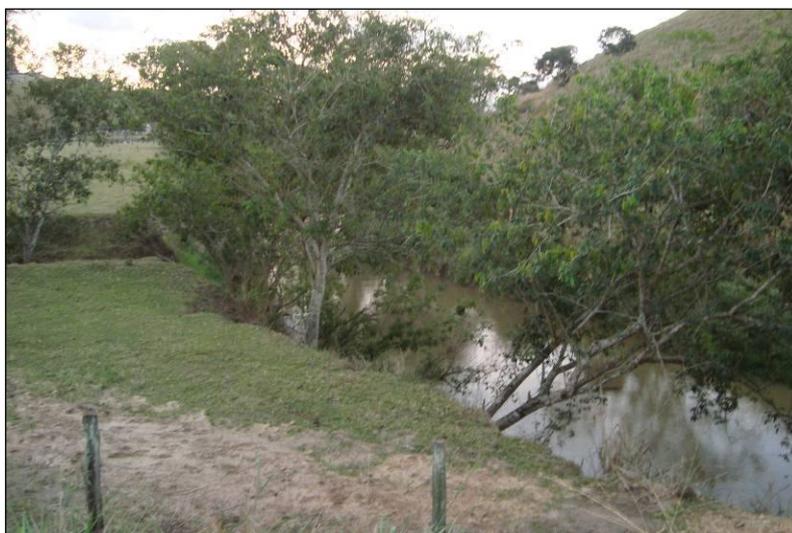


Foto 43. Rio Muqui

Com concentração máxima de até 1.000 NMP/100mL para a classe 2, Os Rios Jabuti, Grande, Novo e o córrego Tocaia a montante, os rios Itapemirim e Muqui a jusante e os rios Itaperoama e Pau d'alho, tanto a montante quanto a jusante apresentaram concentrações altas de coliformes termotolerantes (acima de 1.000 NMP/mL cada).

Ambos os rios são cercados por áreas de agricultura, onde suas águas são usadas tanto para captação para plantações e dessedentação de animais quanto para despejo de efluentes domésticos.



Foto 44. Rio Itapemirim

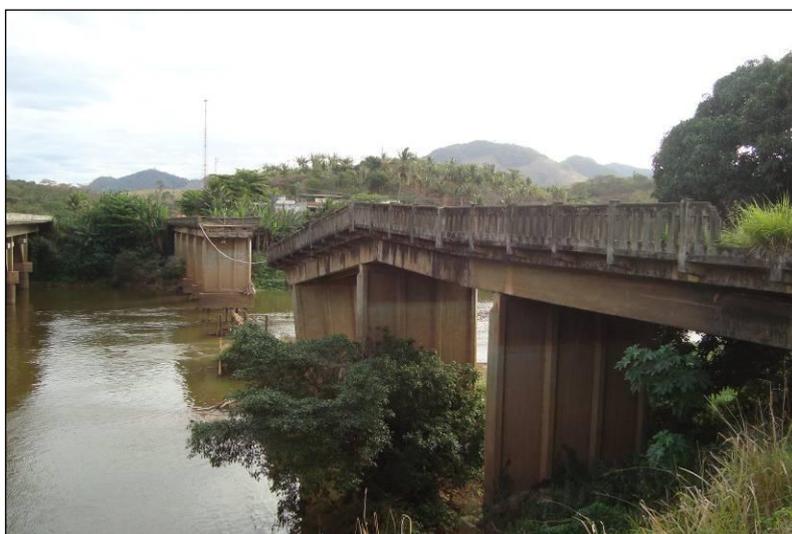


Foto 45. Rio Itapemirim

O rio Itapemirim apresenta em suas margens a montante e a jusante áreas industriais de corte de pedras ornamentais, sendo que os dejetos das mesmas podem estar sendo despejados “in natura” no rio, causando uma elevada concentração de coliformes na água.

O rio pau d’alho apresentou a maior concentração de coliformes medidos neste trabalho. Este rio sofre influência direta das propriedades industriais em suas margens, com possível uso de suas águas no processo industrial e com provável contaminação de resíduos, tanto do processo industrial como de efluentes sanitários, o que pode justificar os valores mesurados fora dos padrões aceitáveis.

– Potencial Hidrogeniônico – pH

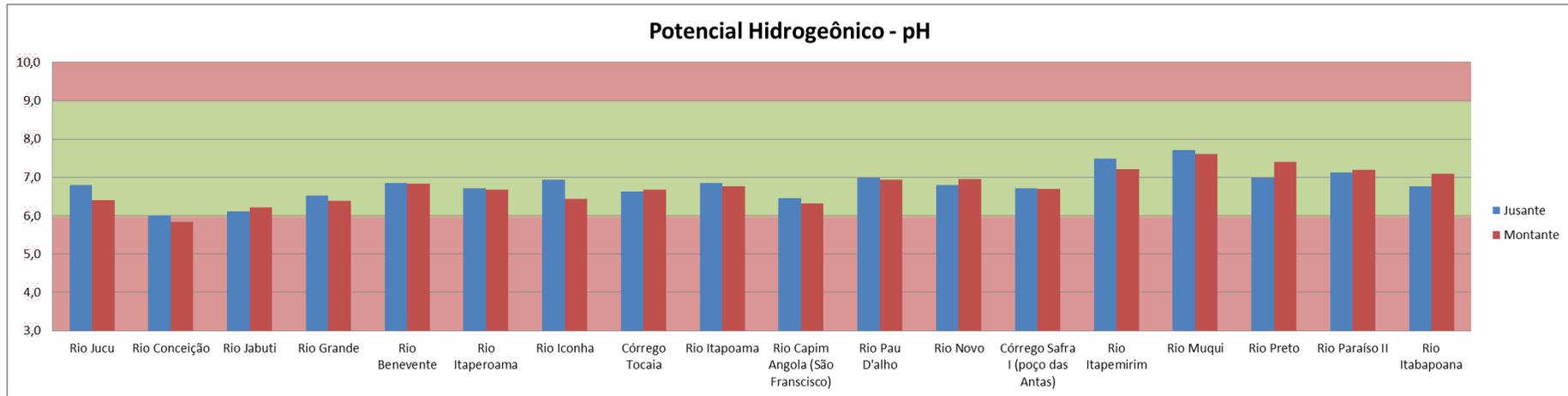


Figura 6. Valores mensurados de pH

O pH é o potencial hidrogeniônico medido no corpo hídrico e representa a concentração de íons hidrogênio H⁺. Este parâmetro proporciona a indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água, sua faixa pode variar de 0 a 14. Valores de pH acima da neutralidade (pH = 7) podem gerar efeitos impactantes aos organismos aquáticos. Os principais fatores que influenciam os valores de pH são sólidos e gases dissolvidos originados da dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera e oxidação da matéria orgânica (Esteves, 1998; Von Sperling, 2007).

Na maioria dos 18 pontos os valores do pH estiveram dentro da faixa limite estabelecida de 6,0 a 9,0 pelo CONAMA 357/2005. Apenas no Rio Conceição a jusante, o valor ficou abaixo, porém muito próximo do limite estabelecido (5,8).

– Oxigênio Dissolvido – OD

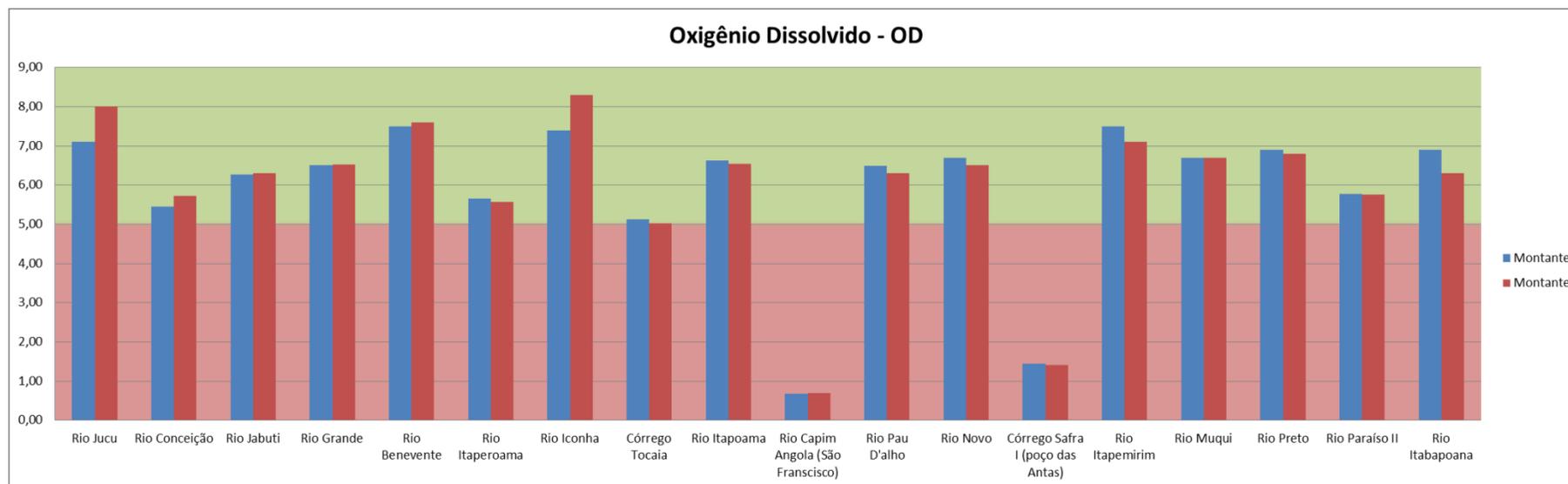


Figura 7. Valores mensurados de pH

Em 4 (quatro) amostras (11,11%) os resultados de oxigênio dissolvido apresentaram valores abaixo do limite da Resolução CONAMA n° 357/2005, cujo valor mínimo permitido é 5,0 mg/L. As amostras a montante e a jusante no rio Capim Angola e no córrego Safra I apresentaram valores de OD determinados bem abaixo do mínimo permitido. Dessas amostras, apenas a amostra a jusante do rio Capim Angola apresentou valores acima do padrão para Demanda Bioquímica de Oxigênio (6,2 mg/L), desta forma, a causa mais provável para esses baixos valores esta na velocidade de vazão da água, já que toda a região encontrava-se em período seco, com suas águas quase paradas e com presença de vegetação aquática, bioindicador de baixo oxigênio dissolvido na água.

Nota-se que a maioria desses pontos, possui sua vazão lenta em área de alagamento, assim, a determinação do oxigênio dissolvido é de fundamental importância para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais como eutrofização e poluição orgânica. Além dos fatores orgânicos, a quantidade de OD depende da temperatura da água e da pressão atmosférica. Quanto maior a pressão, maior a dissolução, e quanto maior a temperatura, menor a dissolução de oxigênio (O₂) (BAIRD, 2002).

Os demais parâmetros analisados ou estão dentro do limite estipulado pela resolução ou não tem referencia em legislação vigente.

A seguir, serão discutidos brevemente a importância desses parâmetros para análise da qualidade da água dos corpos hídricos amostrados.

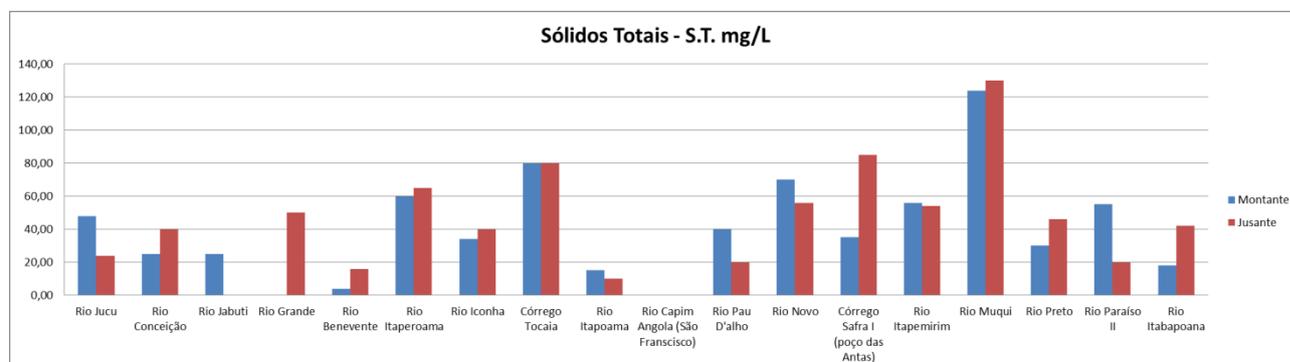
– Óleos e Graxas

A campanha de coleta foi realizada em dias de nenhuma pluviometria, o que pode explicar a ausência de óleos e graxas nas amostras coletadas. As águas da chuva podem “lavar” a malha rodoviária da região e principalmente a BR-101 por ser a mais movimentada, despejando nos rios águas pluviais contendo traços de óleos e graxas, tornando esse parâmetro, apesar de não ter sido encontrado traços nas amostras, de importância para as futuras campanhas de coletas necessárias no decorrer do processo de licenciamento do empreendimento.

– Sólidos Totais

Conforme já explicado, sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado. Em linhas gerais, as operações de secagem, calcinação e filtração são as que definem as diversas frações de sólidos presentes na água (sólidos totais, em suspensão, dissolvidos, fixos e voláteis). Os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.

Os sólidos totais não tem valor de referência para a legislação vigente e, neste diagnóstico, as maiores concentrações foram mensuradas no rio Muqui, apresentando concentrações de 124 e 130 mg/L, a montante e a jusante respectivamente.



Para se distinguir melhor as condições de qualidade da água neste estudo, foram analisadas também a chamada série de sólidos, composta pelos seguintes parâmetros:

- Sólidos Totais Dissolvidos
- Sólidos totais fixos
- Sólidos Totais voláteis
- Sólidos Sedimentáveis
- Sólidos Suspensos totais

As determinações dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos resultam em um quadro geral da distribuição das partículas com relação ao tamanho (sólidos em suspensão e dissolvidos) e com relação à natureza (fixos ou minerais e voláteis ou orgânicos). Este quadro não é definitivo para se entender o comportamento da água em questão, mas constitui-se em uma informação preliminar importante. Deve-se salientar que a determinação das frações de sólidos é muito mais recomendada para águas fortemente poluídas e esgotos do que para águas limpas.

Destes, apenas os sólidos totais dissolvidos apresentam valor de referência na legislação vigente (resolução CONAMA 357/2005).

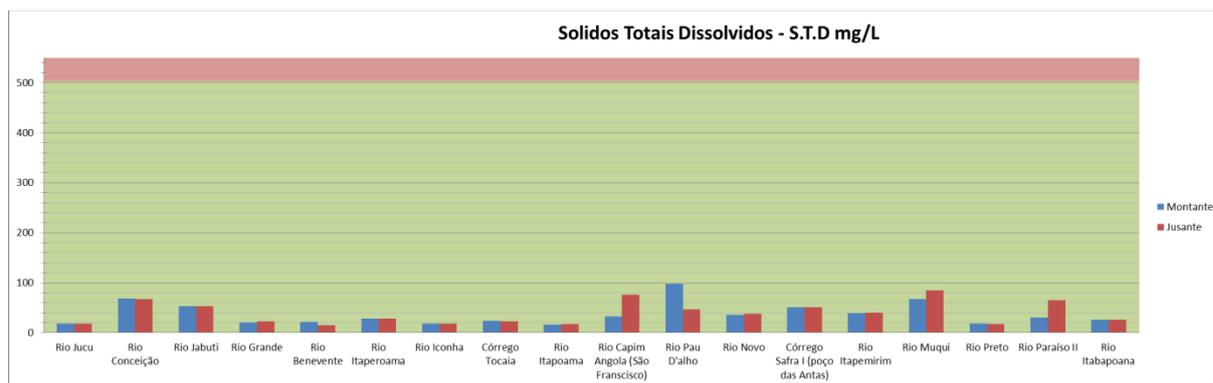
– Sólidos Totais Dissolvidos

Sólidos dissolvidos totais é o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob as formas moleculares, ionizadas ou micro-granulares. É um parâmetro de determinação da qualidade da água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

As substâncias dissolvidas envolvem o carbonato, bicarbonato, cloreto, sulfato, fosfato, nitrato, cálcio, magnésio, sódio e íons orgânicos, entre outros íons necessários para a vida aquática. Todas as impurezas presentes na água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para o dimensionamento da carga de sólidos presentes nos corpos d'água.

Contudo, quando presentes em elevadas concentrações, podem ser prejudiciais. Os sólidos totais dissolvidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificam os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.

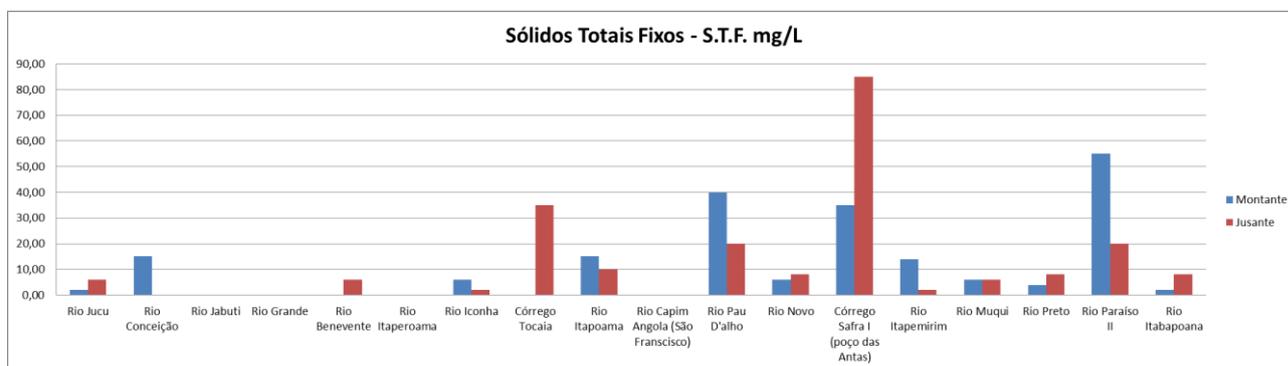
Conforme a Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 aplica-se para as águas doces de classe II o limite de até 500 mg/L para o parâmetro sólidos dissolvidos totais. Neste estudo, nenhuma amostra apresentou concentrações próximas do limite estipulado, sendo a maior concentração mensurada (98 mg/L) a montante do rio Pau D'alho.



– Sólidos Totais Fixos

É a porção dos sólidos que resta após a ignição ou calcinação a 550-600°C após uma hora em forno-mufla. Também denominado resíduo fixo.

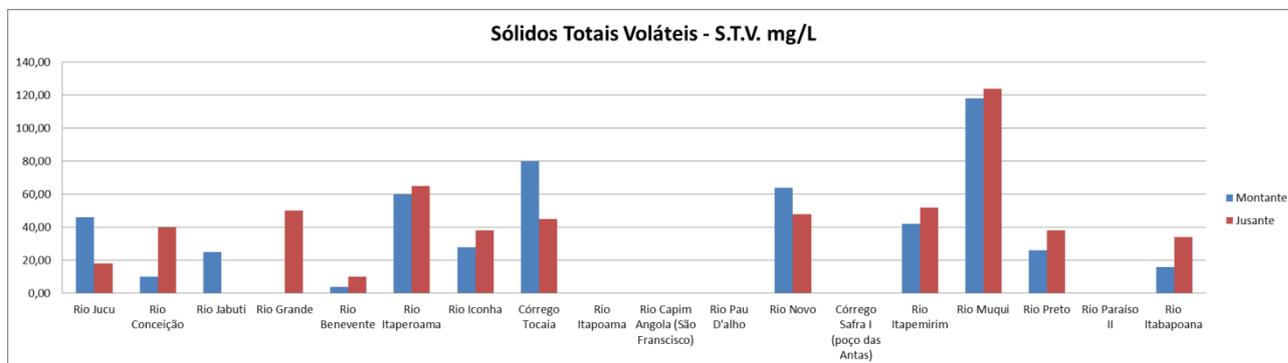
Neste estudo, o maior valor mensurado foi no córrego Safra I (85 mg/L).



– Sólidos Totais Voláteis

É a porção dos sólidos que se perde após a ignição ou calcinação da amostra a 550-600°C, durante uma hora em forno mufla. Também denominado resíduo volátil.

Neste estudo, os maiores valores mensurados foi no Rio Muqui (118 e 124 mg/L a montante e a jusante, respectivamente).

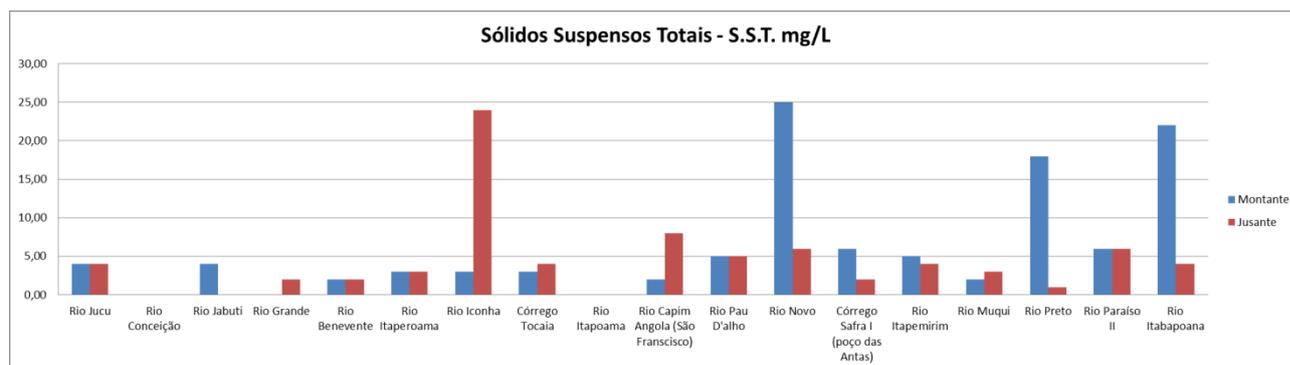


– Sólidos Suspensos Totais

É o resíduo que permanece num filtro de asbesto após filtragem da amostra. Podem ser divididos em:

- Sólidos sedimentáveis: sedimentam após um período “t” de repouso da amostra;
- Sólidos não sedimentáveis: somente podem ser removidos por processos de coagulação, floculação e decantação.

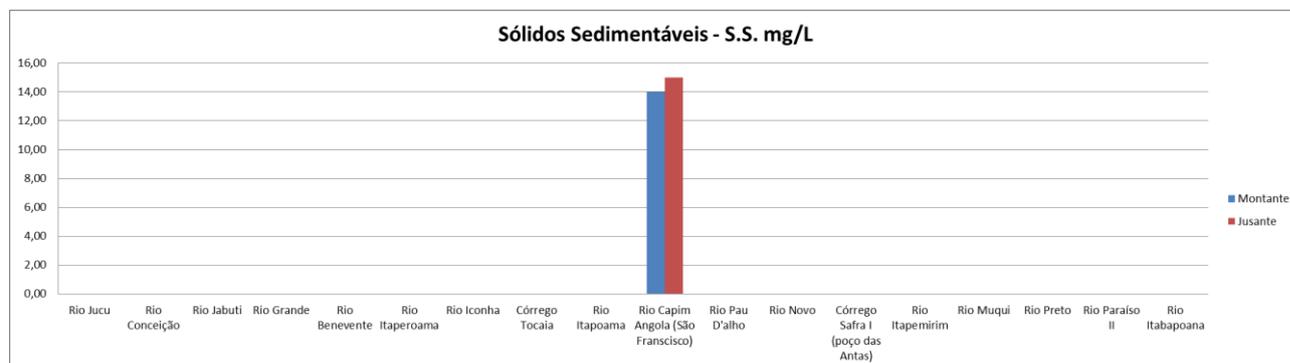
Neste estudo, as maiores concentrações mensuradas foram a jusante do rio Iconha (24 mg/L) e a montante do rio Novo (25 mg/L.)



- Sólidos Sedimentáveis

É a porção dos sólidos em suspensão que se sedimenta sob a ação da gravidade durante um período de uma hora.

Neste estudo, estes foram encontrados apenas no rio Capim Angola (14 e 15 mg/L a montante e a jusante, respectivamente).

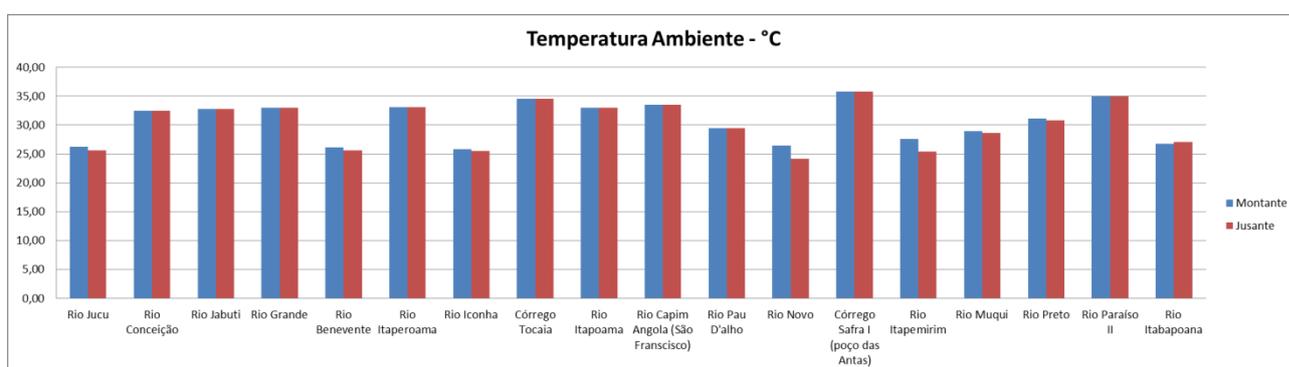
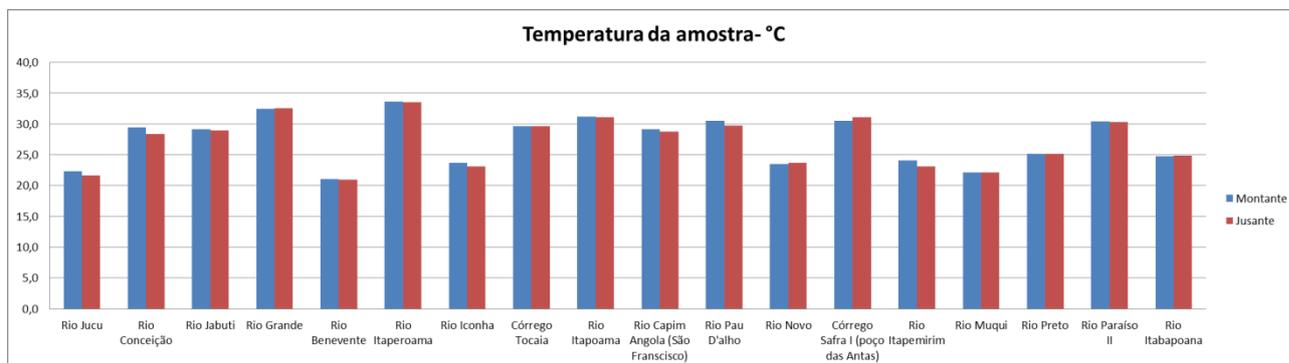


- Temperatura ambiente e da amostra

A temperatura torna-se um fator importante para a região de estudo já que quanto maior a temperatura da amostra, maior a probabilidade deste ambiente se desenvolver para um ambiente eutrofizado.

Nesta campanha, as temperaturas das amostras se mostraram bastante homogêneas, variando entre 21° e 33° C. Nos pontos onde se encontrava pouca vazão da água, devido a baixa cota das águas a temperatura se mostrou mais elevada e nos pontos onde a mesma apresentava uma maior vazão, a temperatura mensurada foi menor. Cabe ressaltar que a

temperatura da água está relativamente homogênea com a temperatura ambiente em cada rio no momento da coleta.



– Nitrogênio total

Os níveis de NT na campanha passada apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA 357/2005.

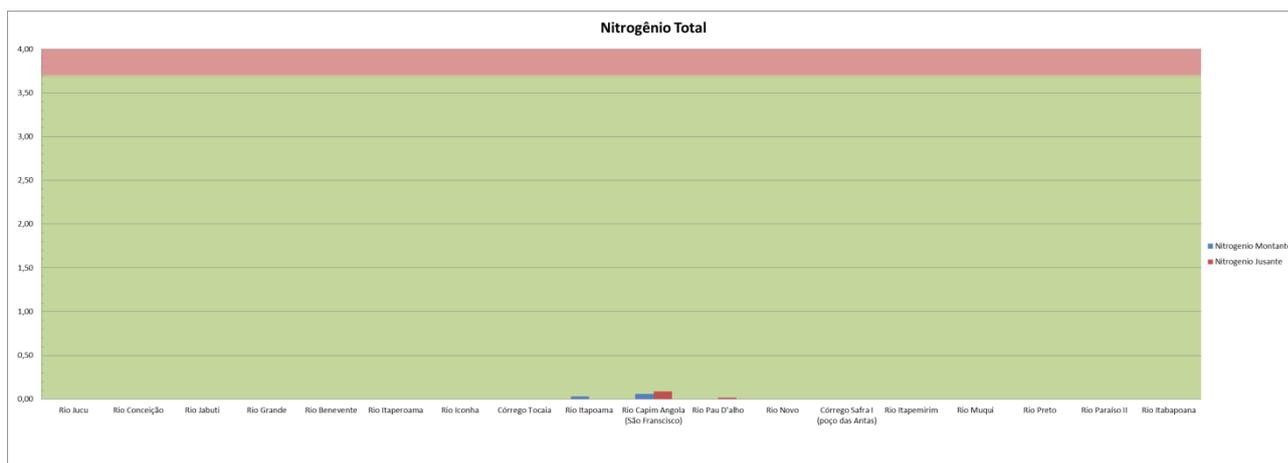
O nitrogênio em corpo hídrico, assim como o fósforo, pode ocorrer em várias formas:

- Nitrogênio molecular N_2 , emitido para a atmosfera;
- Nitrogênio orgânico (dissolvidos ou em suspensão);
- Amônia (livre NH_3 e ionizada NH_4^+);
- Nitrito (NO_2^-) e
- Nitrato (NO_3^-).

Estas formas podem fornecer informações sobre o estágio de poluição do ambiente, pois poluição recente está associada ao nitrogênio na forma orgânica ou de amônia, enquanto que uma poluição mais remota está associada ao nitrogênio na forma de nitrato.

Quando o pH do meio aquoso é menor que 8,0 o nitrogênio predomina na forma livre como íon amônio (NH_4^+). Em pH próximo de 9,5, cerca de 50% da amônia está na forma NH_3 e 50% na forma ionizada NH_4^+ . Em pH 11, toda a amônia encontra-se na forma molecular NH_3 . Vale ressaltar que o pH registrado nos corpos hídricos amostrados são menores que

8,0, e portanto a forma de amônia predominante nos pontos é a ionizada NH_4^+ . A transformação de nitrogênio amoniacal na presença de oxigênio dissolvido, para a forma de nitrito (NO_2^-), e posteriormente para a forma de nitrato (NO_3^-) é o processo de nitrificação. Uma consequência desse processo é a proliferação de algas, que tem o nitrogênio como um dos principais nutrientes para o seu crescimento, promovendo, assim, a eutrofização do corpo hídrico (Cunha & Pascoaloto, 2006).

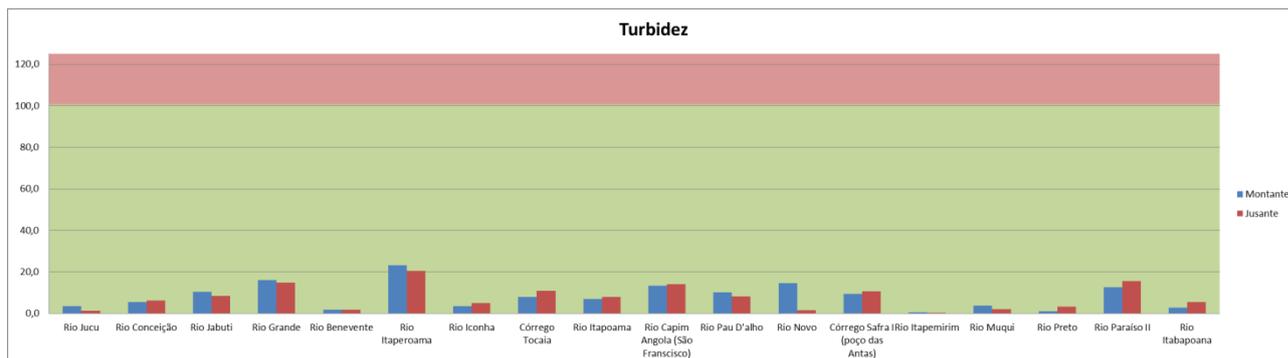


Neste estudo, quase todas as amostras não apresentaram concentrações de nitrogênio total, excetuando apenas as amostras a montante no rio Itapoama (0,03 mg/L), jusante do rio Pau D'alho e as amostras do rio Capim Angola (0,06 e 0,09 mg/L).

– Turbidez

A turbidez apresenta o potencial de incidência da luz através da água ou transparência da água. Quanto maior a turbidez, menor será a penetração de luz. Um corpo hídrico pode apresentar elevada turbidez pela presença de materiais sólidos em suspensão originado do carreamento destes para o corpo hídrico. A presença de algas, plâncton, matéria orgânica, e outras substâncias como o ferro, zinco, manganês, e areia, provenientes de processos de erosão do solo e emissão de esgoto doméstico e industrial contribuem para aumentar a turbidez da água (Takiyama, 2007; Von Sperling, 2007).

Neste estudo, a maior concentração de turbidez mensurada foi no rio Itaperoama (23,2 e 25,5 a montante e a jusante respectivamente)



Análise de águas subterrâneas

Em ambos os poços em que foram feitas as coletas, a água é utilizada para o consumo humano, sendo assim deve seguir os padrões de potabilidade estipulados pelo ministério da saúde pela portaria 518/2004.

As análises das águas subterrâneas coletadas demonstram qualidade boa em relação aos níveis estipulados pela legislação, porém foi detectado altos níveis de bactérias heterotróficas.

Densidades bacterianas elevadas podem representar um risco à saúde dos consumidores, pois embora a maioria das bactérias da flora normal da água não seja considerada patogênica, algumas delas podem agir como patógenos oportunistas. Altas densidades bacterianas em águas potáveis podem incluir gêneros como *Pseudomonas* e *Flavobacterium*, que podem constituir risco à saúde. Além deste risco, alguns microrganismos, quando presentes em números elevados, podem impedir a detecção de coliformes, seja devido à produção de fatores inibidores, seja por um crescimento mais intenso, sobrepujando uma menor população de coliformes. Desta forma, a água foi considerada imprópria para o consumo humano em ambos os casos.

Índice de Qualidade da Água – IQA

A qualidade da água é definida por um conjunto de características intrínsecas ou parâmetros de qualidade, geralmente mensuráveis, de natureza física, química e biológica. Estas características, se mantidas dentro de certos limites (critérios ou padrões), viabilizam determinados usos aos qual o corpo de água foi destinado conforme a classificação das águas do território nacional estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005, de 17 de março de 2005.

Indicar a qualidade da água em um índice numérico único apresenta grande vantagem, por ser facilmente entendido, pois os resultados são expressos em números adimensionais entre zero e cem. Porém o índice aqui apresentado, por utilizar 9 (nove) parâmetros que indicam principalmente poluição por esgotos de origem doméstica relacionados com a possibilidade de tratamento dessas águas para consumo humano, deve ser usado com essa restrição, porém pode também ser aplicado na avaliação do desempenho de medidas de controle de lançamentos pontuais e difusos de esgotos domésticos na bacia hidrográfica.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA), adotado neste estudo, revelou que os corpos hídricos amostrados apresentam-se dentro das classes de qualidade **Boa** (47,22%) e **Média** (52,78%). Na Tabela 10 são apresentados os resultados de IQA para os 18 (dezoito) cursos hídricos amostrados a montante e a jusante.

Figura 8 apresenta uma distribuição comparativa dos valores de IQA para todo o corpo hídrico analisados neste relatório, considerando os pontos a montante e a jusante.

Tabela 10. Corpos Hídricos Monitorados.

Curso Hídrico	Pontos	Parâmetros de Qualidade de Água														
		C.Termo	pH	DBO	NT	PO4-T	Temp.	Turbidez	S.T.D	OD	OD % Saturação	S.T	S.T.F	S.T.V	S.S	S.S.T
		NMP/100mL		MG/L	MG/L	MG/L	°C	UNT	MG/L	MG/L		MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	
Rio Jucu	M	1	6,4	1	0,00	4,12	22,3	3,4	19	7,10	83,6%	48,00	2,00	46,00	0,00	4,00
	J	1	6,8	2,1	0,00	6,69	21,6	1,3	19	8,00	93,1%	24,00	6,00	18,00	0,00	4,00
Rio Conceição	M	230	5,8	2,5	0,00	0,31	29,4	5,5	68	5,45	70,3%	25,00	15,00	10,00	0,00	0,00
	J	230	6,0	3,3	0,00	0,33	28,4	6,2	68	5,73	73,8%	40,00	0,00	40,00	0,00	0,00
Rio Jabuti	M	2400	6,2	1,9	0,00	1,42	29,1	10,4	53	6,26	81,6%	25,00	0,00	25,00	0,00	4,00
	J	330	6,1	4,2	0,00	0,60	29,0	8,5	53	6,30	82,2%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Grande	M	1100	6,4	4,2	0,00	0,80	32,5	16,0	21	6,51	90,2%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	J	490	6,5	5,9	0,00	0,13	32,6	14,8	23	6,53	90,7%	50,00	0,00	50,00	0,00	2,00
Rio Benevente	M	1	6,8	0,9	0,00	5,09	21,1	1,8	22	7,50	86,5%	4,00	0,00	4,00	0,00	2,00
	J	240	6,9	0,3	0,00	5,03	21,0	1,8	15	7,60	87,6%	16,00	6,00	10,00	0,00	2,00
Rio Itaperoama	M	2200	6,7	2,3	0,00	0,95	33,6	23,2	29	5,66	80,0%	60,00	0,00	60,00	0,00	3,00
	J	5400	6,7	4,7	0,00	0,00	33,5	20,5	29	5,57	78,8%	65,00	0,00	65,00	0,00	3,00
Rio Iconha	M	240	6,4	1,5	0,00	6,03	23,7	3,6	18	7,40	89,3%	34,00	6,00	28,00	0,00	3,00
	J	240	6,9	3,6	0,00	5,11	23,1	5,0	18	8,30	99,2%	40,00	2,00	38,00	0,00	24,00
Córrego Tocaia	M	2800	6,7	3,2	0,00	0,00	29,6	8,0	23	5,12	67,5%	80,00	0,00	80,00	0,00	3,00
	J	790	6,6	4,8	0,00	0,00	29,6	10,9	23	5,03	66,4%	80,00	35,00	45,00	0,00	4,00
Rio Itapoama	M	45	6,8	1,6	0,03	2,42	31,2	6,9	16	6,63	89,9%	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00
	J	130	6,9	3,5	0,00	0,89	31,1	7,8	17	6,54	88,5%	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
Rio Capim Angola (São Francisco)	M	700	6,3	4,1	0,06	7,04	29,1	13,3	32	0,68	8,8%	0,00	0,00	0,00	14,00	2,00
	J	490	6,5	6,2	0,09	0,25	28,8	13,9	77	0,70	9,1%	0,00	0,00	0,00	15,00	8,00
Rio Pau D'alho	M	16000	6,9	5,9	0,00	5,12	30,5	10,1	98	6,49	85,2%	40,00	40,00	0,00	0,00	5,00
	J	16000	7,0	7,9	0,02	5,97	29,7	8,3	47	6,30	83,3%	20,00	20,00	0,00	0,00	5,00
Rio Novo	M	1601	7,0	27	0,00	8,36	23,5	14,6	36	6,70	80,5%	70,00	6,00	64,00	0,00	25,00
	J	920	6,8	42	0,00	9,14	23,7	1,6	38	6,50	78,4%	56,00	8,00	48,00	0,00	6,00
Córrego Safra I (poço das Antas)	M	78	6,7	2,2	0,00	0,95	30,5	9,4	52	1,44	19,3%	35,00	35,00	0,00	0,00	6,00
	J	20	6,7	4,3	0,00	0,66	31,1	10,7	52	1,41	19,0%	85,00	85,00	0,00	0,00	2,00

IQA - Índice de Qualidade de Água

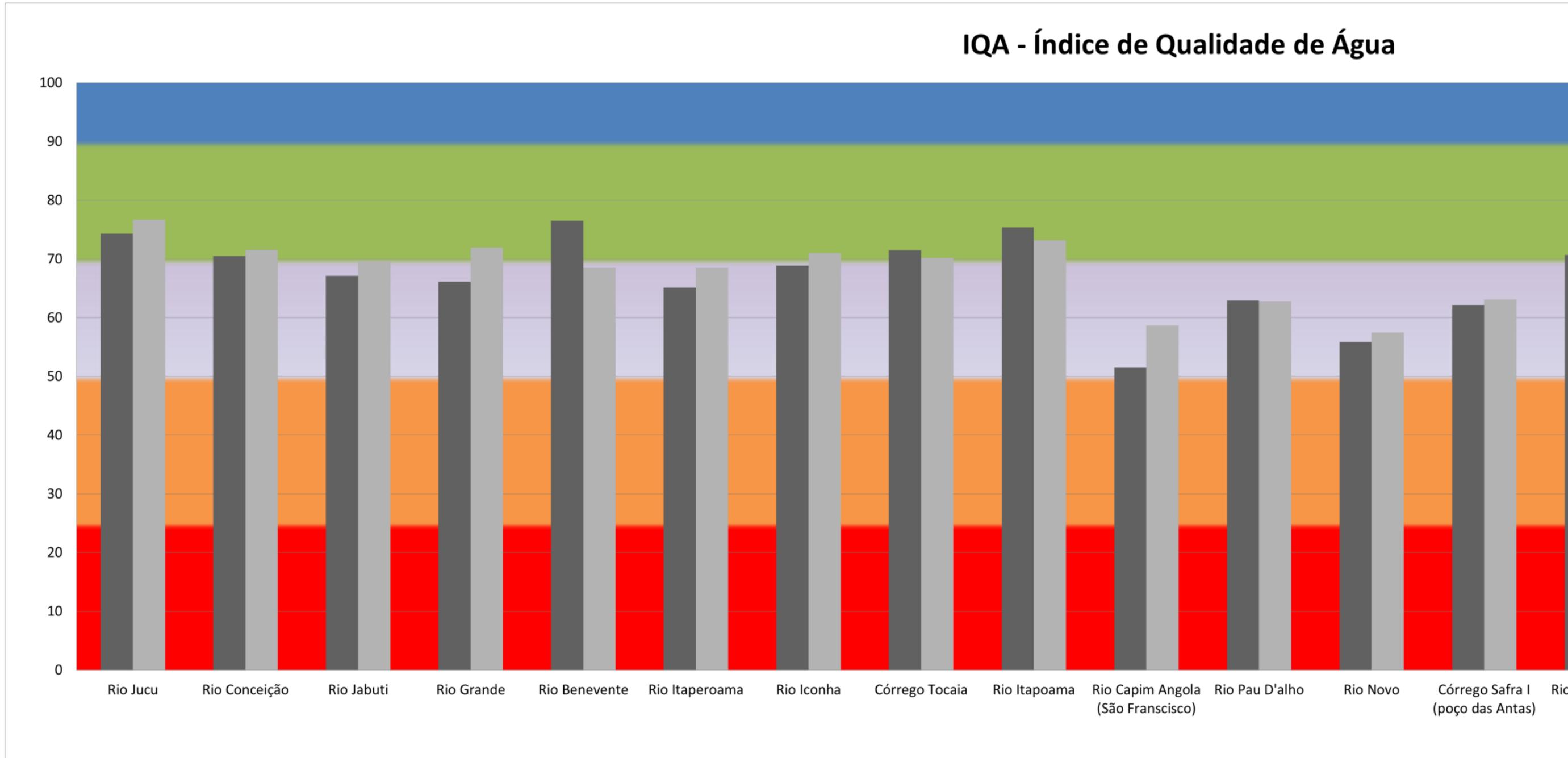


Figura 8 - Gráfico do IQA

Fontes de Poluição

Analisando os dados acima verifica-se que áreas de agricultura e pecuária, e áreas urbanas, são os principais agentes poluentes da maior parte das drenagens analisadas.

A poluição é efeito da ação antrópica, oriundos das áreas rurais ao longo de toda a rodovia e próximos aos rios, que ocasionam o escoamento dos componentes usados para a preparação do solo como os adubos, que são despejados no ambiente sem tratamento adequado, e das áreas urbanas que usam os rios em sua volta de diversas formas, desde captação de água para o consumo como despejo de efluentes sanitários.

A duplicação da BR-101/ES pode causar poluição nos corpos hídricos que são interceptados pela rodovia ou que apresentam parte de seu curso paralelo ao traçado existente, causadas por carreamento de terra e assoreamento, depósito de materiais em locais impróprios e em áreas de APP, falta de manutenção das máquinas de serviço que podem causar contaminação por óleos e graxas.

Para minimizar esses impactos existem uma série de medidas preventivas que deverão ser detalhadas no Plano Básico Ambiental - PBA. Desta forma, a poluição dos recursos hídricos proveniente das obras, com a aplicação dessas medidas preventivas, torna-se controlável e de pouco impacto para a qualidade da água nos cursos d'águas afetados pelo empreendimento.

Como as coletas foram realizadas em períodos de chuva e apenas em uma bateria de coletas, representativamente as análises não podem apresentar resultados formais. Ao longo do monitoramento da obra é que as equipes irão identificar as reais características da qualidade da água, uma vez que seja implantado o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.