

IV. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

4.1. INTRODUÇÃO

A avaliação da qualidade da água superficial dos mananciais hídricos constitui uma etapa importante na Gestão da Bacia Hidrográfica tendo em vista que oferece, juntamente com o levantamento dos usos atuais das águas, subsídios importantes no processo decisório de Enquadramento dos Recursos Hídricos, a ser desenvolvido em etapa posterior, durante o Plano da Bacia Hidrográfica.

Neste capítulo, é realizada uma avaliação dos resultados das análises de qualidade da água já existentes para a bacia U30. Esses resultados serão comparados aos padrões de qualidade da Resolução Nº 20/86 do CONAMA que estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional. Através dessa avaliação é realizada a caracterização da qualidade atual das águas superficiais da bacia hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo. Também é realizada a identificação dos principais fatores que interferem na qualidade da água nesta unidade hidrográfica como forma de vincular a qualidade aos usos da água.

Como última etapa da avaliação qualitativa da disponibilidade hídrica superficial, avalia-se a rede de monitoramento proposta para a região hidrográfica. Esta avaliação tem o intuito de verificar se a distribuição dos pontos da rede proposta possibilita o acompanhamento das alterações da qualidade da água na bacia. Este acompanhamento deve contemplar os principais fatores que influenciam a qualidade das águas. Dentro do contexto da gestão da Bacia Hidrográfica, o monitoramento da qualidade das águas permite buscar o encaminhamento de soluções integradas para os problemas relacionados à qualidade.

4.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.2.1. Considerações iniciais

A caracterização da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica será realizada de acordo com os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 20/86. Esta resolução estabelece a classificação das águas em nove "Classes" de qualidade de acordo com os usos preponderantes destas águas. As águas doces, em que se enquadram as águas da bacia hidrográfica em questão, são classificadas em cinco destas classes de qualidade, quais sejam:

I – Classe Especial – águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção;

- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II – Classe 1 – águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que são ingeridas cruas sem remoção de películas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

III – Classe 2 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário;
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana;

IV – Classe 3 - águas destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à dessedentação de animais;

V – Classe 4 - águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística;
- c) aos usos menos exigentes.

Destacando-se que o monitoramento das águas superficiais da bacia hidrográfica teve início no ano de 2002 e que existem dados de apenas duas ou três campanhas, não foi possível realizar um tratamento estatístico dos dados. Tendo em vista esta limitação, propõe-se uma metodologia que conduzirá a resultados não demasiadamente conservadores a ponto de limitar o uso das águas em questão mas que também não “mascare” a realidade dessas águas em termos de qualidade.

Na caracterização da qualidade atual das águas superficiais, foram considerados os pontos com resultados de análises de qualidade d’água dos monitoramentos realizados pela FEPAM e pela CORSAN. Tendo em vista que os parâmetros analisados em cada uma das duas fontes citadas são

diferentes, foram selecionados dois conjuntos distintos de parâmetros, um para os dados da FEPAM e outro para os dados da CORSAN, para proceder a classificação pelos padrões estabelecidos na Resolução N° 20/86 do CONAMA.

Destaque-se que os parâmetros monitorados pela CORSAN diferem daqueles monitorados pela FEPAM. Enquanto a CORSAN analisa os parâmetros relacionados à manutenção da qualidade da água tratada para abastecimento público, a FEPAM analisa um conjunto mais amplo de parâmetros, considerando o panorama geral de usos e enfocando a qualidade ambiental dos recursos hídricos.

Tendo em vista que o conjunto de parâmetros monitorados pela CORSAN não contempla DBO, OD e coliformes, que são de fundamental importância para caracterização da qualidade da água, sob o ponto de vista ambiental, optou-se por trabalhar com todos os parâmetros disponíveis para esta fonte de dados, e compara-los no conjunto aos padrões na Resolução N° 20/86 do CONAMA. Desta forma, acredita-se que os dados são bem aproveitados e a diferença de enfoque é, conservadoramente, minimizada.

Após a classificação dos parâmetros, para cada ponto monitorado o conjunto de parâmetros com suas respectivas classes foi avaliado e foi estabelecida a classificação da qualidade da água em cada um dos 34 pontos com disponibilidade de dados.

Tendo em vista subsidiar a espacialização da qualidade das águas superficiais, realizou-se um levantamento dos usos da água e do solo, na bacia hidrográfica, que influenciam a qualidade das águas. Os principais usos das águas superficiais e dos solos que ocorrem atualmente na bacia hidrográfica foram identificados e localizados nas sub-bacias. Os usos foram determinados a partir das informações prestadas pelas prefeituras de 21 municípios da bacia e que foram sintetizadas no relatório das tarefas anteriores do Projeto de Monitoramento da Qualidade da Água (FEPAM, 2003a - Planejamento da Estrutura da Rede de Monitoramento da Qualidade de Água Superficial e Avaliação de um Conjunto de Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea). Além dessas informações, também foram utilizadas as informações do Diagnóstico Sócio-Econômico (Análise de dados secundários relativos aos meios físico, biótico e socioeconômico da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo).

Quanto à espacialização da qualidade das águas superficiais na bacia hidrográfica, não é realizada uma caracterização da qualidade por curso d'água. Essa decisão foi tomada tendo em vista o reduzido número de pontos monitorados (apenas os cursos d'água principais são monitorados), o pequeno número de campanhas realizadas e as dimensões da bacia hidrográfica em questão. Mesmo determinando os principais usos da água e as principais atividades com potencial de influência na qualidade da água na bacia, considerou-se que não há dados suficientes para realizar a classificação dos cursos d'água da bacia. Optou-se então por realizar uma classificação relativa da qualidade das águas entre as sub-bacias que compõem a bacia hidrográfica dos rios Turvo, Santo Cristo e Santa Rosa.

Quadro 4.2.1. – Pontos de monitoramento com dados de qualidade da água

Sub-bacia	Nº de Pontos	Identificação	Localização	Fonte
Sub-bacia do Rio Turvo	3	74470000	Rio Turvo	ANA ¹
		TU235,3	Rio Turvo (nascente)	FEPAM/2002
		TU17,2	Rio Turvo (foz)	FEPAM/2002
Sub-bacia do Lajeado Grande	9	LEN15,8	Lajeado Erval Novo	FEPAM/2002
		LG9,2	Lajeado Grande (foz)	FEPAM/2002
		LEN 0.13	Lajeado Erval Novo	FEPAM/2003
		LEN 4.8	Lajeado Erval Novo	FEPAM/2003
		LEN 7.7	Lajeado Erval Novo	FEPAM/2003
		LEN 15.0	Lajeado Erval Novo	FEPAM/2003
		LEN 18.4	Lajeado Erval Novo	FEPAM/2003
		Crissiumal (CR)	Lajeado Grande	CORSAN
		Três Passos (TP)	Lajeado Erval Novo	CORSAN
		Sub-bacia do Rio Buricá	6	74600000
BU166,5	Rio Buricá (nascente)			FEPAM/2002
BU28,3	Rio Buricá (foz)			FEPAM/2002
Três de Maio (TM)	Rio Buricá			CORSAN
Boa Vista do Buricá (BB)	Rio Inhacorá			CORSAN
São Martinho (SM)	Lajeado Taborda			CORSAN
Sub-bacia do Rio Santa Rosa	3	74700000	Rio Santa Rosa	ANA ¹
		SR193,3	Rio Santa Rosa (nascente)	FEPAM/2002
		SR0,97	Rio Santa Rosa (foz)	FEPAM/2002
Sub-bacia do Rio Santo Cristo	9	74750000	Rio Santo Cristo	ANA ¹
		SC96,7	Rio Santo Cristo (nascente)	FEPAM/2002
		SC22,4	Rio Santo Cristo (foz)	FEPAM/2002
		SC 85,9	Rio Santo Cristo	FEPAM/2003
		SC 100,9	Rio Santo Cristo	FEPAM/2003
		SC 105,2	Rio Santo Cristo	FEPAM/2003
		SC 119,5	Rio Santo Cristo	FEPAM/2003
		Alecrim (AL)	Rio Santo Cristo	CORSAN
		Santa Rosa (SR)	Rio Santo Cristo	CORSAN
Sub-bacia do Rio Amandaú	2	AM81,6	Rio Amandaú (nascente)	FEPAM/2002
		AM19,2	Rio Amandaú (foz)	FEPAM/2002
Sub-bacia do Rio Comandá	5	74900000	Rio Comandá	ANA ¹
		CO179,3	Rio Comandá (nascente)	FEPAM/2002
		CO9,6	Rio Comandá (foz)	FEPAM/2002
		Campina das Missões (CM)	Arroio Pessegueiro	CORSAN
		Cândido Godói (CG)	Arroio Pessegueiro	CORSAN
Outras	3	Dr. Maurício Cardoso (MC)	Lajeado Cabriúva	CORSAN
		Horizontina (HO)	Rio Pratos	CORSAN
		Porto Xavier (PX)	Rio Uruguai	CORSAN ²
TOTAL	40	-	-	-

¹ Pontos não considerados por apresentarem parâmetros insuficientes para avaliação da qualidade da água.

² Ponto não considerado por localizar-se no Rio Uruguai e não em cursos d'água afluentes que fazem parte da Bacia U 30.

4.2.3. Compilação dos resultados das amostragens existentes

Os dados utilizados para caracterização da qualidade atual das águas superficiais da bacia hidrográfica foram obtidos das campanhas de monitoramento realizadas pela FEPAM e pela CORSAN. Além desses dois órgãos, a ANA também realiza o monitoramento dos recursos hídricos superficiais em alguns pontos da bacia hidrográfica.

4.2.3.1. Agência Nacional da Água (ANA)

A ANA monitora cinco pontos na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santo Cristo e Santa Rosa, sendo um ponto em cada um dos seguintes rios: Turvo, Buricá, Santa Rosa, Santo Cristo e Comandaí.

No que se refere à qualidade da água, os parâmetros monitorados são temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido (OD).

Apenas dois dos parâmetros medidos no monitoramento realizado pela ANA (OD e pH) apresentam limites estabelecidos pela Resolução N° 20/86 do CONAMA, de modo que este grupo de dados foi desconsiderado por não apresentar parâmetros suficientes para estabelecimento da caracterização qualitativa das águas monitoradas de acordo com a referida resolução.

4.2.3.2. FEPAM

Os resultados de duas campanhas de monitoramento realizadas pela FEPAM em 2002 e apresentados no relatório da Atividade 01.02.03.05.04 (Monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas - Dezembro de 2002 - primeiros resultados de monitoramento da qualidade da água na bacia), constituem o segundo grupo de dados existentes.

Naquele relatório, são apresentados os resultados preliminares de qualidade das águas superficiais dos principais rios formadores da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santo Cristo e Santa Rosa. Nas duas campanhas, realizadas nos meses de julho e novembro de 2002, foram realizadas coletas e análises em 14 pontos situados na nascente e na foz de cada um dos principais cursos d'água formadores da bacia. As análises contemplaram 24 parâmetros químicos e biológicos dos quais 15 apresentam limites estabelecidos pela Resolução N° 20/86 do CONAMA.

Os resultados de duas campanhas realizadas e apresentadas no referido relatório da Atividade 01.02.03.05.01 (Planejamento da Estrutura da Rede de Monitoramento da Qualidade de Água Superficial e Avaliação de um Conjunto de Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea), constituem o terceiro grupo de dados disponíveis para caracterização da qualidade dos cursos d'água da bacia hidrográfica.

O referido relatório apresentado por à FEPAM em fevereiro de 2003 compreende o resultado de duas campanhas de coleta e análise de águas superficiais em dois cursos d'água principais da bacia hidrográfica em estudo.

As duas campanhas realizadas em dezembro de 2002 e fevereiro de 2003 contemplaram nove pontos de coleta sendo cinco pontos na sub-bacia no Lajeado Erval Novo e quatro pontos na sub-bacia do Rio Santo Cristo.

Cabe destacar que as campanhas contemplaram apenas as sub-bacias do Lajeado Erval Novo e Rio Santo Cristo por terem sido estas estabelecidas como sub-bacias críticas de intervenção pelo Componente Gestão Integrada de Ativos Ambientais, "Projeto Controle da Contaminação Ambiental Decorrente da Suinocultura no Estado do Rio Grande do Sul".

Nestas campanhas de monitoramento, foram medidos 15 parâmetros dos quais 11 possuem limites estabelecidos pela Resolução N° 20 do CONAMA.

Os pontos, monitorados pela FEPAM, foram identificados com as iniciais do nome do rio em que estão localizados seguidas da distância entre o ponto considerado e a foz do rio, apresentada em quilômetros. Por exemplo, o ponto LEN 4,8 localiza-se no Lajeado Erval Novo a uma distância de 4,80 Km de sua foz.

4.2.3.3. CORSAN

Na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santo Cristo e Santa Rosa, 12 municípios são abastecidos pela CORSAN através de água captada em cursos d'água superficiais da bacia hidrográfica. Em cada um destes pontos existem dados de qualidade da água.

Os dados analisados neste estudo têm origem das campanhas de monitoramento realizadas pela CORSAN nos últimos três anos. Cada um dos 10 pontos possui dados de uma a três campanhas de monitoramento realizadas entre os anos de 2000 e 2002.

Entre os 25 parâmetros físicos e químicos analisados, 14 apresentam concentrações limites estabelecidas pela Resolução N° 20/86 do CONAMA para os diversos usos da água.

Cabe salientar que este conjunto de dados não apresenta alguns parâmetros que foram analisados nas campanhas realizadas pela FEPAM/2002 e FEPAM/2003, destacando-se fósforo, alumínio e coliformes.

O ponto PX, onde é captada a água para abastecimento do município de Porto Xavier, localiza-se no Rio Uruguai. Sendo que o objetivo do presente trabalho é a caracterização das águas interiores da bacia, o ponto PX não será considerado na análise da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica.

4.2.3.4. Apresentação dos dados existentes

Nos itens que seguem são apresentados, por sub-bacia, os resultados das amostragens de qualidade da água superficial. Para cada um dos **34 pontos** considerados na avaliação da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica são apresentados, por fonte (FEPAM/2002, FEPAM/2003 e CORSAN), os resultados de todos os parâmetros analisados.

Sub-bacia do Rio Turvo

Esta sub-bacia apresenta somente dois pontos com dados de análise, conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 4.2.2 – Sub-bacia do Rio Turvo - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2002

Ponto	TU 235,3		TU 17,2	
	Jul/02	Nov/02	Jul/02	Nov/02
pH	7,1	6,6	6,7	5,9
Condutividade	40	33,9	60	56,9
OD	7,1	5,9	8	7,1
Cloreto	0,49	0,7	0,6	0,7
DBO5	1	1	1	1
DQO	<5	<0,5	8	<0,5
Fósforo total	0,019	0,0643	0,0124	0,0448
Nitrogênio total de	0,49	<0,5	0,72	<0,5
Sólidos totais	46	68	85	93
Turbidez	36	95	62	54
Alumínio (Al)	0,36	1,06	0,63	0,74
Cálcio (Ca)	1,62	2,57	2,62	3,62
Cádmio (Cd)	-	0,01	-	n.d.
Cobre (Cu)	0,09	0,12	0,03	0,09
Cromo total (Cr)	0,16	0,12	0,26	0,08
Ferro (Fe)	0,19	0,31	0,21	0,12
Magnésio (Mg)	0,92	1,42	1,27	1,95
Manganês (Mn)	0,03	0,04	0,08	0,13
Mercúrio (Hg)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Sódio (Na)	2,12	3,74	4,36	3,12
Potássio (K)	0,24	0,78	0,86	1,02
Zinco (Zn)	0,01	0,23	0,03	0,14
Colifor. Totais	-	>16000	-	>1600
Colifor. Fecais	-	5000	-	280

Sub-bacia do Lajeado Grande

Quadro 4.2.3 – Sub-bacia do Lajeado Grande - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2002

Ponto	LEN 15,8		LG 9,2	
	Jul/02	Nov/02	Jul/02	Nov/02
pH	6,5	6,1	6,8	6,3
Condutividade	60	53,3	100	77,4
OD	6,9	7,8	7,2	8,2
Cloreto	1,1	0,6	1,1	0,8
DBO5	1	1	1	1
DQO	5	<0,5	12	<0,5
Fósforo total	0,0518	0,0448	0,117	0,0968
Nitrogênio total	0,49	<0,5	0,5	<0,5
Sólidos totais	100	78	90	103
Turbidez	102	50	63	53
Alumínio (Al)	1,16	0,83	1,04	0,71
Cálcio (Ca)	2,19	3,49	4,33	4,34
Cádmio (Cd)	-	n.d.	-	n.d.
Cobre (Cu)	0,06	0,13	0,02	0,15
Cromo total (Cr)	0,13	0,6	0,2	0,34
Ferro (Fe)	0,43	0,84	1,17	1,08
Magnésio (Mg)	1,34	1,97	1,81	2,55
Manganês (Mn)	0,13	0,05	0,11	0,14
Mercurio (Hg)	0,001	n.d.	0,001	n.d.
Sódio (Na)	3,28	3,04	4,57	2,94
Potássio (K)	0,62	0,74	1,31	0,81
Zinco (Zn)	0,02	0,22	0,01	0,27
Colifor. Totais	-	>1600	-	>1600
Colifor. Fecais	-	350	-	280

Quadro 4.2.4 – Sub-bacia do Lajeado Grande - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2003

Ponto	LEN 0.13		LEN 4.8		LEN 7.7		LEN15.0		LEN18.4	
	Dez/02	Fev/03	Dez/02	Fev/03	Dez/02	Fev/03	Dez/02	Fev/03	Dez/02	Fev/03
pH	7.52	7.4	7.09	7.4	7.1	7.5	7.22	7.4	6.6	6.8
Condutivi	66	75	64.6	71.1	57.6	63.4	42	47	52.3	55.9
Coli Totais	240	93	93	1100	75	1100	110	93	43	93
Coli. Fecais	93	23	43	460	23	240	<3	23	<3	15
DBO ₅	10.3	4.1	11.7	4	10.5	3.46	10.5	4.26	8.7	4.12
Nitrato	2.51	0.4	2.51	0.61	2.42	0.58	2.89	0.45	4.46	0.5
Fósf. total	0.05	0.07	0.21	0.11	0.1	0.06	0.2	0.15	1	0.07
Sólidos tot	320	40	120	20	110	50	380	20	220	60
Turbidez	12	10.6	11.7	9.8	21	13.7	12.7	10.6	12.8	14.5
OD	8.8	9.6	8.2	7.4	8.6	8.6	7	8.2	7.6	7.2
Cobre (Cu)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ferro (Fe)	3.02	2.64	5.04	2.48	3.96	2.54	6.94	4	2.89	1.87
Manganês	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.1	0.19	0.18	0.25	0.27
Potássio	0.99	1.28	0.97	1.22	1.02	1.18	0.76	0.81	0.94	1
Zinco (Zn)	0.09	0.09	0.03	0.08	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02

Quadro 4.2.5 - Sub-bacia do Lajeado Grande - dados das análises das campanhas de monitoramento da CORSAN

Ponto Parâmetro	Crissiumal (CR)	Três Passos (TP)	
	Out/02	Ago/01	Set/02
Odor	terroso 2	herbático 2	terroso 2
pH	7,2	7,5	7,4
Cor	1375	35	125
Turbidez	447	11	73
Alcalinidade Total	26	28	20
Bicarbonatos	32	34	24
Dureza	35	37	24
Cloretos	<2	<2	<2
Ferro	71	0,7	6
Manganês	0,08	0,03	0
Cálcio	6	5	-
Magnésio	5	6	-
Matéria Orgânica	20	0,8	-
Sólidos Totais	712	62	95
Arsênio	0,02	0	0
Bário	0,2	0	0
Cádmio	0	0	0
Chumbo	0,01	0	0
Cobre	0,1	0	0
Cromo Hexavalente	0	0	0
Cromo Total	0,04	0	0
Mercurio	0	0	0
Níquel	0,03	0	0
Prata	0	0	0
Zinco	0,1	0	0
DQO	-	-	2
Surfactantes	-	-	0,01
Fenóis	-	-	0
Fosfato -Orto	-	-	0,01
Fosfato -Total	-	-	0,09
Nitratos	-	-	1,4
Nitritos	-	-	0,008
Nitrogênio Amoniacal	-	-	0

Sub-bacia do Rio Buricá

Quadro 4.2.6 – Sub-bacia do Rio Buricá - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2002

Ponto	BU 166,5		BU 28,3	
	Jul/02	Nov/02	Jul/02	Nov/02
pH	7,1	6,1	6,8	6,2
Condutividade	50	35,7	80	52,6
OD	7,7	7,6	7,1	7,2
Cloreto	0,5	<0,5	1,7	0,6
DBO5	1	1	1	1
DQO	<5	<0,5	6	10
Fósforo total	0,05	0,0578	0,0715	0,1
Nitrogênio total de K.	0,49	<0,5	0,49	0,59
Sólidos totais	52	70	89	184
Turbidez	35	33	44	115
Alumínio (Al)	0,76	0,57	1,1	1,22
Cálcio (Ca)	2,36	2,67	2,85	3,02
Cádmio (Cd)	-	0,04	-	0,04
Cobre (Cu)	0,03	0,09	0,01	0,04
Cromo total (Cr)	0,2	0,07	0,04	0,16
Ferro (Fe)	0,46	0,12	0,29	1,37
Magnésio (Mg)	1,11	1,58	1,59	2,15
Manganês (Mn)	0,12	0,21	0,07	0,09
Mercurio (Hg)	0,008	n.d.	0,004	n.d.
Sódio (Na)	2,39	2,49	3,54	2,91
Potássio (K)	0,27	0,93	0,47	1,26
Zinco (Zn)	0,02	0,21	0,01	0,19
Colifor. Totais	-	>16000	-	>1600
Colifor. Fecais	-	16000	-	350

Quadro 4.2.7 - Sub-bacia do Rio Buricá - dados das análises das campanhas de monitoramento da CORSAN

Ponto	São Martinho (SM)			Três de Maio (TM)			Boa Vista do Buricá (BB)
	Out/00	Mar/01	Mar/02	Dez/00	Mai/01	Jun/02	Jan/02
Odor	terroso 3	vegetal 3	terroso 3	terroso 4	terroso 2	terroso 2	terroso 3
pH	7	7	7,2	7,5	7,5	7,5	7,4
Cor	135	165	55	55	55	100	100
Turbidez	44	40	18	18	20	29	38
Alcalinidade	20	25	24	19	20	18	21
Bicarbonatos	24	30	29	23	24	22	26
Dureza	21	33	25	18	21	20	22
Cloretos	1	0	<2	0	0	<2	2
Ferro	4,6	4,3	1,4	2,3	0,9	2,9	2,3
Manganês	0,15	0,25	0,2	0,07	0,03	0,05	0,04
Cálcio	5	5	5	4	5	4	4
Magnésio	2	5	3	2	2	2	3
Matéria	2	2	0,9	2	2	2	2
Sólidos Totais	76	76	56	52	63	74	74
Arsênio	-	0	0	0	0	0	0
Bário	0	0	0	0	0	0	0
Cádmio	0	0	0	0	0	0	0
Chumbo	0	0	0	0	0	0	0
Cobre	0	0	0	0	0	0	0
Cromo	0	0	0	0	0	0	0
Cromo Total	0	0	0	0	0	0	0
Merúrio	0	0	0	0	0	0	0
Níquel	0	0	0	0	0	0	0
Prata	0	0	0	0	0	0	0
Zinco	0	0	0	0,2	0	0	0

Sub-bacia do Rio Santa Rosa

Quadro 4.2.8 – Sub-bacia do Rio Santa Rosa - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2002

Parâmetro	SR 193,3		SR 0,97	
	Jul/02	Nov/02	Jul/02	Nov/02
pH	6,9	5,6	7,3	6,1
Condutividade	50	31,8	70	310
OD	7,3	6,2	7,5	7,5
Cloreto	0,49	0,5	1,1	0,8
DBO5	1	1	1	1
DQO	<5	<0,5	15	<0,5
Fósforo total	0,0682	0,0222	0,117	0,0675
Nitrogênio total de K.	0,49	<0,5	0,62	<0,5
Sólidos totais	42	52	-	82
Turbidez	30	31	121	36
Alumínio (Al)	0,76	0,78	1,04	0,89
Cálcio (Ca)	2,36	2,36	2,77	3,69
Cádmio (Cd)	-	0,02	-	0,05
Cobre (Cu)	0,03	0,04	0,04	0,02
Cromo total (Cr)	0,2	0,12	0,16	0,04
Ferro (Fe)	0,46	0,61	0,83	0,11
Magnésio (Mg)	1,11	1,19	1,51	2,11
Manganês (Mn)	0,12	0,03	0,1	0,15
Mercurio (Hg)	0,008	n.d.	0,001	n.d.
Sódio (Na)	2,39	2,71	2,98	2,89
Potássio (K)	0,27	0,21	0,51	0,71
Zinco (Zn)	0,02	0,25	0,43	0,23
Colifor. Totais	-	5000	-	93
Colifor. Fecais	-	1100	-	15

Sub-bacia do Rio Santo Cristo

Quadro 4.2.9 – Sub-bacia do Rio Santo Cristo - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2002

Parâmetro	SC 96,7		SC 22,4	
	Jul/02	Nov/02	Jul/02	Nov/02
pH	6,8	6,4	7,1	5,2
Condutividade	80	67	90	65,9
OD	7,3	7,1	7,2	6,9
Cloreto	2,2	1	2,8	1,4
DBO5	1	1	1	1
DQO	6	<0,5	15	7
Fósforo total	0,078	0,0903	0,163	0,0805
Nitrogênio total de K.	0,69	<0,5	0,49	0,57
Sólidos totais	-	85	-	97
Turbidez	74	24	167	36
Alumínio (Al)	0,63	1,11	1,02	0,52
Cálcio (Ca)	2,53	3,59	3,24	4,29
Cádmio (Cd)	-	0,01	-	0,02
Cobre (Cu)	0,02	0,03	0,04	0,08
Cromo total (Cr)	0,15	0,12	0,06	0,02
Ferro (Fe)	1,74	0,05	0,96	0,09
Magnésio (Mg)	1,67	2,58	1,86	2,56
Manganês (Mn)	0,11	0,07	0,14	0,07
Mercurio (Hg)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Sódio (Na)	3,98	3,49	3,74	3,65
Potássio (K)	1,34	1,97	0,89	1,42
Zinco (Zn)	0,01	0,22	0,08	0,23
Colifor. Totais	-	150	-	93
Colifor. Fecais	-	23	-	93

Quadro 4.2.10 – Sub-bacia do Rio Santo Cristo - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2003

Ponto Parâmetro	SC 85 9		SC 100 9		SC 105 2		SC 119 5	
	Dez/02	Fev/03	Dez/02	Fev/03	Dez/02	Fev/03	Dez/02	Fev/03
pH	7.15	7.2	7.04	6.9	7.26	7.6	7.05	6.9
Condutividade	49.7	61	49.5	58.1	47.8	63	43.1	48.7
Colifor Totais	150	93	90	23	240	43	93	23
Colifor Fecais	150	43	<30	9	150	23	43	9
DBO5	9	4.43	9.3	4.1	10.7	3.24	10.6	3.9
Nitrato	2.34	0.44	2.17	0.51	1.91	0.41	1.91	0.27
Fósforo total	0.2	0.04	0.21	0.06	0.06	0.09	0.1	0.32
Sólidos totais	310	60	260	50	300	30	190	40
Turbidez	21	13.6	21	11	19	12.8	20	11.23
OD	7.4	9	8.4	7.6	9.2	8.4	8.4	8
Cobre (Cu)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ferro (Fe)	4.72	4.11	3.07	3.22	3.34	2.67	3.81	20
Manganês (Mn)	0.08	0.07	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.03
Potássio (K)	0.85	1.11	0.7	0.67	0.62	0.65	0.62	0.74
Zinco (Zn)	0.01	0.02	0.13	0.02	0.03	0.05	0.01	0.04

Quadro 4.2.11 - Sub-bacia do Rio Santo Cristo - dados das análises das campanhas de monitoramento da CORSAN

Ponto	Alecrim (AL)		Santa Rosa (SR)		
	05/11/01	09/10/02	09/10/00	05/11/01	08/10/02
Odor	herbático 2	terroso 2	terroso 2	terroso 3	terroso 3
pH	7,7	7,3	7,6	7,6	7,7
Cor	35	250	70	180	240
Turbidez	11	221	20	60	185
Alcalinidade Total	34	23	30	30	22
Bicarbonatos	41	28	37	37	27
Dureza	32	32	27	28	30
Cloretos	2	<2	1	<2	<2
Ferro	0,7	22	0,9	5	15
Manganês	0,04	0,72	0,03	0,08	0,27
Cálcio	8	7	6	7	6
Magnésio	3	4	3	3	4
Matéria Orgânica	2	7	2	3	4
Sólidos Totais	85	342	89	113	203
Arsênio	0	0	-	0	0
Bário	0	0,1	0	0	0,1
Cádmio	0	0	-	0	0
Chumbo	0	0,1	0	0	0,01
Cobre	0	0,1	0,1	0	0
Cromo Hexavalente	0	0	0	0	0
Cromo Total	0	0,02	0	0,02	0,01
Merúrio	0	0	-	0	0
Níquel	0,01	0,02	0	0,04	0,02
Prata	0	0	0	0	0
Zinco	0	0,1	0	0	0

Sub-bacia do Rio Amandaú

Quadro 4.2.12 – Sub-bacia do Rio Amandaú - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2002

Ponto	AM 81,6		AM 19,2	
	Jul/02	Nov/02	Jul/02	Nov/02
pH	7	6,4	6,9	6,1
Condutividade	90	60,3	120	88,3
OD	7,1	7,4	7,8	6,3
Cloreto	1,7	0,8	2,2	1,5
DBO5	1	1	1	1
DQO	6	<0,5	12	<0,5
Fósforo total	0,0485	0,0513	0,0616	0,074
Nitrogênio total de K.	0,49	<0,5	0,65	0,59
Sólidos totais	-	78	-	90
Turbidez	77	19	128	24
Alumínio (Al)	0,84	1,24	1,12	0,93
Cálcio (Ca)	2,93	3,46	4,11	6,87
Cádmio (Cd)	-	0,03	-	0,02
Cobre (Cu)	0,04	0,12	0,03	0,14
Cromo total (Cr)	0,09	0,08	0,12	0,14
Ferro (Fe)	1,12	0,03	0,64	0,08
Magnésio (Mg)	1,81	2,41	2,32	3,42
Manganês (Mn)	0,05	0,05	0,16	0,03
Merúrio (Hg)	0,004	n.d.	0,004	n.d.
Sódio (Na)	3,15	3,18	4,38	4,23
Potássio (K)	0,59	0,84	1,89	1,61
Zinco (Zn)	0,03	0,21	0,01	0,24
Colifor. Totais	-	43	-	43
Colifor. Fecais	-	<3	-	9

Sub-bacia do Rio Comandá

Quadro 4.2.13 – Sub-bacia do Rio Comandá - dados das análises da campanha de monitoramento FEPAM/2002

Ponto	CO 79,3		CO 9,6	
	Jul/02	Nov/02	Jul/02	Nov/02
pH	6,9	6,3	7,1	6,6
Condutividade	70	40,6	180	70,6
OD	8	7,7	7	6,2
Cloreto	0,49	<0,5	2,2	0,9
DBO5	1	1	2	1
DQO	4,99	<0,5	16	<0,5
Fósforo total	0,0518	0,0286	0,019	0,0773
Nitrogênio total de K.	0,49	<0,5	1,1	<0,5
Sólidos totais	13	63	-	103
Turbidez	41	30	294	43
Alumínio (Al)	0,92	0,92	0,72	0,8
Cálcio (Ca)	2,77	2,42	3,46	3,59
Cádmio (Cd)	-	0,07	-	n.d.
Cobre (Cu)	0,01	0,16	0,01	0,1
Cromo total (Cr)	0,17	0,19	n.d.	0,09
Ferro (Fe)	0,62	0,04	0,39	0,07
Magnésio (Mg)	1,27	1,62	1,97	2,49
Manganês (Mn)	0,06	0,23	0,36	0,11
Merúrio (Hg)	0,006	n.d.	n.d.	n.d.
Sódio (Na)	3,11	2,31	4,72	3,28
Potássio (K)	0,23	0,32	1,52	0,56
Zinco (Zn)	0,04	0,24	0,01	0,26
Colifor. Totais	-	>16000	-	15
Colifor. Fecais	-	3500	-	9

Quadro 4.2.14 – Sub-bacia do Rio Comandá - dados das análises da campanha de monitoramento CORSAN

Ponto	Campina das Missões (CM)		Cândido Godói (CG)	
	Jun/01	Jul/02	Jun/01	Jul/02
Odor	terroso 2	terroso 2	terroso 2	terroso 2
PH	7,8	7,1	7,4	7,6
Cor	55	25	125	25
Turbidez	19	13	38	8,7
Alcalinidade Total	51	42	49	38
Bicarbonatos	62	51	60	46
Dureza	67	45	60	42
Cloretos	3	2	3	3
Ferro	1,8	2,1	3	0,8
Manganês	0,03	0,08	0,03	0,04
Cálcio	12	11	14	10
Magnésio	9	4	6	4
Matéria Orgânica	2	2	2	1
Sólidos Totais	118	94	-	85
Arsênio	-	0	-	0
Bário	-	0	-	0
Cádmio	-	0	-	0
Chumbo	-	0	-	0
Cobre	0	0	0	0
Cromo Hexavalente	0	0	0	0
Cromo Total	-	0	-	0
Mercurio	0	0	0	0
Níquel	-	0	-	0
Prata	-	0	-	0
Zinco	0	0	0	0

Outras sub-bacias

Quadro 4.2.15 - Outras sub-bacias - dados das análises das campanhas de monitoramento da CORSAN

Ponto Parâmetro	Dr. Mauricio Cardoso (MC)			Horizontina (HO)	
	Jul/00	Jan/01	Fev/02	Jul/01	Ago/02
Odor	terroso 3	adocicado 2	terroso 4	terroso 2	terroso 3
pH	6,9	7,6	7,5	7,6	7,1
Cor	75	35	30	25	25
Turbidez	21	3,9	7,8	6,3	12
Alcalinidade Total	21	23	21	30	35
Bicarbonatos	26	28	26	37	43
Dureza	22	27	22	44	36
Cloretos	3	2	2	<2	2
Ferro	1,2	0,6	2,4	0,5	0,8
Manganês	0,07	0,05	0,17	0,03	0,01
Cálcio	4	6	4	6	8
Magnésio	3	3	3	7	4
Matéria Orgânica	2	2	2	2	1
Sólidos Totais	60	56	53	92	94
Arsênio	0	0	0	0	0
Bário	0	0	0	0	0
Cádmio	0	0	2	0	0
Chumbo	0	0	0,04	0	0
Cobre	0	0	0	0	0
Cromo Hexavalente	0	0	0	0	0
Cromo Total	0,01	0	0,01	0	0
Mercurio	0	0	0	0	0
Níquel	0,01	0	0	0,01	0
Prata	0	0	0	0	0
Zinco	0	0	0	0	0

4.3. IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

São identificados, neste capítulo, os fatores com potencial de interferência na qualidade das águas superficiais e que, portanto, servirão como subsídios para a compreensão do cenário atual de qualidade dessas águas da bacia hidrográfica.

Entre esses fatores identificados, alguns se constituem em usos da água como, por exemplo, a diluição de despejos domésticos, industriais e da pecuária. Destaque-se que esses usos considerados não foram separados por tipos (consuntivos e não-consuntivos) e também que não foram quantificadas as cargas poluentes, no caso de diluição de despejos, tendo em vista que não se trata da determinação das demandas hídricas da bacia hidrográfica e que estas são objeto de fase posterior do estudo (Levantamento do quadro atual e potencial da demanda hídrica da bacia a partir da análise das demandas atuais relacionadas aos usos relativos às diferentes atividades econômicas).

A partir de informações prestadas pelas prefeituras de 21 municípios da bacia (FEPAM, 2003a) e daquelas levantadas no Diagnóstico Sócio-Econômico dos municípios da bacia, foram determinados como os principais usos das águas superficiais da bacia hidrográfica os seguintes:

- Geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas (PCH's);
- Diluição de esgotos domésticos;
- Diluição de despejos industriais;
- Abastecimento público;
- Dessedentação animal;
- Diluição de resíduos da pecuária (difusa em toda a bacia).

Além dos usos da água, também foi realizado o mapeamento de atividades que, apesar de não utilizarem água diretamente, podem interferir na qualidade das mesmas. As atividades identificadas na bacia com essa característica são:

- Atividade Industrial – seus efluentes e/ou os subprodutos de seus processos produtivos podem, ao serem lançados nos cursos d'água superficiais, conferir à água características que não lhe são naturais (em especial: Indústria metal-mecânica e Indústria alimentícia, frigoríficos e laticínios);
- Uso intensivo do solo para produção agrícola – o carreamento, pelas águas da chuva, dos fertilizantes e pesticidas utilizados nas lavouras pode alterar as características naturais das águas superficiais da bacia hidrográfica.

A localização das seis **pequenas centrais hidrelétricas** (PCH's) foi obtida do banco de dados de licenciamento ambiental da FEPAM, de modo que não foi necessário o estabelecimento de nenhuma hipótese para efetuar o mapeamento desse fator de influência.

A localização dos 11 pontos de captação de águas superficiais para **abastecimento público** foi fornecida pela CORSAN, que opera a captação em todos os pontos.

Tendo em vista que a partir das informações obtidas não foi possível determinar a localização precisa de alguns usos da água na bacia hidrográfica, foram feitas algumas considerações para possibilitar a elaboração do mapa indicativo dos fatores interferentes na qualidade das águas superficiais.

Para a **diluição de esgotos domésticos**, considerou-se que os mesmos são conduzidos, por gravidade, para o curso d'água mais próximo da mancha urbana de cada município, tendo sido os pontos referentes às sedes municipais considerados como a localização dos pontos de recebimento de esgotos domésticos.

Para a localização do uso referente à **dessedentação animal e diluição de resíduos da pecuária**, considerou-se que os trechos dos cursos d'água que atravessam os municípios com maiores rebanhos, recebem, por gravidade, os resíduos para diluição e servem para dessedentação animal. Como indicativo de escala, foram considerados os municípios com rebanhos suínos superiores a 10.000 cabeças e/ou com produção de leite acima de 10.000.000 litros/ano, segundo dados de produção pecuária municipal (IBGE, 2001).

No mapeamento, considerou-se que as **indústrias**, com potencial de influência na qualidade das águas (despejos), estão localizadas nas sedes dos municípios que informaram a existência dessa atividade em seu território, conforme informações sintetizadas no Relatório de Definição da Rede de Monitoramento (FEPAM, 2003a).

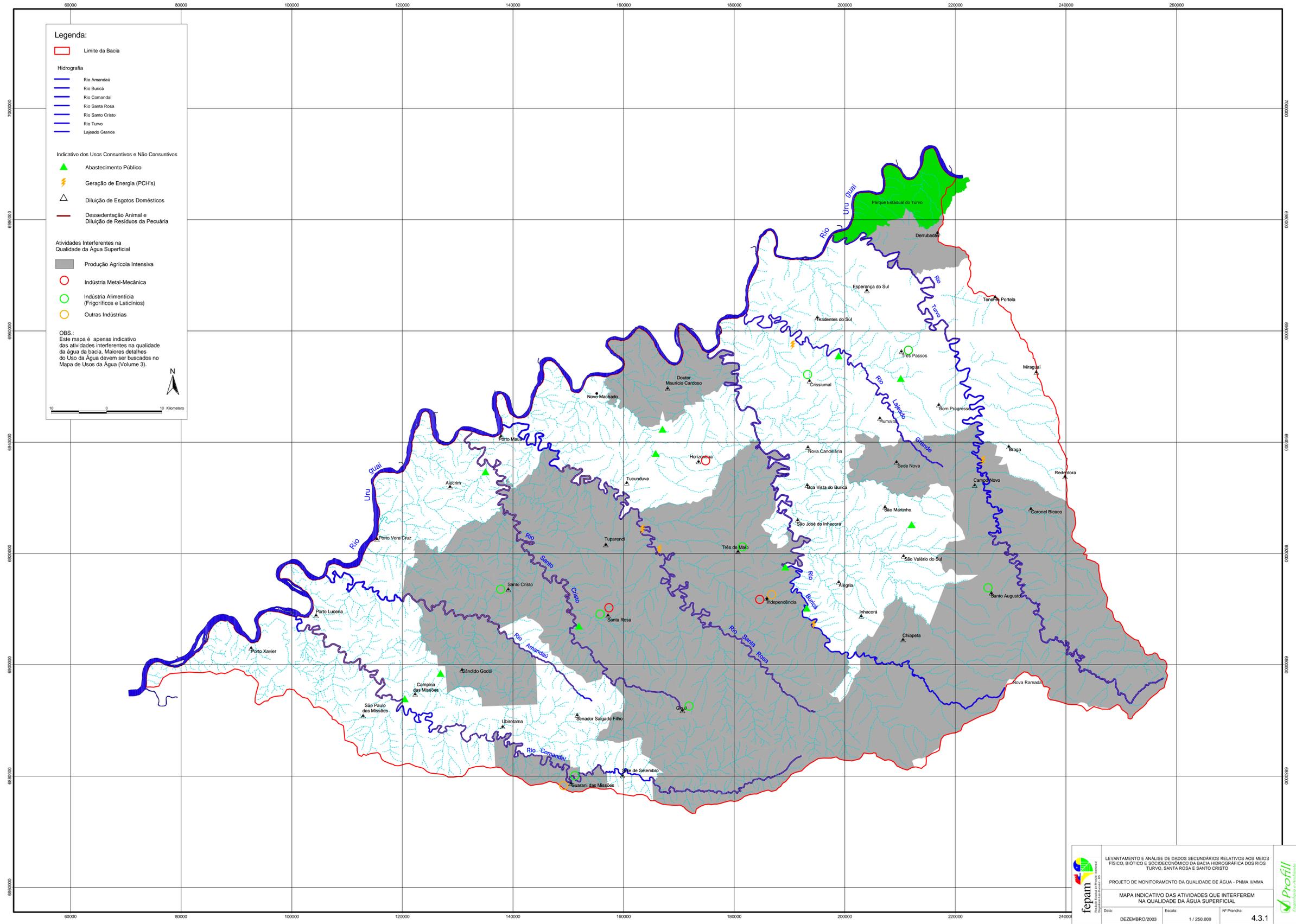
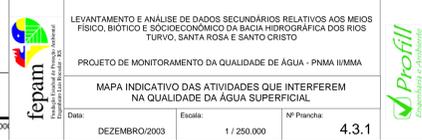
Complementarmente, foram mapeados os municípios com **uso intensivo do solo** para agricultura. Neste contexto, de atividades com potencial de interferir na qualidade das águas, foram destacados os municípios com produção anual de trigo acima de 5.000 toneladas e/ou produção de soja superior a 30.000 toneladas/safra, conforme dados de produção agrícola municipal (IBGE, 2001).

A partir das informações de uso da água e do solo e das hipóteses consideradas para localização, foi gerado o mapa apresentado na Prancha 4.3.1.

Legenda:

- ▭ Limite da Bacia
- Hidrografia**
 - Rio Amandau
 - Rio Burica
 - Rio Comandai
 - Rio Santa Rosa
 - Rio Santo Cristo
 - Rio Turvo
 - Lajeado Grande
- Indicativo dos Usos Consuntivos e Não Consuntivos**
 - ▲ Abastecimento Público
 - ⚡ Geração de Energia (PCH's)
 - △ Diluição de Esgotos Domésticos
 - Dessedimentação Animal e Diluição de Resíduos da Pecuária
- Atividades Interferentes na Qualidade da Água Superficial**
 - Produção Agrícola Intensiva
 - Indústria Metal-Mecânica
 - Indústria Alimentícia (Frigoríficos e Laticínios)
 - Outras Indústrias

OBS.:
Este mapa é apenas indicativo das atividades interferentes na qualidade da água da bacia. Maiores detalhes do Uso da Água devem ser buscados no Mapa de Usos da Água (Volume 3).

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS RELATIVOS AOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TURVO, SANTA ROSA E SANTO CRISTO

PROJETO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA - PNMA I/II/III

MAPA INDICATIVO DAS ATIVIDADES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

Data:	Escala:	Nº Planilha:
DEZEMBRO/2003	1 / 250.000	4.3.1

4.4. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE ATUAL DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.4.1. Considerações iniciais

Para o processo de classificação da qualidade das águas nos pontos monitorados pela FEPAM (campanhas 2002 e 2003), foram selecionados, entre os parâmetros analisados, aqueles que:

- têm importância ecológica e/ou de saúde pública;
- apresentam-se críticos em relação aos padrões estabelecidos pela Resolução N^o 20/86 do CONAMA;
- representam o tipo de fonte poluidora característica da bacia hidrográfica (predominantemente orgânica).

Com base nesses critérios, os seguintes parâmetros foram selecionados:

- **Oxigênio dissolvido (OD):** parâmetro fundamental para a vida aquática e responsável direto pela capacidade de autodepuração de um corpo hídrico e, portanto, de grande importância ecológica;
- **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO⁵₂₀):** parâmetro indicativo da presença de matéria orgânica. Dentre os parâmetros analisados é um bom representante das principais fontes poluidoras da bacia hidrográfica (diluição de esgotos domésticos e resíduos da pecuária);
- **Coliformes fecais:** parâmetro indicador da presença de esgotos cloacais e, portanto, importante parâmetro de saúde pública;
- **Fósforo total:** é um nutriente essencial ao crescimento vegetal mas seu excesso pode provocar a eutrofização dos corpos d'água causando toxicidade a organismos aquáticos e prejudicando o tratamento da água para abastecimento público. Desse modo, esse parâmetro é um bom representante da fonte poluidora constituída pela agricultura e é um parâmetro de importância ecológica.

Em cada ponto com dados existentes, cada um dos parâmetros selecionados foi classificado pela Resolução do CONAMA N^o 20/86 conforme os limites apresentados no Quadro 4.4.1.

Quadro 4.4.1 - Limites estabelecidos na Resolução N° 20/86 do CONAMA

Parâmetro	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
OD	mg/l	6,0	5,0	4,0	> 2,0
DBO	mg/l	3,0	5,0	10,0	0,15
Fósforo total*	mg/l	0,10	0,10	0,15	> 2,0
Colif. fecais	nmp/100 ml	200	1.000	4.000	4.000 >

* Limites que estão sendo considerados nas alterações da Resolução N° 20/86 para ambientes lóticos e de transição

Para o parâmetro fósforo, optou-se por considerar os padrões que estão sendo propostos nas alterações da Resolução N° 20/86 do CONAMA tendo em vista que os padrões vigentes são muito restritivos pois tais concentrações de fósforo são encontradas comumente em águas naturais não configurando, portanto, indício de poluição.

Para realizar a classificação da qualidade das águas superficiais nos pontos monitorados pela CORSAN foram utilizados todos os parâmetros analisados que apresentam padrões na Resolução N° 20/86 do CONAMA. Esse procedimento foi adotado visando o aproveitamento dos dados dessa fonte mesmo sendo os parâmetros analisados pela CORSAN menos representativos, sob o ponto de vista ambiental, do que aqueles analisados pela FEPAM. A utilização de todos os parâmetros analisados visa minimizar, de forma conservadora, a diferença de representatividade.

Depois de classificar individualmente cada parâmetros, a classificação da qualidade da água em cada ponto foi realizada através de uma avaliação integrada dos parâmetros, com suas respectivas classes de qualidade, para cada ponto sob classificação.

4.4.2. Caracterização da qualidade das águas superficiais nas sub-bacias

Aplicando-se a metodologia descrita, obteve-se a classificação da qualidade das águas superficiais, por ponto, apresentada no Quadro 4.4.2.

Quanto aos metais pesados, não incluídos entre os parâmetros de classificação pela metodologia proposta, cabe destacar que em todos os pontos monitorados pela FEPAM e que contemplaram análises de metais pesados, em pelo menos uma das campanhas as concentrações de algum(s) metais apresentaram valores que confeririam às águas padrão de qualidade Classe 4. Os metais analisados nas campanhas de amostragem de águas superficiais realizadas na bacia hidrográfica e que configuram comprometimento da qualidade dessas águas são alumínio, cobre, mercúrio, manganês e zinco. Para estes parâmetros, devido à dificuldade associada ao fato de que cada um deles é representativo de uma determinada fonte de contaminação (o nível elevado de um determinado parâmetro não é referendado pela presença de outro, a exemplo do OD x DBO), será necessário

um número maior de pontos e novas campanhas para que os mesmos possam ser considerados na classificação dos cursos d'água.

Quadro 4.4.2 – Classificação da qualidade das águas superficiais nos pontos com dados de monitoramento

Sub-bacia	Ponto	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classificação
Rio Turvo	TU 17,2	Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-	Classe 1
	TU 253,3	Colif. fecais, DBO, fósforo	OD	-	-	Classe 2
Lajeado Grande	LEN 0,13	Colif. fecais, OD, fósforo	-	-	DBO	Classe 3
	LEN 4,8	OD	Coliformes fecais	-	Fósforo e DBO	Classe 4
	LEN 7,7	OD, fósforo	Coliformes fecais	-	DBO	Classe 3
	LEN 15,0	Colif. fecais, OD	-	-	Fósforo e DBO	Classe 4
	LEN 15,8	Colif. fecais, OD, DBO	-	-	-	Classe 1
	LEN 18,4	Colif. fecais e OD	-	DBO	Fósforo	Classe 3
	LG 9,2	Colif. fecais, OD, DBO	-	Fósforo	-	Classe 2
	CR - Crissiumal	Demais parâmetros ¹	-	Cobre	Cloretos e Níquel	Classe 4
	TP – Três Passos	Demais parâmetros ¹	-	Nitrog. Amoniacal	-	Classe 2
Rio Buricá	BU 28,3	Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-	Classe 1
	BU 166,5	Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-	Classe 1
	BB – Boa Vista do Buricá	Todos os parâmetros ¹	-	-	-	Classe 1
	SM – São Martinho	-	-	Manganês	-	Classe 2
	TM – Três de Maio	Demais parâmetros ¹	-	Zinco	-	Classe 2

1. Os parâmetros monitorados pela CORSAN são os seguintes: Odor, pH, Cor, Turbidez, Alcalinidade Total, Bicarbonatos, Dureza, Cloretos, Ferro, Manganês, Cálcio, Magnésio, Matéria Orgânica, Sólidos Totais, Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo Hexavalente, Cromo Total, Mercúrio, Níquel, Prata, Zinco

Quadro 4.4.2 – Classificação da qualidade das águas superficiais nos pontos com dados de monitoramento (continuação)

Sub-bacia	Ponto	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classificação
Rio Santa Rosa	SR 0,97	Colif. fecais, OD, DBO	-	-	Fósforo	Classe 2
	SR 193,3	OD, DBO, fósforo	Coliformes	-	-	Classe 1
Rio Santo Cristo	SC 22,4	Colif. fecais, OD, DBO	-	-	Fósforo	Classe 2
	SC 85,9	-	-	Colif. fecais, OD, DBO	Fósforo	Classe 3
	SC 96,7	Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-	Classe 1
	SC 100,9	Colif. fecais, OD	-	DBO	Fósforo	Classe 3
	SC 105,2	Colif. fecais, OD, fósforo	-	-	DBO	Classe 2
	SC 119,5	Colif., OD, fósforo	-	-	DBO	Classe 4
	AL - Alecrim	Demais parâmetros ¹	-	Cobre	Magnésio, Chumbo	Classe 4
	SR - Santa Rosa	Demais parâmetros ¹	-	Cobre, Magnésio	Níquel	Classe 3
	Rio Amandaú	AM 19,2	Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-
AM 81,6		Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-	Classe 1
Rio Comadaí	CO 9,6	Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-	Classe 1
	CO 179,3	Colif. fecais, OD, DBO, fósforo	-	-	-	Classe 1
	CM - Campina das Missões	Todos os parâmetros ¹	-	-	-	Classe 1
	CG - Cândido Godói	Todos os parâmetros ¹	-	-	-	Classe 1
outras	MC – Dr. Maurício Cardoso	Demais parâmetros ¹	-	Magnésio, Chumbo	Cádmio	Classe 3
	HO - Horizontina	Demais parâmetros ¹	-	-	Cloretos	Classe 2

1. Os parâmetros monitorados pela CORSAN são os seguintes: Odor, pH, Cor, Turbidez, Alcalinidade Total, Bicarbonatos, Dureza, Cloretos, Ferro, Manganês, Cálcio, Magnésio, Matéria Orgânica, Sólidos Totais, Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo Hexavalente, Cromo Total, Mercúrio, Níquel, Prata, Zinco

A partir da classificação dos pontos de monitoramento, observa-se que cada sub-bacia apresenta predominância de pontos com determinada(s) classe(s) de qualidade e que algumas sub-bacias apresentam semelhanças, em termos de qualidade das águas superficiais indicadas pela classe dos pontos monitorados. A partir desta constatação e do fato, já mencionado anteriormente, de terem sido realizadas no máximo três campanhas em cada ponto além do reduzido número de pontos monitorados, optou-se por realizar uma classificação relativa da qualidade das águas superficiais entre as sub-bacias.

As sub-bacias, conforme apresentado na Prancha 4.4.1, foram classificadas em três grupos:

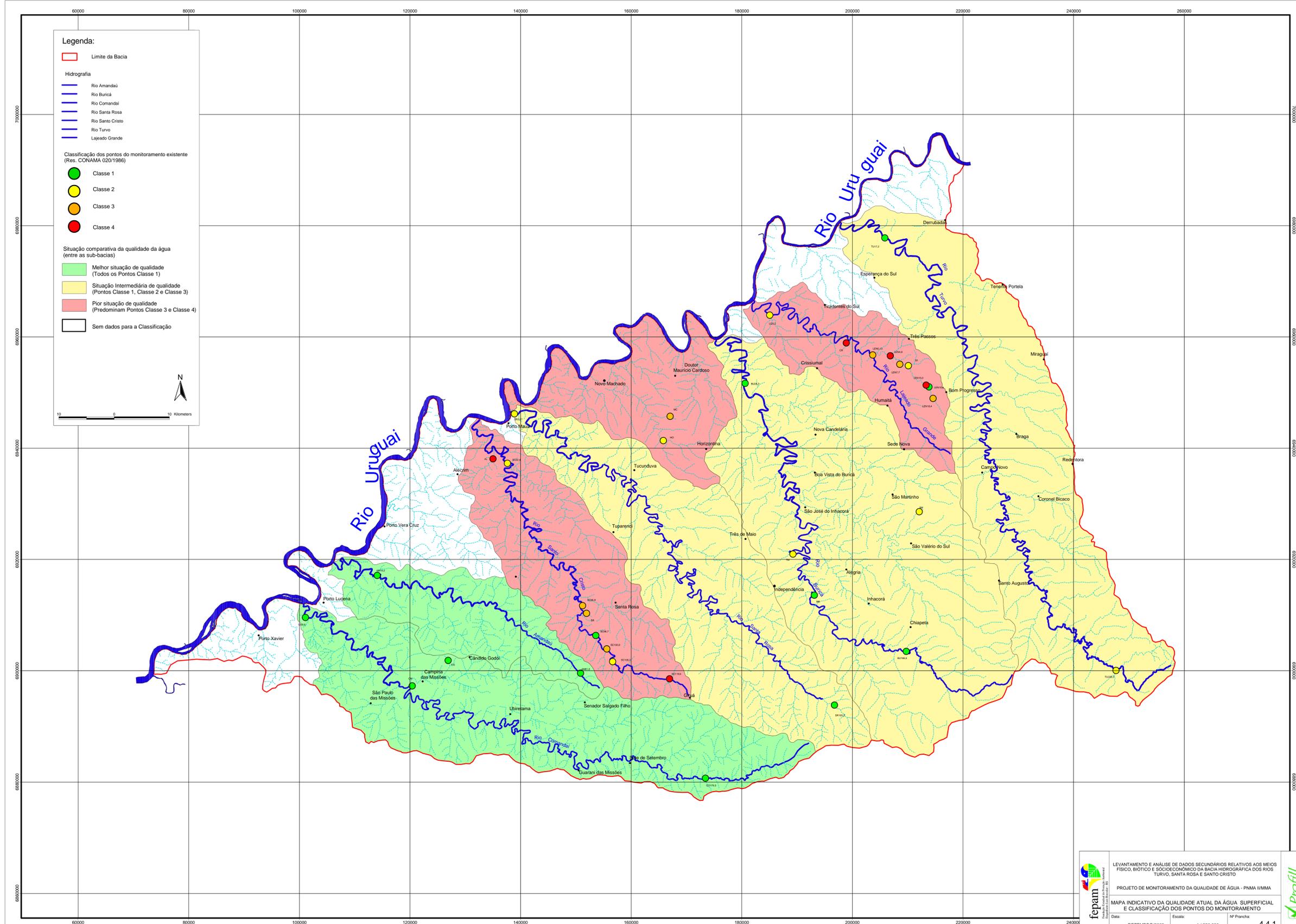
- **Melhor situação de qualidade relativa:** para sub-bacias em que predominam pontos monitorados com Classe 1;
- **Situação intermediária de qualidade relativa:** para sub-bacias em que os pontos monitorados subdividem-se entre as Classes 1, 2 e 3;
- **Pior situação de qualidade relativa:** para sub-bacias em que predominam pontos monitorados com Classe 3 e 4.

As sub-bacias em que predominam pontos de Classe 1, ou seja, as que apresentam melhor situação de qualidade das águas superficiais, no contexto da bacia hidrográfica, são as sub-bacias dos rios Amandaú e Comandaí onde todos os pontos monitorados foram classificados em Classe 1.

As sub-bacias do Rio Santo Cristo e do Lajeado Grande apresentaram os piores níveis de qualidade entre as sub-bacias da unidade hidrográfica considerada, portanto estas sub-bacias formam o grupo de pior situação de qualidade relativa. A sub-bacia do Rio Santo Cristo apresentou 88% dos pontos monitorados com qualidade Classes 3 e 4 e na sub-bacia do Lajeado Grande 67% dos pontos monitorados apresentaram padrão de qualidade Classes 3 e 4.

Com pontos de monitoramento com qualidade da água distribuídos entre as Classes 1, 2 e 3, as sub-bacias dos rios Turvo, Buricá e Santa Rosa apresentam uma situação intermediária de qualidade relativa das águas superficiais.

Destaque-se que as demais sub-bacias, por não apresentarem dados de monitoramento, não foram incluídas em nenhum dos grupos de classificação.



Legenda:

- Limite da Bacia

Hidrografia

- Rio Amandau
- Rio Buricã
- Rio Comandã
- Rio Santa Rosa
- Rio Santo Cristo
- Rio Turvo
- Lajeado Grande

Classificação dos pontos de monitoramento existente (Res. CONAMA 020/1986)

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Situação comparativa da qualidade da água (entre as sub-bacias)

- Melhor situação de qualidade (Todos os Pontos Classe 1)
- Situação Intermediária de qualidade (Pontos Classe 1, Classe 2 e Classe 3)
- Pior situação de qualidade (Predominam Pontos Classe 3 e Classe 4)
- Sem dados para a Classificação



 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco Departamento de Recursos Hídricos	LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS RELATIVOS AOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TURVO, SANTA ROSA E SANTO CRISTO			 Engenharia Ambiental
	PROJETO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA - PNMA I/II/III			
	MAPA INDICATIVO DA QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA SUPERFICIAL E CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS DO MONITORAMENTO			
Data: DEZEMBRO/2003	Escala: 1 / 250.000	Nº Plancha: 4.4.1		

4.5. AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DA QUALIDADE ATUAL DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS COM OS USOS EXISTENTES

Pretende-se neste item estabelecer algumas relações entre os usos da água e do solo com potencial de influência na qualidade das águas superficiais e a qualidade destas águas. Também se pretende realizar uma avaliação indicativa da compatibilidade entre uso das águas e qualidade das mesmas.

Destaca-se, no entanto, que o nível de informação existente nesta fase do estudo só permite a realização de uma avaliação parcial da relação existente entre os usos e a qualidade das águas superficiais nas sub-bacias.

4.5.1. Sub-bacia do Rio Turvo

A qualidade da água, representada pelos pontos classificados, é mais comprometida no terço inferior (montante) da sub-bacia, sendo que o ponto monitorado apresenta características de qualidade da água Classe 2. Nessa porção da sub-bacia ocorre a conjugação de três fatores com influência sobre a qualidade da água: despejo de esgoto doméstico proveniente de cinco municípios, atividade agrícola intensa e pecuária (diluição de dejetos). Credita-se a essas três fontes poluidoras a característica de qualidade da água Classe 2 constatada, sendo que o parâmetro mais restritivo apresentado nesse ponto de monitoramento foi o oxigênio dissolvido.

No terço superior da sub-bacia, a pecuária também constitui uma fonte significativa de poluição, no entanto, o ponto monitorado localizado na foz do Rio Turvo apresenta águas com características de qualidade Classe 1. Atribui-se as características de qualidade Classe 1 verificadas nesse ponto à proximidade em relação ao Parque Estadual do Turvo (ausência de ação antrópica), à existência de poucos afluentes a esse trecho do rio e à elevada capacidade de depuração do curso d'água.

No terço médio da sub-bacia a pecuária e a agricultura são menos representativas do que nas porções de jusante e montante, de modo que, muito provavelmente, nessa porção as águas apresentem características de qualidade Classe 1 ou 2, tendo em vista a classificação dos dois pontos monitorados (montante e jusante) e os fatores de influência sobre a qualidade das águas existentes nesse trecho.

Em relação a potenciais conflitos de uso da água, destaca-se que, mesmo para a classe mais restritiva apresentada na sub-bacia (Classe 2), todos os usos ocorrentes preliminarmente levantados são compatíveis com a qualidade apresentada. Desse modo, atualmente, não existem conflitos potenciais, em termos qualitativos, de uso da água.

4.5.2. Sub-bacia do Lajeado Grande

A sub-bacia do Lajeado Grande apresenta, relativamente às demais sub-bacia, maior comprometimento da qualidade das águas superficiais. Predominam, entre os pontos monitorados, características de qualidade de águas Classes 3 e 4. O maior comprometimento da qualidade das águas ocorre no Lajeado Erval Novo e no trecho imediatamente à jusante da confluência desse com o Lajeado Grande. Sendo que os principais parâmetros de restrição da qualidade da água nesses pontos são o fósforo e a DBO. Tendo em vista que na sub-bacia concentram-se os municípios com os maiores rebanhos, principalmente de suínos, a qualidade d'água apresentada deve estar vinculada a pecuária. A grande influência na qualidade da água exercida pela pecuária na sub-bacia pode estar relacionada à classificação de dois pontos no Lajeado Erval Novo, distantes entre si 800 m e que, no entanto apresentam qualidade totalmente diversa. Enquanto o ponto mais à montante (LEN 15,8) apresenta características de qualidade Classe 1, no ponto imediatamente à jusante (LEN 15,0) verificam-se elevadas concentrações de fósforo e DBO, configurando águas de qualidade Classe 4. Provavelmente essa grande variação de qualidade num segmento de rio de apenas 800 m deve-se ao recebimento de dejetos das atividades pecuárias no trecho compreendido entre os dois pontos monitorados.

Os municípios inseridos na sub-bacia são de pequeno porte e apenas três deles lançam seus efluentes domésticos nos cursos d'água da sub-bacia. A atividade agrícola mais intensa ocorre nos municípios situados na porção de montante da sub-bacia, nas proximidades das nascentes do Lajeado Grande. Na porção de montante não existem pontos com dados de monitoramento para verificar o grau de influência da agricultura intensa sobre a qualidade das águas. No entanto, para esta sub-bacia, os dejetos da pecuária constituem uma fonte de poluição muito mais significativa do que os esgotos domésticos e a agricultura, tendo em vista a concentração de municípios com grandes rebanhos distribuídos pela sub-bacia.

Os dois pontos de captação de água para abastecimento público existentes na sub-bacia, CR E TP, receberam classificação de Classe 2 e 4, respectivamente. Não é possível, no entanto, estabelecer ligação entre as classes de qualidade verificadas e a pecuária pois o conjunto de parâmetros analisados nesses pontos não permite correlacionar a poluição por dejetos animais. Os parâmetros analisados mais restritivos para os pontos de captação foram cloretos, níquel, cobre e nitrogênio amoniacal, sendo esse último característico de águas com qualidade Classe 2. Em relação à compatibilidade entre qualidade e usos ocorrentes há indicativos de incompatibilidade da qualidade com o uso para abastecimento público ocorrente no ponto CR, segundo os usos estabelecidos na Resolução N° 20/86 do CONAMA para águas de Classe 4.

Considerando-se que a o uso da água para diluição de resíduos da pecuária coexiste com o uso para dessedentação animal, verifica-se nova incompatibilidade entre qualidade e uso da água na sub-bacia.

4.5.3. Sub-bacia do Rio Buricá

Predominam nesta sub-bacia pontos de monitoramento com águas classificadas como Classe 1 e Classe 2.

A atividade agrícola intensa desenvolvida especialmente nas porções sul e oeste da sub-bacia parece não estar influenciando a qualidade da água pois o fósforo que, dentre os parâmetros analisados, apontaria uma possível contaminação por fertilizantes, não apresenta teores que denotem influência dessa fonte de poluição. Os dois pontos de monitoramento com potencial de detecção de poluição gerada pela agricultura (BU 166,5 e BU 28,3) apresentaram Classe 1. Da mesma forma, a intensa pecuária, desenvolvida nos municípios situados entre a sede do município de Três de Maio e a foz do Rio Buricá, não apresenta indícios de estar comprometendo a qualidade das águas da sub-bacia pois tanto os parâmetros relacionados à matéria orgânica quanto o número coliformes fecais presentes nas amostras apresentaram-se compatíveis com a Classe 1.

A classificação de Classe 2 em dois pontos da sub-bacia (SM e TM) está ligada às concentrações de manganês e zinco verificadas nesses pontos onde é captada água para abastecimento público dos municípios de São Martinho e Três de Maio. Em relação à influência da pecuária e da agricultura sobre a qualidade da água nesses pontos, nada se pode afirmar, tendo em vista que os parâmetros analisados para esses pontos não apresentam relação com essas fontes de poluição. No contexto geral, as águas captadas para abastecimento público, embora com padrão reduzido (Classe 2), são adequadas ao uso ocorrente, ou seja, ao abastecimento público (após tratamento convencional).

Destaca-se que o reduzido número de pontos monitorados não permite identificar trechos do Rio Buricá mais críticos em relação à qualidade da água. Apesar disso, a classificação obtida para os pontos de monitoramento (Classes 1 e 2) confrontada com usos da água mais nobres ocorrentes na sub-bacia, abastecimento público e a dessedentação animal (pecuária), não indica a existência de conflitos pronunciados de uso da água.

4.5.4. Sub-bacia do Rio Santa Rosa

Nesta sub-bacia ocorre uma redução do padrão de qualidade da água de montante para jusante do Rio Santa Rosa. A qualidade da água, representada pelos dois pontos de monitoramento classificados, é mais comprometida nas proximidades da foz do Rio Santa Rosa onde a água apresenta características de qualidade Classe 2. A redução do padrão de qualidade da água deve-se às atividades agropecuárias tendo em vista que a sub-bacia caracteriza-se como uma área agrícola concentrando os municípios de maior produção da bacia e que é expressivo o número de rebanhos nos municípios da sub-bacia. Atestando que a redução da qualidade da água deve-se a essas atividades, o parâmetro de qualidade mais restritivo verificado no ponto de jusante foi o fósforo, característico de dejetos animais e de fertilizantes utilizados na agricultura.

Existem na sub-bacia apenas dois pontos de monitoramento da qualidade da água de modo que a classificação e a relação entre qualidade e potencial fonte de poluição estabelecida na análise refere-se ao contexto geral, não sendo aplicável a trechos específicos do Rio Santa Rosa.

Não ocorre na sub-bacia captação de águas superficiais para abastecimento público, então o uso mais nobre da água ocorrente é a dessedentação animal ligada à pecuária e, provavelmente, a irrigação de algumas lavouras. Para esses usos ocorrentes, a água, de forma geral, apresenta padrão de qualidade adequado. Não se configuram, portanto, conflitos de uso mesmo existindo diluição de dejetos da pecuária e de esgotos domésticos nas águas utilizadas para dessedentação animal e irrigação pois a qualidade, mesmo com as fontes poluidoras citadas, apresenta-se adequada para os usos mais nobres ocorrentes.

4.5.5. Sub-bacia do Rio Santo Cristo

A sub-bacia do Rio Santo Cristo apresenta, relativamente às demais sub-bacias, maior comprometimento da qualidade das águas superficiais. Predominam, entre os pontos monitorados, características de qualidade Classes 3 e 4 desde as nascentes até a foz.

A sub-bacia do Rio Santo Cristo é, entre as sub-bacias componentes da bacia hidrográfica em estudo, a que apresenta maior grau de urbanização, com os municípios de maior porte como Santa Rosa e Santo Cristo. O lançamento de esgotos domésticos nos cursos d'água podem estar contribuindo para a redução da qualidade da água na sub-bacia.

Além de concentrar municípios de maior porte, a sub-bacia abrange municípios com elevada produção agrícola e intensa atividade pecuária.

Os parâmetros mais restritivos relacionados à qualidade da água verificados nos pontos monitorados são DBO e fósforo o que acentua a ligação entre a qualidade da água e as fontes de poluição ocorrentes.

Existem na sub-bacia dois pontos de captação de água superficial para abastecimento público dos municípios de Alecrim e Santa Rosa cuja qualidade da água é condizente com as classes 4 e 3, respectivamente. Nestes pontos, os parâmetros mais restritivos foram os metais cobre, chumbo, magnésio e zinco. Como os parâmetros avaliados para esses pontos não contemplam, no mínimo, DBO e fósforo não é possível afirmar que estes pontos também recebem influência da poluição gerada pela agricultura e pecuária. No entanto, é provável a influência dessas fontes tendo em vista a proximidade dos pontos de captação com outros pontos de monitoramento cuja qualidade da água apresentou baixo padrão.

Os usos mais nobres da água ocorrentes na sub-bacia do Rio Santo Cristo refere-se ao abastecimento público e a dessedentação animal (ligada à pecuária) que seriam compatíveis com águas de qualidade Classe 3 ou superior (Classes 1 e 2). No entanto, devido ao lançamento de esgotos domésticos, aos insumos utilizados na agricultura e à própria pecuária (diluição de dejetos), as águas não apresentam a qualidade necessária de modo que, no contexto geral, configura-se conflito entre esses usos da água, relacionado à qualidade da mesma.

4.5.6. Sub-bacia do Rio Amandaú

Numa comparação relativa entre as sub-bacias componentes da Bacia Hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, a sub-bacia do Rio Amandaú apresenta uma situação de melhor padrão de qualidade das águas superficiais, sendo que os dois pontos de monitoramento apresentaram águas com padrão de qualidade Classe 1.

Os municípios da sub-bacia são de pequeno porte e em número reduzido. As sedes desses municípios localizam-se em sub-bacias adjacentes por isso a ocorrência de despejos de esgoto doméstico nas águas da sub-bacia do Rio Amandaú é insignificante ou inexistente.

O terço médio da sub-bacia compreende municípios que desenvolvem intensa atividade agrícola, com potencial de influência na qualidade das águas. Essa atividade pode estar conferindo à água características de menor qualidade (Classes 2 a 4) que, no entanto, não estão sendo detectadas devido à existência de apenas dois pontos de monitoramento localizados na nascente e na foz do Rio Amandaú, afastados, portanto, da área onde a agricultura é mais intensa.

A sub-bacia compreende também municípios com grandes rebanhos bovinos e suínos que, devido aos dejetos gerados pela atividade, constituem potencial fonte poluidora. A pecuária mais intensiva localiza-se em áreas compreendidas nos terços de montante e médio da sub-bacia, no entanto da mesma forma que para a agricultura, essa fonte de poluição (fertilizantes) não está apresentando influência na qualidade da água dos pontos monitorados.

Não ocorrem nesta sub-bacia captações de águas superficiais para abastecimento público de modo que o uso mais nobre da água é a dessedentação de animais, ligado à pecuária. Como a água da sub-bacia apresenta bom padrão de qualidade, no contexto geral, representado pelos pontos classificados, não há potenciais conflitos pelo uso da água. Da mesma forma, todos os usos da água ocorrentes atualmente são compatíveis com o padrão de qualidade dessas águas.

4.5.7. Sub-bacia do Rio Comandai

Relativamente às demais sub-bacias componentes da Bacia Hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, esta sub-bacia apresenta bom padrão de qualidade de suas águas superficiais. Os três pontos monitorados na sub-bacia apresentam características de qualidade Classe 1.

Ao longo de todo o Rio Comandai existem municípios com expressiva pecuária. Essa atividade não está sendo detectada como fonte poluidora nos pontos monitorados pois todos os parâmetros, inclusive aqueles mais diretamente relacionados a essa fonte poluidora apresentaram padrões de Classe 1.

A influência da atividade agrícola, expressiva apenas no município de Guarani das Missões, porção sul da sub-bacia, não pode ser desconsiderada mesmo que não detectada pelos pontos monitorados pois também ocorre numa área distante dos pontos monitorados.

Diferentemente das demais sub-bacias, os pontos de captação de água para abastecimento público existentes na sub-bacia, CM (Campina das Missões) e CG (Cândido Godói), apresentaram todos os parâmetros analisados característicos de Classe 1 de qualidade da água. Nesse contexto, o uso mais nobre da água ocorrente tem qualidade compatível (Classe 1).

Como a qualidade das águas na sub-bacia apresenta elevado padrão, não se configuram conflitos pelo uso dessa água, pelo menos em termos qualitativos.

4.6. REDE DE MONITORAMENTO

O presente capítulo visa a realização de uma avaliação qualitativa da rede de monitoramento de águas superficiais da bacia hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo proposta na Atividade 01.02.03.05.02 - Tarefa 01.02.03.05.02 do PNMA II. O objetivo de se estabelecer uma rede de monitoramento da qualidade das águas da bacia hidrográfica é fornecer subsídios à gestão dos recursos hídricos e às ações de controle ambiental.

4.6.3. Composição da rede de monitoramento

A rede de monitoramento é composta por 45 pontos sendo que 23 desses pontos foram estabelecidos na Atividade 01.02.03.05.04 - tarefas 01.02.03.05.04.01 e 01.02.03.05.04.02 e nove foram estabelecidos na Atividade 01.02.03.05.01 – tarefas 01.02.03.05.01.07 e 01.02.03.05.01.08. Dos pontos mencionados, 23 pontos localizam-se nas nascentes e fozes dos principais formadores da bacia e nove localizam-se nas sub-bacias do Lajeado Erval Novo (5 pontos) e do Rio Santo Cristo (4 pontos) definidas como “marco zero” para o reconhecimento da influência da suinocultura nos mananciais hídricos e subterrâneos. A locação dos pontos de amostragem de águas superficiais nas sub-bacias consideradas “marco zero” considerou os seguintes fatores:

- Distância da foz ou ponto limite de avaliação pré-estabelecido;
- Representatividade espacial;
- Localização das potenciais fontes de contaminação como pocilgas, núcleos urbanos, aterros sanitários;
- Facilidade para acesso e coleta.

Depois de estabelecidos os pontos de nascente e foz dos principais formadores da bacia hidrográfica e os pontos das sub-bacias “marco zero”, os demais 22 pontos constituintes da rede de monitoramento foram definidos da seguinte forma:

- O número de pontos a serem distribuídos em cada sub-bacia foi determinado considerando-se: (i) a representatividade em extensão de cada principal curso d’água da sub-bacia e (ii) um máximo de 25 pontos a serem distribuídos na bacia hidrográfica;
- A localização dos pontos foi realizada previamente em escritório considerando: (i) informação relativa à localização (em quilômetros) dos pontos de amostragem existentes na nascente e na foz de cada principal formador da bacia hidrográfica; (ii) equidistância entre os pontos a serem distribuídos por curso d’água; (iii) informações obtidas nas cartas do SGE referentes à localização das sedes municipais e facilidade de acesso; (iv) informações sobre o uso e ocupação do solo e principais atividades econômicas enviadas à FEPAM por alguns municípios que compõem a bacia;

- Com os pontos de amostragem registrados nas cartas do SGE de cada curso d'água, foram realizados reconhecimentos de campo dos locais previamente definidos para a marcação dos pontos;
- Em campo, os pontos foram marcados e caracterizados e foram obtidas suas coordenadas geográficas;
- Os pontos de amostragem foram referenciados através da utilização das iniciais do nome do rio seguidas da distância, em quilômetros, do ponto em relação à foz;
- O número de pontos em cada sub-bacia determinado pela representatividade em extensão do curso d'água principal não foi seguido em três sub-bacias devido a dificuldades de acesso: (i) na sub-bacia do Rio Turvo foram locados dois pontos a menos; (ii) na sub-bacia do Rio Santo Cristo foi locado um ponto a menos; (iii) na sub-bacia do Rio Comandai foi locado um ponto a menos. Na sub-bacia do Rio Santa Rosa foi inserido um ponto de amostragem no trecho médio do Rio Santa Rosa tendo em vista a contribuição antrópica da cidade de Santa Rosa, considerada cidade-pólo da região.

O Quadro 4.6.1 apresenta o número de pontos em cada sub-bacia constituinte da bacia hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo.

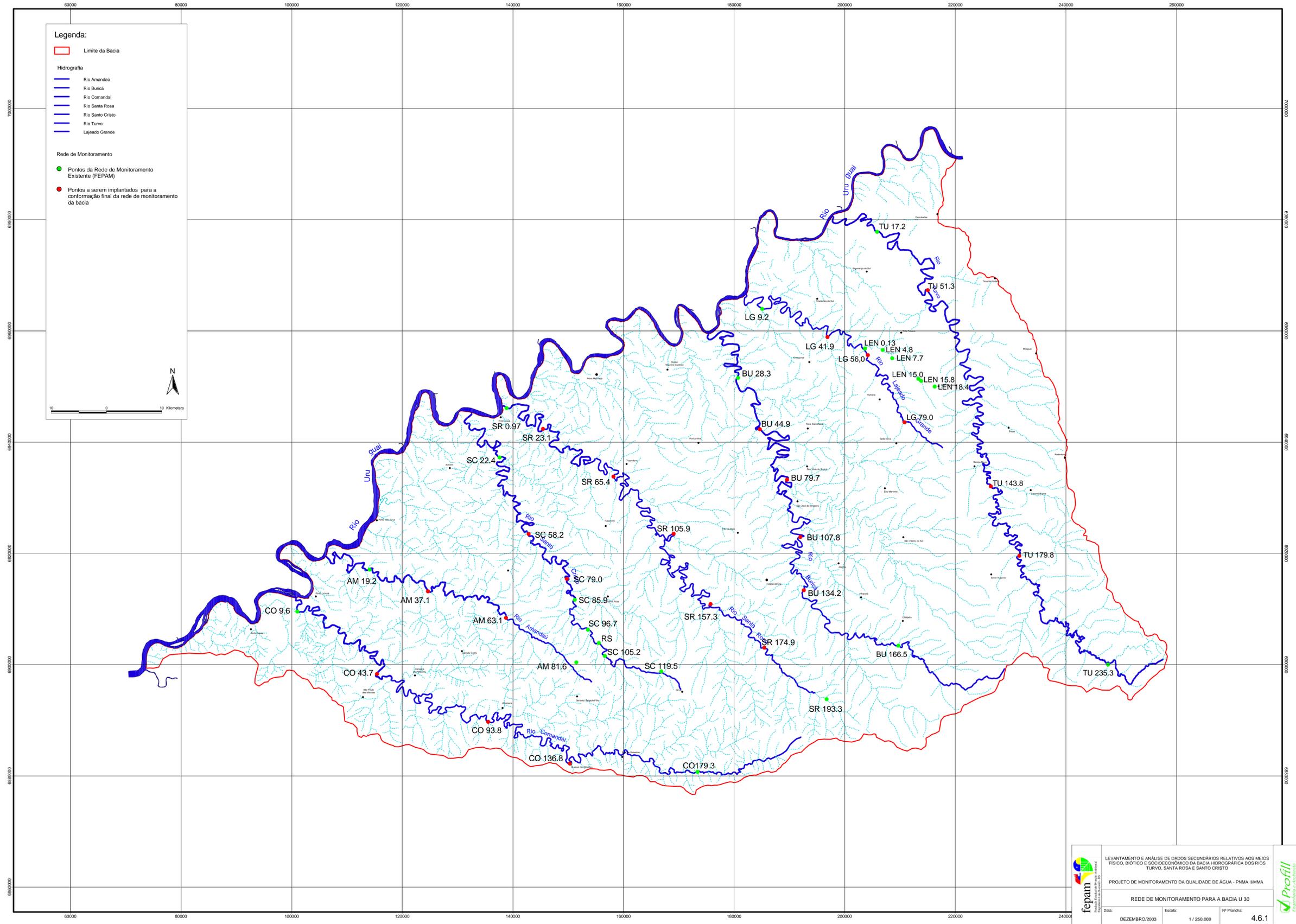
Quadro 4.6.1 – Número de pontos de amostragem de água superficial na bacia hidrográfica dos Rios Turvo, Santo Cristo e Santa Rosa

Rio	Representatividade em Extensão (%)	Nº de pontos (escritório)	Nº de pontos (campo)	Nº total de pontos (campo) *
Turvo	21,7	5	3	5
Santa Rosa	17,5	4	5	7
Santo Cristo	10,8	3	2	8
Amandai	7,5	2	2	4
Buricá	17,1	4	4	6
Lajeado Erval Novo	-	-	-	6
Lajeado Grande	8,0	3	3	4
Comandai	17,4	4	3	5

* Incluindo os pontos nas sub-bacias "marco zero" e os pontos de nascente e foz dos principais cursos d'água formadores das sub-bacias

Os pontos de amostragem de água que compõem a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica estão apresentados na Prancha 4.6.1.

- Legenda:**
- Limite da Bacia
 - Hidrografia**
 - Rio Amandaú
 - Rio Buricá
 - Rio Comandá
 - Rio Santa Rosa
 - Rio Santo Cristo
 - Rio Turvo
 - Lajeado Grande
 - Rede de Monitoramento**
 - Pontos da Rede de Monitoramento Existente (FEPAM)
 - Pontos a serem implantados para a conformação final da rede de monitoramento da bacia



 Fundação Estadual de Proteção Ambiental Felipe de Albuquerque	LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS RELATIVOS AOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TURVO, SANTA ROSA E SANTO CRISTO			 Engenharia Ambiental
	PROJETO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA - PNMA I/II/III			
REDE DE MONITORAMENTO PARA A BACIA U 30				
Data: DEZEMBRO/2003	Escala: 1 / 250.000	Nº Planilha: 4,6.1		

4.6.4. Avaliação da rede de monitoramento

A quantidade e a distribuição dos pontos de monitoramento de água superficial propostos permite a caracterização da qualidade da água, o acompanhamento desta qualidade ao longo do tempo e a identificação da influência das principais fontes poluidoras sobre a qualidade da água na bacia hidrográfica.

A rede de monitoramento da qualidade da água superficial proposta apresenta uma densidade média de 3,46 pontos de amostragem por hectare de área drenada, sendo que a distribuição dos pontos não é uniforme na superfície das sub-bacias. A distribuição espacial dos pontos de amostragem contempla pontos de particular interesse: as nascentes e as fozes dos principais cursos d'água formadores das sub-bacias e a localização de potenciais fontes de poluição das águas.

Quanto à potencial perda de qualidade da água na bacia hidrográfica devido à localização das sedes municipais, destaca-se que os municípios de maior população localizam-se na sub-bacia do Rio Santo Cristo. Nesta sub-bacia, a localização dos pontos possibilita a caracterização da influência dessas populações (sedes municipais) sobre a qualidade das águas. Na sub-bacia do Rio Santo Cristo a intensificação do número de pontos de amostragem d'água justifica-se também por ser nesta região intensa a suinocultura.

No sentido de possibilitar a determinação da influência antrópica sobre a qualidade da água, *propõe-se a inclusão de pontos de monitoramento nos trechos de rios e arroios localizados nas proximidades das sedes dos municípios de maior porte*, de forma a permitir a determinação da interferência dessas sedes (esgoto doméstico e industrial) na qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica.

A criação de suínos é intensa no entorno do Lajeado Erval Novo, motivo pelo qual justifica-se o maior número de pontos neste curso d'água, apesar de sua reduzida extensão comparada a dos demais principais cursos d'água formadores da bacia hidrográfica.

Seria importante também a implantação de pontos de monitoramento de qualidade da água à montante e à jusante das PCH's de forma a permitir determinar sua influência sobre os parâmetros de qualidade da água. Neste caso, a vinculação do monitoramento destes pontos ao licenciamento ambiental da atividade deve ser levada em consideração.

De forma geral, pode-se concluir que, através da rede de monitoramento proposta, será atingido o objetivo de fornecer informações que subsidiem a gestão dos recursos hídricos e as ações de controle ambiental.

4.7. SÍNTESE CONCLUSIVA

Para caracterização da qualidade das águas superficiais, foram utilizados dados de monitoramento dessas águas que foram comparados com os padrões de qualidade estabelecidos na Resolução do CONAMA Nº 20/86. Como subsídio para a determinação da qualidade atual das águas superficiais, foi elaborado um mapeamento indicativo dos usos da água e do solo na bacia hidrográfica que incluiu, também, a localização de atividades com potencial de interferência na qualidade das águas superficiais.

O estudo identificou, pela ocupação do solo, os principais usos e as principais atividades modificadoras da qualidade da água na bacia hidrográfica, quais sejam: pecuária, agricultura, diluição de efluentes domésticos e de resíduos da pecuária, abastecimento público e dessedentação animal.

Apesar do reduzido número de pontos de amostragem e de terem sido realizadas apenas duas ou três campanhas de monitoramento em cada ponto, foi possível identificar que os principais problemas de qualidade da água na bacia hidrográfica estão relacionados às concentrações de fósforo, DBO e de alguns metais (alumínio, cobre, mercúrio, manganês e zinco).

O estudo permite concluir que, de forma comparativa, as sub-bacias dos rios Comandai e Amandaú são as que apresentam melhor padrão de qualidade entre as sub-bacias da unidade hidrográfica em estudo. As sub-bacias cujas águas superficiais apresentam maior comprometimento da qualidade das águas são as sub-bacias do Rio Santo Cristo e do Lajeado Grande, provavelmente decorrente da existência de maiores centros urbanos e de grande atividade agropecuária, respectivamente. As sub-bacias dos rios Santa Rosa, Buricá e Turvo apresentam situação intermediária de qualidade relativa das águas superficiais.

Em relação à rede de monitoramento de águas superficiais sugere-se a inserção de novos pontos nas proximidades das principais sedes municipais e das PCH's para que seja possível determinar a influência dessas atividades na qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo.