PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL E PLANOS DE AÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS AFLUENTES

RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

RP – 06

TOMO II

dezembro 2014

ÍNDICE GERAL

TOMO I

	APRESENTAÇÃO
Capítulo 1	**OBJETIVOS E TEMAS NORTEADORES**
Capítulo 2	**CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA**
Capítulo 3	**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA**

TOMO II

Capítulo 4	**CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA, CULTURAL E INSTITUCIONAL**
Capítulo 5	**FONTES DE POLUIÇÃO**

TOMO III

Capítulo 6	**SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**
Capítulo 7	**SITUAÇÕES DE PLANEJAMENTO ESPECIAIS**
Capítulo 8	**SUMÁRIO EXECUTIVO**
Capítulo 9	**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ÍNDICE – TOMO II

4 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA, CULTURAL E INSTITUCIONAL 220

4.1 DEMOGRAFIA 220

4.1.1 Metodologia 220
4.1.2 Densidades Demográficas 222
4.1.3 Ritmo de Crescimento Populacional 224
4.1.4 Grau de Urbanização 225
4.1.5 Regiões dos CBHs 227

4.2 PATRIMÔNIO HISTÓRICO 231

4.3 POTENCIAL TURÍSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS 238

4.4 ESTRUTURA FUNDIÁRIA 240

4.5 EDUCAÇÃO 242

4.5.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-Educação 242
4.5.2 Número de Escolas 244
4.5.3 Taxa de Alfabetização 244
4.5.4 Professores e Matrículas 245
4.5.5 Repasse de Quotas do Salário-Educação 247

4.6 SAÚDE 248

4.6.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-Longevidade 248
4.6.2 Internações Hospitalares 249
4.6.3 Mortalidade e Morbidade 250
4.6.4 Doenças de Veiculação Hídrica 251
4.6.5 Pessoal Especializado 254
4.6.6 Instalações e Atendimento Hospitalar 255

4.7 PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS 256

4.7.1 Dinâmica Econômica da Região 256
4.7.2 Principais Produtos por Setor 260
4.7.3 Cidades Polo 264

4.8 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS ESTRATÉGICOS 267

4.8.1 Apresentação 267
4.8.2 Identificação, Categorização e Classificação dos Atores Estratégicos da Bacia. 268
4.8.3 Análise da Composição do CEIVAP 273
4.8.4 Matriz de Atores Atuantes Direta e Indiretamente na Bacia 274
4.8.5 Alguns Conflitos Potenciais e Manifestos 274
4.8.6 Gerenciamento de Riscos 277
4.8.7 Considerações Finais 277

4.9 ANÁLISE DO ARCABOUÇO LEGAL 278

4.9.1 Análise da Legislação dos Estados 278

4.9.2 Análise do Arcabouço Normativo sobre Instrumentos e Política de Gestão de Recursos Hídricos elaborado pelo CEIVAP e Demais Comitês Afluentes 281
4.9.3 A Nova Lei de Proteção da Vegetação Nativa – *Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012* – e seus Reflexos na Legislação de Recursos Hídricos dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo e nas Deliberações do CEIVAP 281
4.9.4 Síntese 283

4.10 INSTRUMENTOS DE GESTÃO 285

4.10.1 Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos e Cadastro 285

4.11 Estado-da-arte do sistema de outorga nos estados 290

4.11.1 No Rio de Janeiro 291
4.11.2 Em Minas Gerais 293
4.11.3 Em São Paulo 294
4.11.4 Em corpos hídricos de domínio federal 296

4.12 Procedimento de pedido de outorga em corpos hídricos de domínio estadual 297

4.12.1 Cobrança do Uso de Recursos Hídricos 304
4.12.2 Enquadramento dos Recursos Hídricos 311
4.12.3 Sistema de Informação de Recursos Hídricos na Bacia Paraíba do Sul 318

4.13 CARACTERIZAÇÃO POLÍTICO INSTITUCIONAL DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL 322

4.13.1 Órgãos e Organismos de Recursos Hídricos de Âmbito Federal 323
4.13.2 Órgãos e Organismos Estaduais de Recursos Hídricos 323
4.13.3 Órgãos e Instituições do Setor de Saneamento de Âmbito Federal 325
4.13.4 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Saneamento 325
4.13.5 Órgãos e Instituições do Setor de Aproveitamento Hidrelétrico de Âmbito Federal 327
4.13.6 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidrelétrico 328
4.13.7 Órgãos e Instituições do Setor de Aproveitamento Hidroagrícola de Âmbito Federal 330
4.13.8 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidroagrícola 331
4.13.9 Agência de Bacia, Organismos de Bacia e Consórcio do Rio Paraíba do Sul 333

4.14 ANALISE DA MATRIZ INSTITUCIONAL DO SISTEMA DE GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL 335

4.14.1 Perspectiva de Articulação entre CEIVAP, Comitês de Bacias Afluentes e Consórcios Intermunicipais 336
4.14.2 Análise do Contexto Político-Institucional 338
4.14.3 Principais Conflitos Inter-setoriais e Interinstitucionais Instalados na Bacia 339

4.15 CARACTERIZAÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES 346

4.15.1 Disponibilidade de Recursos 347
4.15.2 Bancos / Agências de Fomento 356
4.15.3 Investimentos Privados 362
4.15.4 Conclusão 363

5 SANEAMENTO AMBIENTAL 365

5.1 SANEAMENTO BÁSICO 367

5.1.1 Metodologia e Fontes de Dados para Abastecimento de Água 367
5.1.2 Metodologia e Fonte de Dados para Esgotamento Sanitário.....368
5.1.3 Metodologia e Fontes de Dados para Resíduos Sólidos Urbanos.....370
5.1.4 Abastecimento de Água 374
5.1.5 Esgotamento Sanitário.....388
5.1.6 Resíduos Sólidos.....406
5.1.7 Drenagem Pluvial.....422
5.1.8 Considerações Finais.....427

5.2 DEMAIS FONTES DE POLUIÇÃO 428

5.2.1 Indústrias.....428
5.2.2 Áreas Agropecuárias.....430
5.2.3 Cargas Difusas 431

5.3 SITUAÇÃO ATUAL 436

ANEXO I – SANEAMENTO AMBIENTAL – MEMÓRIA DE CÁLCULO 437

ANEXO II – SANEAMENTO AMBIENTAL – RESUMO DAS CARGAS ORGÂNICAS 479

LISTA DE FIGURAS.....

LISTA DE QUADROS.....

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 Densidades Demográficas (hab./km²) dos Municípios da Bacia, 2010. 223
Figura 4.2 Taxa de Crescimento Populacional (% a.a.) dos Municípios da Bacia, 2000-2010. 225
Figura 4.3 Grau de Urbanização (%) dos Municípios da Bacia, 2010. 227
Figura 4.4 Distribuição das Populações das Regiões dos CBHs, 2010. 228
Figura 4.5 Distribuição das Áreas (%) das Regiões dos CBHs, 2010. 229
Figura 4.6 Densidades Demográficas Médias (habitantes por km^2) das Regiões dos CBHs, 2010. 229
Figura 4.7 Graus de Urbanização Médios (%) das Regiões dos CBHs, 2010. 230
Figura 4.8 Taxas de Crescimento Populacional Médias (% a.a.) das Regiões dos CBHs, 2000-2010. 231
Figura 4.9 Taxa de alfabetização nas UPs, 2010.(Em porcentagem) 245
Figura 4.10 Relação Aluno/Professor por Tipo de Ensino, por UP, 2012. 246
Figura 4.11 Número de Óbitos por Mil Habitantes, 2007, 2009 e 2011 250
Figura 4.12 Infraestrutura de Transporte na Bacia do Rio Paraíba do Sul 266
Figura 4.13 Porcentagem de outorgas emitidas por finalidade de uso em corpos hídricos de domínio do estado de São Paulo na Bacia do rio Paraíba do Sul. 287
Figura 4.14 Porcentagem de outorgas emitidas por finalidade de uso em corpos hídricos de domínio do estado de Minas Gerais na Bacia do rio Paraíba do Sul. 288
Figura 4.15 Porcentagem de outorgas emitidas por finalidade de uso em corpos hídricos de domínio federal da Bacia do rio Paraíba do Sul. 289
Figura 4.16 Sistema de Gestão de Recursos Hídricos na Bacia do rio Paraíba do Sul. Fonte: adaptado de Vallenge, 2010b. 291
Figura 4.17 Total de autorizações para uso de recursos hídricos na região carioca do Paraíba do Sul – Histórico INEA. Fonte: Vallenge, 2010b 291
Figura 4.18 Tipos de autorização para uso de recursos hídricos na região do Paraíba do Sul (Outorga, uso insignificante, autorização para perfuração de poço e reserva da disponibilidade hídrica). Fonte: Vallenge, 2010b 292
Figura 4.19 Distribuição das modalidades de outorgas entre as regiões hidrográficas do Paraíba do Sul no Rio de Janeiro. Fonte: Vallenge, 2010b 292
Figura 4.20 Evolução das outorgas na seção mineira da Bacia do Paraíba do Sul. Fonte: Vallenge, 2010b. 293
Figura 4.21 Volume outorgado na porção mineira da bacia do rio Paraíba do Sul. Fonte: Vallenge, 2010b. 294
Figura 4.22 Evolução das outorgas na seção paulista da bacia Paraíba do Sul. Fonte: Vallenge, 2010b. 295
Figura 4.23 Volume outorgado na porção paulista da bacia do rio Paraíba do Sul Fonte: Vallenge, 2010b. 295
Figura 4.24 Evolução das outorgas federais para uso de recursos hídricos na região do Paraíba do Sul. Fonte: Vallenge, 2010b. 296
Figura 4.25 Volume outorgado em corpos hídricos federais na bacia do Paraíba do Sul por tipo de uso. Dados até 2009. Fonte: Vallenge, 2010b. 296
Figura 4.26 Histórico de desembolso dos recursos relativos à cobrança do uso de recursos hídricos na Bacia do Paraíba do Sul pela ANA à AGEVAP. 309
Figura 4.27 Histórico comparativo dos valores repassados pela ANA e desembolsados na Bacia do Paraíba do Sul. 309
Figura 4.28 O processo de enquadramento para seleção das classes de qualidade, de acordo com os usos múltiplos da água. Fonte: Costa (2009) 313
Figura 5.1 *Per capita* por porte de cidade. Fonte: IBGE-2011 372
Figura 5.2 Geração de Lixo *per capita* por tamanho de município 373
Figura 5.3 Índice de Cobertura em Abastecimento de Água por unidade de planejamento 376
Figura 5.4 Exploração dos Serviços de Abastecimento de Água. 377
Figura 5.5 Exploração dos Serviços de Abastecimento de Água por unidade de planejamento 377
Figura 5.6 Tipo de manancial utilizado para abastecimento urbano por unidade de planejamento 378
Figura 5.7 Esquema do Sistema Guandu (Carvalho et al. - ANA) 379
Figura 5.8 Água distribuída de acordo com o tipo de tratamento. 381
Figura 5.9 Água distribuída por tipo de tratamento por unidade de planejamento 382
Figura 5.10 *Per capita* para captação e consumo por unidade de planejamento 384
Figura 5.11 Perdas Físicas de Água por unidade de planejamento 385
Figura 5.12 Ocorrência de racionamento 386
Figura 5.13 Ocorrência de racionamento por unidade de planejamento(PNSB – 2008) 386
Figura 5.14 Consumo Humano de Água na Zona Rural 387
Figura 5.15 Situação de atendimentos dos serviços 390
Figura 5.16 Índice de cobertura com coleta de esgotos por unidade de planejamento 391

Figura 5.17 Cobertura com tratamento dos esgotos em relação à população urbana por unidade de planejamento 391
Figura 5.18 Cobertura com tratamento em relação ao esgoto coletado por Unidade de Planejamento..... 392
Figura 5.19 Balanço de Massa em termos de DBO_5 na Bacia 399
Figura 5.20 Remoção de Carga Orgânica em cada unidade de planejamento 400
Figura 5.21 Estações de Tratamento de Esgotos..... 401
Figura 5.22 Massa de Nitrogênio e Fósforo em (kg/dia) produzido pelos esgotos por unidade de planejamento 402
Figura 5.23 Concessionárias..... 403
Figura 5.24 Concessionárias de esgotamento sanitário por unidade de planejamento 403
Figura 5.25 Atendimento com serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos por unidades de planejamento 407
Figura 5.26 Serviços relativos à coleta e destinação de resíduos sólidos executados na bacia do rio Paraíba do Sul 408
Figura 5.27 Serviços por unidade de planejamento..... 408
Figura 5.28 Frequência de coleta 409
Figura 5.29 Frequência de Coleta de lixo por unidades de planejamento..... 409
Figura 5.30 Destinação do lixo na Bacia Hidrográfica..... 411
Figura 5.31 Destinação do lixo em cada unidade de planejamento..... 412
Figura 5.32 Carga Orgânica de chorume por unidade de planejamento..... 421
Figura 5.33 Drenagem Urbana por UP 423
Figura 5.34 Percentagem de Municípios por tipo de drenagem, por UP..... 424
Figura 5.35 Destinação das Águas Pluviais na Região Hidrográfica 424
Figura 5.36 Disposição das Águas Pluviais na Região Hidrográfica, por UP 425
Figura 5.37 Municípios que reportam problemas de inundação, por UP..... 426
Figura 5.38 Carga orgânica biodegradável proveniente do tratamento de efluentes industriais (kg/dia) por unidade de planejamento..... 430

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 População, Taxas de Crescimento e Graus de Urbanização dos Municípios da Bacia, segundo os Estados, 2000-2010. 221
Quadro 4.2 População na Bacia com todos os municípios 222
Quadro 4.3 População com as Sedes Municipais na Bacia 222
Quadro 4.4 Algumas Modalidades de Turismo Ecológico..... 239
Quadro 4.5 Áreas e Estabelecimentos Agropecuários da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, por UP 241
Quadro 4.6 Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano – Educação 243
Quadro 4.7 Média do IDHM-E entre as Unidades de Planejamento, 2010. 243
Quadro 4.8 Número de Escolas por Unidades de Planejamento 244
Quadro 4.9 Número Absoluto de Docentes e de Matrículas por Tipo de Ensino, por UP, 2012. 246
Quadro 4.10 Estimativas de Repasses das Quotas do Salário-educação para o Exercício de 2013 e Estimativa Populacional de 2013, por UP. 247
Quadro 4.11 Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM 248
Quadro 4.12 Média do IDHM-L entre os Municípios que Compõem os Comitês de Bacia, 2010. 249
Quadro 4.13 Total do número de incidência de algumas doenças de veiculação hídrica, período: agosto/2012 até julho/2013. 254
Quadro 4.14 Taxas de Crescimento do PIB – Industrial, Agropecuário, Serviços e Total (2000/2010 – 2005/2010)..... 259
Quadro 4.15 Relação dos Principais Centros Urbanos na Bacia, conforme Classificação IBGE 265
Quadro 4.16 Identificação dos atores relevantes para o CEIVAP, discriminados o setor de atuação, capacidade de liderança e o nível de influência. 268
Quadro 4.17 Composição do CEIVAP empossada para o período de 2011-2013, discriminada por estado, segmento e setor. 273
Quadro 4.18 Composição do CEIVAP empossada para o período de 2013-2015, discriminada por estado, segmento e setor 274
Quadro 4.19 Matriz de Atores Atuantes na Bacia 276
Quadro 4.20 Análise dos instrumentos de gestão nos Estados 280
Quadro 4.21 Número de outorgas cadastradas e percentual por finalidade de outorga em cada dominialidade, concedidas para a Bacia do Paraíba do Sul. 286

Quadro 4.22 Síntese dos procedimentos de outorga. 298
Quadro 4.23 Síntese dos critérios de outorga vigentes para os estados que compõem a bacia do Rio Paraíba do Sul e para a União. 302
Quadro 4.24 Vazão de Referência na Bacia do rio Paraíba do Sul 303
Quadro 4.25 Valores cobrados e arrecadados relativo ao uso de recursos hídricos em corpos hídricos de domínio da União e dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais na bacia. 307
Quadro 4.26 Valores relativos à cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul. 308
Quadro 4.27 Percentual de aplicação em cada componente ou ação 0dos recursos de desembolso previstos de outubro de 2012 a 2016, segundo o Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o período de 2013 a 2016. 310
Quadro 4.28 Resumo das Análises dos Enquadramentos por estado. 314
Quadro 4.29 Principais casos de contaminação em alguns trechos de sua bacia. 315
Quadro 4.30 Estratégia de Desenvolvimento – Minas Gerais 351
Quadro 4.31 Indicadores e Metas – Minas Gerais 351
Quadro 4.32 Região hidrográfica do Atlântico Sudeste – potencial hidrelétrico (MW) 355
Quadro 4.33 Resumo dos Programas de Governos 363
Quadro 5.1 Geração *percapita* de Resíduos 372
Quadro 5.2 Faixas de per capita por tamanho de município 373
Quadro 5.3 Valores *per capita* adotados 373
Quadro 5.4 Disponibilidade hídrica na Unidade de Planejamento CBH do rio Guandu 380
Quadro 5.5 ETEs por municípios fluminenses na bacia do rio Paraíba do Sul 394
Quadro 5.6 População atendida por rede de coleta de esgoto e algum tipo de tratamento de efluente sanitário nos municípios paulistas. 397
Quadro 5.7 ETEs nos municípios mineiros da bacia do rio Paraíba do Sul. 398
Quadro 5.8 Carga de Nitrogênio N e Fósforo P proveniente dos esgotos por Unidade de Planejamento 402
Quadro 5.9 Cargas de $DBO_{5,20}$ para cada unidade de planejamento 404
Quadro 5.10 Cargas de $DBO_{5,20}$,, N e P, provenientes do esgotamento sanitário 405
Quadro 5.11 Geração de Lixo em cada unidade de planejamento 410
Quadro 5.12 Disposição de Resíduos Sólidos e Tratamento por unidade de planejamento. 413
Quadro 5.13 Destinação de Lixo para os municípios de Minas Gerais pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul. 417
Quadro 5.14 Total da carga de Nitrogênio e Fósforo aportada ao rio Paraíba do Sul 431
Quadro 5.15 Taxas de Cargas por Tipo de Ocupação (kg/ha.ano) 432
Quadro 5.16 Cargas Unitárias por Tipo de Ocupação (kg/km2.ano) 432
Quadro 5.17 Cargas Difusas por UP – DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) 433
Quadro 5.18 Cargas Difusas por UP – Nitrogênio 434
Quadro 5.19 Cargas Difusas por UP – Fósfoto 435
Quadro 5.20 Contribuição de carga orgânica biodegradável $DBO_{5,20}$ e dos componentes nitrogênio N e fósforo P, por Unidade de Planejamento em kg/dia. 436

1 OBJETIVOS E TEMAS NORTEADORES

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA

3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA

4 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA, CULTURAL E INSTITUCIONAL

4.1 DEMOGRAFIA

4.1.1 Metodologia

O Diagnóstico da Demografia parte da menor célula de análise abordada nesta fase dos estudos – os municípios – para traçar o quadro das diferentes regiões da bacia, sejam suas parcelas estaduais ou os agrupamentos de municípios nos quais estão contidas as sub-bacias cujos comitês integram o sistema de gestão de recursos hídricos composto pelo CEIVAP, o parlamento no qual ocorrem os debates e decisões descentralizadas sobre as questões relacionadas aos usos múltiplos das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, inclusive a decisão pela cobrança pelo uso da água na bacia.

Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, da Bacia do Rio Paraíba do Sul percorreram diferentes trajetórias demográficas que, contudo, os trouxeram aos dias de hoje com quadros semelhantes, marcados por um crescimento populacional basicamente vegetativo e graus elevados de urbanização. Ligeiramente diferente dos demais, Minas Gerais mostra ainda sinais de perda migratória, com crescimento abaixo do vegetativo e apresenta grau médio de urbanização inferior.

As abordagens a seguir se referem ao conjunto dos 183[1] (cento e oitenta e três) municípios paulistas, mineiros e fluminenses parcial ou, na maioria dos casos, integralmente incluídos na Bacia do Rio Paraíba do Sul, objeto deste Diagnóstico. Ou seja, tratam de um contexto demográfico que inclui, mas em parte extrapola o referente ao espaço definido pelos limites geográficos exatos da bacia. Para efeito dos estudos posteriores de planejamento da gestão dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, portanto, “recortes” dos dados populacionais deverão ser oportuna e apropriadamente realizados. Estes ajustes serão indispensáveis, já que o cômputo integral de municípios populosos com pequenas áreas na bacia, como é o caso de Guarulhos, pode provocar uma superestimação expressiva da população total ou – de maneira ainda mais crítica – de partes como as referentes aos comitês de gestão de sub-bacias.

[1]A área de atuação do CEIVAP abrange 184 municípios, incluindo uma pequena parcela da área municipal de Macaé que, por sua vez, está integralmente inserido na área de planejamento do CBH Macaé e das Ostras. Portanto, este Diagnóstico não inclui Macaé, abrangendo os demais183 municípios.

Com esta ressalva, observa-se no **Quadro 4.1**, adiante, que em 2010 os municípios total ou parcialmente incluídos na bacia – doravante simplificadamente denominados “municípios da bacia” - tinham uma população de 8,5 milhões de habitantes, dos quais 47% (4,0 milhões) em SP, 34% (2,8 milhões) no RJ e 19% (1,6 milhão) em MG.

Quadro 4.1 População, Taxas de Crescimento e Graus de Urbanização dos Municípios da Bacia,segundo os Estados, 2000-2010.
Fontes: IBGE e cálculos da COHIDRO.

Discriminação	Variáveis demográficas	2000	2010
Municípios de São Paulo	População total (habitantes)	3.521.605	4.016.437
	Superfície (km^2)	15.829	
	Densidade demográfica (hab./km^2)	222	253
	Taxa de crescimento (%a.a.)	-	1,3
	Grau de urbanização (%)	94,4	95,7
Municípios de Minas Gerais	População total (habitantes)	1.502.446	1.627.828
	Superfície (km^2)	23.483,59	
	Densidade demográfica (hab./km^2)	64	69
	Taxa de crescimento (%a.a.)	-	0,8
	Grau de urbanização (%)	85,0	88,1
Municípios do Rio de Janeiro	População total (habitantes)	2.605.663	2.842.281
	Superfície (km^2)	29.476,19	
	Densidade demográfica (hab./km^2)	88,4	96,4
	Taxa de crescimento (%a.a.)	-	0,9
	Grau de urbanização (%)	85,7	88,3
Municípios da Bacia	População total (habitantes)	7.629.714	8.486.546
	Superfície (km^2)	68.789 (*)	
	Densidade demográfica (hab./km^2)	110	123
	Taxa de crescimento (%a.a.)	-	1,1
	Grau de urbanização (%)	89,6	91,8

(*) Representa o somatório das áreas de todos os municípios que integram a bacia, inclusive as parcelas situadas fora do seu perímetro.

O **Quadro 4.2** apresenta a população de 2010 distribuída por Unidade de Planejamento, considerando a população de cada um dos 183 municípios e sua área em cada Unidade de Planejamento. O **Quadro 4.3** apresenta a população dos municípios com sede na bacia.

Quadro 4.2 População na Bacia com todos os municípios

Estados	Unidade de Planejamento	População[1] - CBH			População[1] - UF		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
SP	CBH - PS	2.422.148	2.282.110	140.038	2.422.148	2.282.110	140.038
MG	CBH - Preto Paraibuna	647.532	614.096	33.436	1.438.473	1.273.401	165.072
	CBH - COMPÉ	790.941	659.305	131.636			
RJ	CBH - Médio Paraíba do Sul	935.923	884.205	51.717	2.625.049	2.329.281	295.768
	CBH - Guandu (sub-bacia do Rio Piraí)	56.705	48.073	8.633			
	CBH - Piabanha	589.497	524.584	64.913			
	CBH - Rio Dois Rios	258.941	204.859	54.083			
	CBH - Baixo Paraíba do Sul	783.983	667.559	116.423			
Total					**6.485.670**	**5.884.791**	**600.878**

[1] População considerada para o ano de 2010

Quadro 4.3 População com as Sedes Municipais na Bacia

Estados	Unidade de Planejamento	População[1] - CBH			População[1] - UF		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
SP	CBH - PS	1.994.369	1.862.050	132.319	1.994.369	1.862.050	132.319
MG	CBH - Preto Paraibuna	624.939	594.921	30.018	1.451.085	1.288.283	162.802
	CBH - COMPÉ	826.146	693.362	132.784			
RJ	CBH - Médio Paraíba do Sul	920.603	865.747	54.856	2.827.024	2.497.230	329.794
	CBH - Guandu (sub-bacia do Rio Piraí)	156.452	144.263	12.189			
	CBH - Piabanha	541.196	478.606	62.590			
	CBH - Rio Dois Rios	343.532	278.400	65.132			
	CBH - Baixo Paraíba do Sul	865.241	730.214	135.027			
Total					**6.272.478**	**5.647.563**	**624.915**

[1] Foi considerada apenas a população dos municípios que possuem sedes dentro dos limites dos CBHs; População considerada para o ano de 2010.

4.1.2 Densidades Demográficas

A distribuição estadual do território dos municípios da bacia não é proporcional à dos habitantes: a populosa parte paulista compreende apenas 23% da área (15,8 mil km^2), MG abrange 34% (23,5 mil km^2) e o RJ contribui com a maior porção: 43% ou 29,5 mil km^2. Desta assimetria resultam substanciais diferenças no adensamento demográfico do espaço entre as porções pertencentes a cada um dos três estados: enquanto em São Paulo a

densidade demográfica média em 2010 atinge 253 habitantes por km^2, não passa de 96 hab./km^2 no Rio de Janeiro e – ainda menos - de 69 hab./km^2 em Minas Gerais.

Em uma observação mais detalhada, como a que se pode fazer no mapa da **Figura 4.1**, percebe-se que estas diferenças não só são evidentes entre os estados da bacia como são expressivas também entre zonas da bacia pertencentes a um mesmo estado.

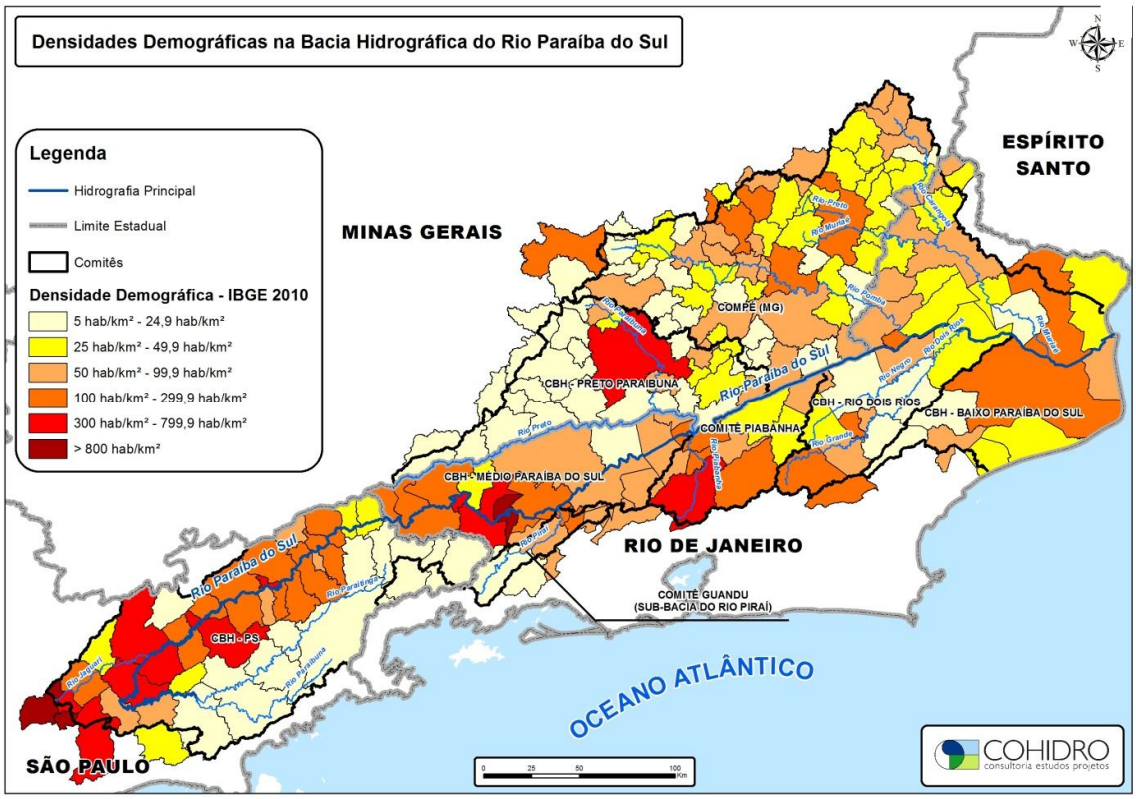


Figura 4.1 Densidades Demográficas (hab./km²) dos Municípios da Bacia, 2010.
Fontes: IBGE e cálculos da COHIDRO.

De fato, verifica-se na **Figura 4.1** que a parte paulista da bacia apresenta elevadas densidades ao longo do eixo da Rodovia Presidente Dutra - em extenso trecho coincidente com a calha central do vale, contrastando com as áreas de ocupação rarefeita próximas à vertente interiorana dos maciços da Serra do Mar, no sudoeste da bacia. A aglomeração central engloba desde partes de cidades do núcleo metropolitano (Guarulhos, Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes) até o centro regional São José dos Campos e outros municípios bastante adensados, como Taubaté. Além destas localidades populosas, a parte paulista da bacia tem 22 (56%) dos 39 municípios com densidades demográficas abaixo de 100 hab./km^2, dos quais 17 (44%) com menos do que 50 hab./km^2.

No Rio de Janeiro, o eixo de adensamento iniciado em São Paulo ao longo da Via Dutra e da calha central do vale prossegue, atravessando os municípios do novo "cluster" sidero-metal-mecânico do Vale do Paraíba Fluminense desde Itatiaia (na fronteira com SP) até Barra do Piraí, passando pela populosa região do entorno de Volta Redonda. Um segundo adensamento se forma na Região Serrana, incluindo principalmente as tradicionais cidades veranistas de Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo. Apesar de sua extensa área, a maior entre os municípios fluminenses, o centro regional de Campos dos Goytacazes – no Norte Fluminense – também apresenta a densidade média relativamente elevada de 115 hab./km^2, fruto do porte populacional significativo de sua sede, com cerca de 400 mil habitantes em 2010. Entre estes "focos" de adensamento populacional, 40 municípios (71% do total dos municípios do RJ na bacia) se espalham por todo o estado com densidades demográficas inferiores a 100 hab./km^2, dos quais 21 (38%) com menos de 50 hab./km^2.

Em Minas Gerais, é perceptível inicialmente a continuidade de um eixo de concentração populacional ao longo da BR-040 (Rio – Belo Horizonte): iniciado no Rio de Janeiro no alinhamento Petrópolis–Areal–Três Rios, este vetor passa por Juiz de Fora, Santos Dumont e Barbacena em direção à capital mineira. Um segundo eixo segue ao longo da BR-116 (Rio - Bahia): partindo de Teresópolis-RJ, cruza a fronteira com MG em Além Paraíba e prossegue por Leopoldina e Muriaé até deixar a bacia, no limite Nordeste, no Município de Orizânia. Finalmente, uma derivação parte da BR-116 para Noroeste na altura de Leopoldina e forma um alinhamento de concentrações ao longo da rodovia BR-120[2], passando por Cataguases e atravessando o limite da bacia em Ubá. Dos municípios mineiros da bacia, 82 deles (93%) têm densidades demográficas inferiores a 100 hab./km^2, sendo que 64 (73%) têm menos de 50 hab./km^2.

4.1.3 Ritmo de Crescimento Populacional

Em média, a população do conjunto dos municípios da bacia cresceu entre 2000 e 2010 em ritmo semelhante ao dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo como um todo. Quanto ao ritmo de crescimento populacional, existem substanciais diferenças entre as porções pertencentes a cada um dos três estados: enquanto em São Paulo observou-se velocidade de crescimento superior (1,3% a.a.) à média da bacia, no Rio de Janeiro (0,9% a.a.) e em Minas Gerais (0,8% a.a.) aconteceram velocidades inferiores à média. A distribuição espacial das taxas de crescimento populacionais na bacia em nível municipal é, em linhas

[2]Rodovia planejada com alguns trechos implantados e pavimentados, outros em leito natural e ainda outros nem implantados.

gerais, semelhante à da densidade demográfica. Mas há distinções que podem ser melhor visualizadas adiante, no mapa da **Figura 4.2**.

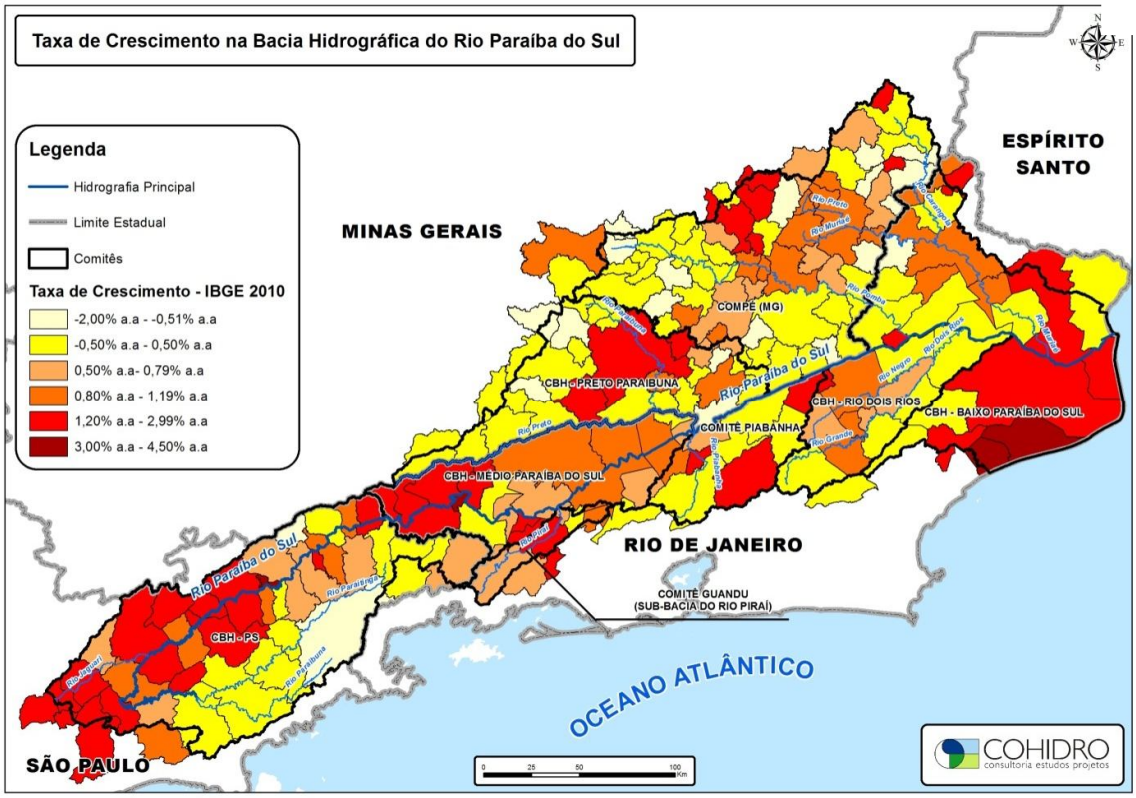


Figura 4.2 Taxa de Crescimento Populacional (% a.a.) dos Municípios da Bacia, 2000-2010.
Fontes: IBGE e cálculos da COHIDRO.

4.1.4 Grau de Urbanização

O conceito de grau de urbanização é o percentual da população residente em áreas urbanas, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

No mapa da **Figura 4.3** podem ser observados os detalhes, em nível municipal, do panorama da urbanização na bacia.

Em São Paulo, uma faixa de municípios com graus de urbanização acima de 90% se forma desde as cidades da zona metropolitana próximas ao divisor de águas do extremo sudoeste da bacia e segue de modo praticamente contínuo ao longo da calha do Paraíba do Sul até a fronteira com o Rio de Janeiro, formando no Vale do Rio Paraíba do Sul paulista, uma das grandes conurbações da América Latina. Nesta zona, cinco municípios (13% dos 39

totais)têm urbanização quase absoluta, maior do que 98%, 12 (31%) encontram-se urbanizados em graus entre 90% e 98%, 11 (28%) entre 80% e 90% e outros 11 abaixo de 70%. Os maiores graus de urbanização em 2010 são encontrados em Guarulhos e Itaquaquecetuba (100%), e o menor em Paraibuna (30,1%).

A parte fluminense da bacia – da qual não faz parte a Região Metropolitana do estado - apresentou em 2010 urbanização média (88%) inferior à do conjunto da unidade da federação (97%). As urbanizações acima de 90% a oeste do trecho estadual prosseguem desde a fronteira com SP acompanhando a Via Dutra e o curso do Paraíba do Sul, até a altura de Mendes. Partindo de Petrópolis para o Norte, mais uma vez ao longo da BR-040, urbanizações acima de 90% ocorrem também em Três Rios e Comendador Levy Gasparian, indo também para Leste até Teresópolis. Cordeiro, parte da Região Serrana estendida, aparece como ponto isolado de urbanização acima de 90% e Campos dos Goytacazes forma, no Norte-Noroeste Fluminense, um arco desta faixa de urbanização com Itaperuna e Miracema. Dos 56 municípios fluminenses da bacia4 (7%) apresentam grau de urbanização entre 98% e 100%, 11 (20%) entre 90% e 98%, 27 (48%) entre 70% e 90% e 14 (25%) abaixo de 70%. O município com maior grau de urbanização desta parte da bacia é Volta Redonda (100%) e o que tem menor grau é Sumidouro (36,5%).

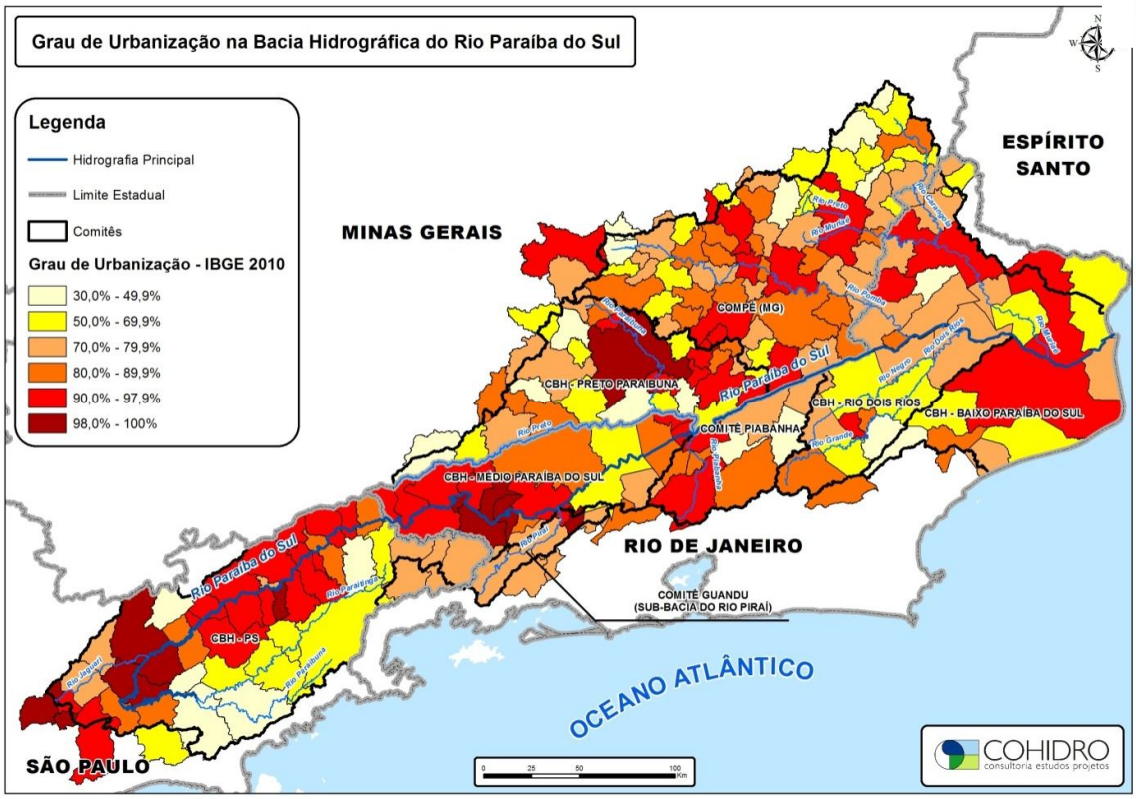


Figura 4.3 Grau de Urbanização (%) dos Municípios da Bacia, 2010.
Fontes: IBGE e cálculos da COHIDRO.

Finalmente, em Minas Gerais, as elevadas taxas de urbanização (acima de 90%) são notadas: a) ao longo do eixo da BR-040, passando por Matias Barbosa, Juiz de Fora, Ewbank da Câmara, Santos Dumont e Barbacena; b) ao longo da BR-116 em Além Paraíba, Leopoldina e Muriaé; c) de Leopoldina para o Norte pela BR-020, passando por Cataguases e indo até Ubá; e d) formando um aglomerado na região acessada pela BR-267 (que liga Juiz de Fora a Leopoldina) e pela MG-126, que inclui Mar de Espanha, Bicas e São João Nepomuceno, além de outros municípios vizinhos. O maior grau de urbanização em 2010 entre os municípios mineiros da bacia foi o de Juiz de Fora (98,9%) e o menor o de Orizânia (30,5%).

4.1.5 Regiões dos CBHs

Como o presente relatório trata dos estudos demográficos básicos – que antecedem os necessários “recortes” municipais indispensáveis para expurgar as populações exteriores à bacia hidrográfica e repartir entre as Unidades de Planejamento – UP correspondentes aos

CBHs as populações de municípios que pertencem a mais de uma UP, é necessário cuidado ao analisar estes dados, já que em certos casos, compreendem duplas contagens (o mesmo município aparecendo em diferentes UPs) ou o cômputo de partes de populações municipais que não residem e/ou não são abastecidas com os recursos hídricos da bacia.

Com esta ressalva, o que se constata inicialmente é que (**Figura 4.4**) os municípios em cujos territórios estão na área de abrangência do CBH Paraíba do Sul PS, com 4,0 milhões de habitantes em 2010, têm 45% da população[3] da área abrangida pelo conjunto dos comitês que compõem o CEIVAP. As regiões em que estão inseridos os CBHs do Médio Paraíba do Sul, COMPÉ e Baixo Paraíba do Sul, têm populações de ordem de grandeza semelhante (entre 0,9 milhão e 1,1 milhão), o mesmo acontecendo com as que envolvem os CBHs do Preto-Paraibuna e do Piabanha (em torno de 0,7 milhão). Os conjuntos de municípios onde estão os CBHs do Dois Rios e do Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí) têm contingentes demográficos bem menores, abaixo de 400 mil habitantes, respondendo respectivamente por apenas 4% e 2% da população total.

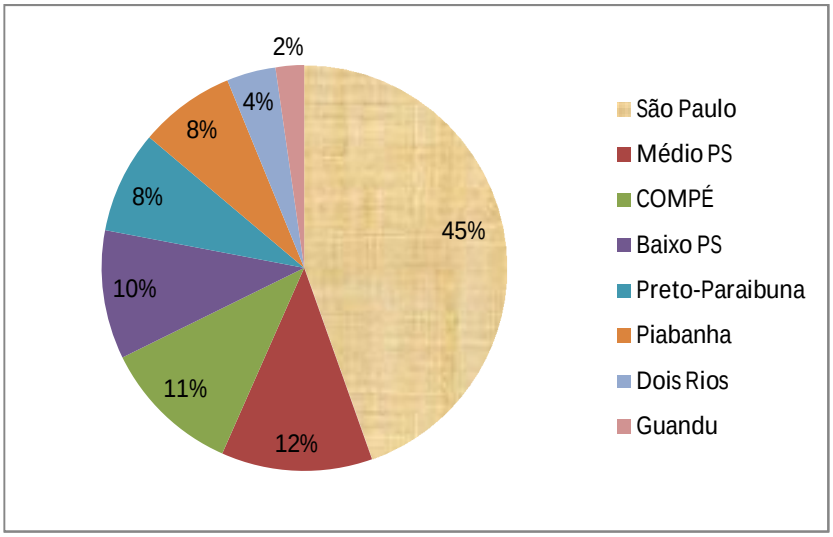


Figura 4.4 Distribuição das Populações das Regiões dos CBHs, 2010.
Fonte: IBGE.

A distribuição das superfícies dos conjuntos de municípios nos quais estão inseridos os CBHs é menos desigual (**Figura 4.5**), com os territórios envolventes dos comitês COMPÉ, PS e Baixo Paraíba, apresentando áreas da mesma ordem de grandeza (14,3 a 15,9 mil km^2), o mesmo se dando no caso dos CBHs do Preto-Paraibuna e Médio Paraíba (8,4 a 9,8

[3] Percentual aproximado, em virtude do cômputo nesta região da população integral de municípios populosos parcialmente incluídos e da existência de algumas duplas contagens entre os demais comitês.

mil km^2). As menores áreas são as que contêm os CBHs do Piabanha (4,4 mil km^2) e do Guandu-Sub-Bacia Rio Piraí (2,7 mil km^2).

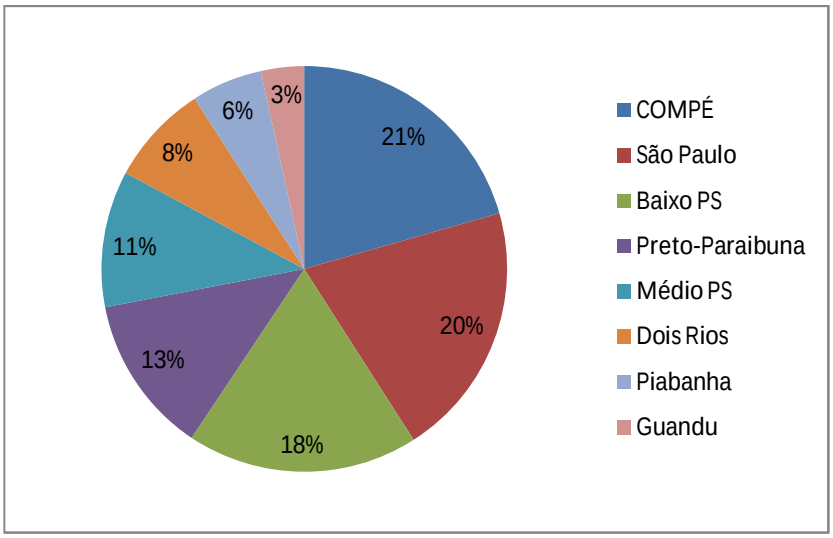


Figura 4.5 Distribuição das Áreas (%) das Regiões dos CBHs, 2010.
Fonte: IBGE.

As combinações de populações e áreas definem regiões com níveis de adensamento populacional bastante distintos (**Figura 4.6**).

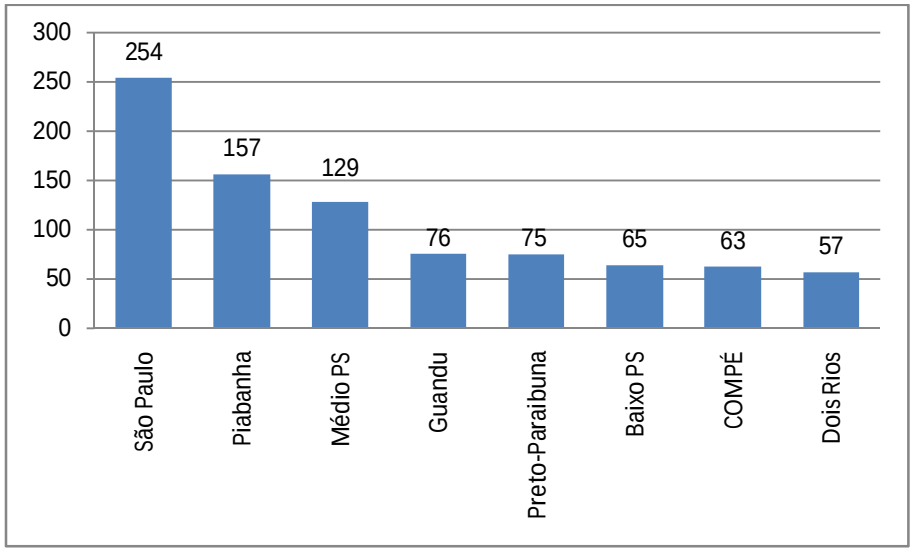


Figura 4.6 Densidades Demográficas Médias (habitantes por km^2) das Regiões dos CBHs, 2010.
Fontes: IBGE e cálculos da COHIDRO.

Fruto do grande contingente populacional, a região do CBH PS apresenta a maior concentração demográfica por unidade de área: 254 hab./km^2. As regiões dos municípios fluminenses nos quais estão localizados os CBHs do Piabanha e do Médio Paraíba do Sul apresentam densidades demográficas médias também expressivas, respectivamente de 157 e 129 hab./km^2. Já as regiões dos demais CBHs mostram presença humana rarefeita relativamente ao contexto da bacia (123 hab./km^2), com densidades médias variando entre 57 e 76 hab./km^2.

Conforme demonstra a **Figura 4.7**, os graus de urbanização médios mais elevados da bacia são encontrados nas áreas industrializadas das UPs correspondentes aos CBHs PS (95,7%) e Médio Paraíba (93,8%), sendo interessante notar a forte influência de Juiz de Fora e seu entorno na determinação de graus médios também elevados de urbanização na região do CBH do Preto-Paraibuna (93,6%). Com médias entre 85% e 90% aparecem as regiões fluminenses dos CBHs do Piabanha e Guandu - Sub-Bacia Rio Piraí, sendo que a vasta região mineira do CBH COMPÉ, o Baixo Paraíba do Sul e a região fluminense do CBH Dois Rios apresentam taxas de urbanização médias menores, entre 80% e 85%.

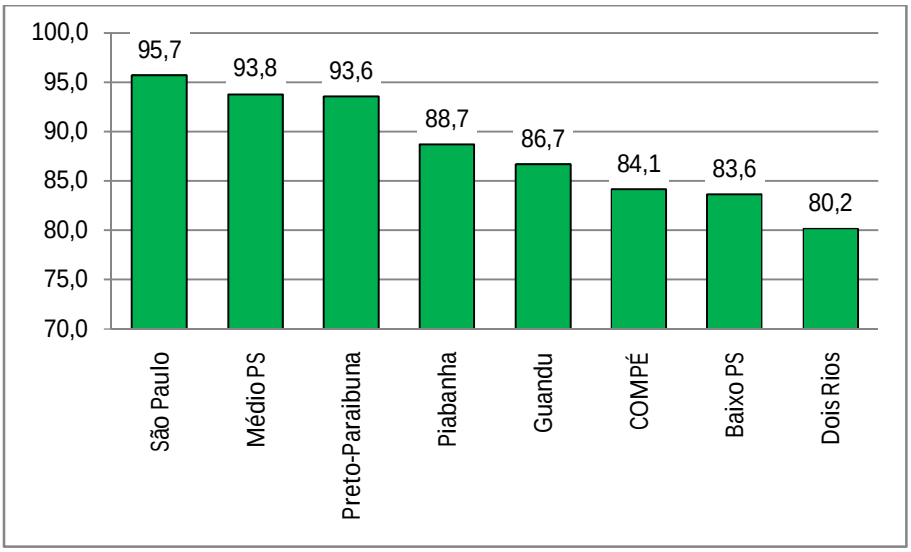


Figura 4.7 Graus de Urbanização Médios (%) das Regiões dos CBHs, 2010.
Fontes: IBGE e cálculos da COHIDRO.

Por fim, no que se refere ao comportamento do crescimento populacional, verifica-se na **Figura 4.8** que a região industrial do CBH PS é claramente um espaço da atração migratória, com expansão média (1,3% a.a.) superior aos níveis estimados de crescimento vegetativo para Região Sudeste na década 2000-2010 (da ordem de 1,1% a.a.).

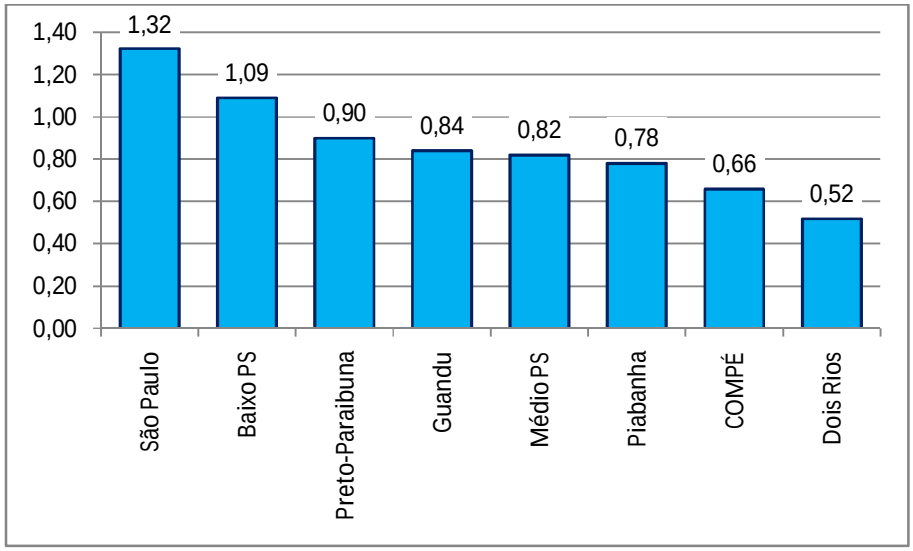


Figura 4.8 Taxas de Crescimento Populacional Médias (% a.a.) das Regiões dos CBHs, 2000-2010.
Fontes: IBGE e cálculos da COHIDRO.

A UP Baixo Paraíba do Sul (1,09% a.a.), cuja economia tem sido dinamizada pelas atividades do setor de petróleo e pelos investimentos logísticos regionais, também está sendo capaz – na média – de pelo menos oferecer às novas gerações perspectivas de emprego atraentes nas proximidades de seus locais de nascimento e de moradia de suas famílias. Nas regiões dos demais CBHs, as taxas médias de crescimento observadas demonstram que uma proporção majoritária dos municípios está enfrentando perdas migratórias líquidas, principalmente os que compõem os CBHs COMPÉ e Dois Rios.

4.2 PATRIMÔNIO HISTÓRICO

Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, a criação da Instituição obedece a um princípio normativo, atualmente contemplado pelo artigo 216 da Constituição da República Federativa do Brasil, que define patrimônio cultural a partir de suas formas de expressão, de seus modos de criar, fazer e viver; das criações científicas, artísticas e tecnológicas, das obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais e dos conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. A Constituição estabelece que cabe ao poder público, com o apoio da comunidade, a proteção, preservação e gestão do patrimônio histórico e artístico do país.

No caso específico da bacia do rio Paraíba do Sul, os bens imóveis que compõem o seu patrimônio histórico podem ser resumidos em igrejas, casas de homens famosos como Oswaldo Cruz, fazendas antigas, estradas de ferro, de rodagem e trilhas pioneiras da época da colonização, museus que guardam objetos antigos, reservas de mata como a Serra do Mar e manifestações artísticas e culturais, entre outras.

A história da ocupação da Bacia se deu ao longo dos diversos ciclos econômicos: da cana-de-açúcar no século XVII, do café e da mineração no final dos séculos XVIII e XIX e do ciclo industrial, no século XX. Os primeiros povoados surgiram junto à foz, no Rio de Janeiro, e no vale do Paraíba Paulista, em torno da atividade canavieira. No século seguinte, a cultura do café, como produto de exportação, levou muita riqueza e desenvolvimento para a região. Grandes e suntuosas fazendas foram construídas. Com a descoberta e exploração de metais e pedras preciosas em Minas Gerais, intensificou-se a ocupação da região, especialmente ao longo dos caminhos para escoamento da produção que, atravessando a Bacia, estabeleceram a ligação da zona mineradora de São Paulo com o Rio de Janeiro. Com a instalação de atividades industriais ao longo do vale do rio Paraíba do Sul, desenvolveu-se um intenso processo de urbanização.

O legado de patrimônio para a Bacia é originado, principalmente, do ciclo do café, que fez surgirem fazendas, várias cidades a partir de vilarejos e abriu estradas de ferro e de rodagem, para o escoamento da produção. Algumas dessas fazendas mostram a arquitetura predominante naquela época e estão inseridas em roteiros de turismo rural.

A preservação do patrimônio presente na região estará ameaçada em sua integridade física, toda vez que ocorrerem catástrofes naturais das quais resultarem enchentes, como foi o caso de São Luís do Paraitinga em 2010 ou inundações por conta de reservatórios de UHEs.

A seguir encontram-se apresentados por Unidade de Planejamento – UP, exemplos de bens pertencentes ao patrimônio histórico em alguns dos mais representativos municípios da Bacia sob o ponto de vista populacional, ou seja, aqueles com população superior a 30.000 habitantes.

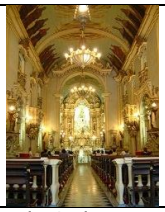
- Trecho Paulista do Paraíba do Sul

Na área de abrangência do Comitê de Bacia CBH-PS, os municípios com população superior a 30.000 habitantes e que dispõem de bens de patrimônio histórico são: São José dos Campos, Taubaté, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Jacareí, Caçapava, Cruzeiro, Lorena, Aparecida, Cachoeira Paulista, Guarulhos e Mogi das Cruzes.

As ilustrações que se seguem tiveram como referência a lista de bens tombados do estado de São Paulo e descritos no "site" da Secretaria de Cultura[4].

Taubaté – SP	São José dos Campos - SP	Guaratinguetá – SP	Pindamonhangaba – SP
Chácara do Visconde, 1874, sítio Pica-pau Amarelo.	Sanatório Vicentina Aranha, de 1924,.	Est. Ferroviária, 1914, construída por Paulo de Frontin.	Palacete Tiradentes, 1864, atual Escola de Farmácia e Odontologia.

Jacareí – SP	Caçapava – SP	Cruzeiro – SP	Lorena – SP
Manufatura de Tapetes Santa Helena, 1931, marco do início da industrialização da bacia.	Museu Paulista de Antiguidades Mecânicas, 1963.	Rotunda, 1930, contemporânea às oficinas, almoxarifado e depósito de locomotivas	Solar dos Azevedos.

Aparecida – SP	Cachoeira Paulista – SP	Guarulhos – SP	Mogi das Cruzes – SP
			
Basílica de N.S. Aparecida	Estação Ferroviária	Grupo Escolar Alberto Torres	Igreja da Ordem Terceira de Nossa Senhora do Carmo

[4]http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.8fc0ff23d63c442aaacf3010e2308ca0/?vgnextoid=662b7d2fbae72210VgnVCM1000002e03c80aRCRD (visitado em 27/05/2013).

- UP Médio Paraíba do Sul

São 16 os municípios que compõem esta UP, dentre os quais as seguintes cidades com população superior a 30.000 habitantes: Barra Mansa, Barra do Piraí, Resende, Valença, Vassouras e Volta Redonda.

Barra Mansa – RJ	Barra do Piraí – RJ	Resende – RJ
Fazenda Bocaina	Fazenda Bom Retiro	Fazenda do Castelo

Valença - RJ	Vassouras – RJ	Volta Redonda– RJ
Casa na rua Mons. Paschoal Librelloto Conservatória.	Fazenda Mulungu Vermelho	Cine 9 de abril

- UP Rios Preto e Paraibuna

Na área de abrangência do CBH Preto e Paraibuna, dos 30 municípios dela integrantes, apenas Juiz de Fora, Santos Dumont, cuja sede está na UP CBH COMPÉ, e Além Paraíba possuem mais de 30.000 habitantes. Em Juiz de Fora foram tombados 172 bens culturais, conforme lista descrita no site [5] da Prefeitura.

Juiz de Fora – MG	Juiz de Fora – MG	Além Paraíba - MG
Academia de Comércio Inaugurada em 1894.	Museu Mariano Procópio, segundo maior acervo do Brasil Império	Estação Férrea

[5] https://www.pjf.mg.gov.br/funalfa/patrimonio/casa_cultura.php

- UP Piabanha

Segundo dados do IBGE, em 2006, dos 11 municípios constituintes da UP Piabanha, apenas Petrópolis, Teresópolis, Paraíba do Sul e Três Rios contam com mais de 30.000 habitantes.

Entre as fontes de consulta, destacam-se o Inventário das Fazendas do Vale do Paraíba Fluminense[6]e o Instituto Patrimônio Histórico Artístico Nacional – IPHAN[7].

Petrópolis - RJ	Teresópolis - RJ	Paraíba do Sul - RJ	Três Rios - RJ
Museu Imperial	Granja Comary	Fazenda do Rosário	Fazenda Recreio

- UP COMPÉ

Em 2006, dos 57 municípios constituintes da UP COMPÉ apenas Carangola, Cataguases, Barbacena, Leopoldina, Muriaé, Santos Dumont, Ubá e Visconde do Rio Branco possuíam mais de 30.000 habitantes.

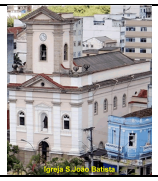
Carangola - MG	Cataguases - MG	Barbacena - MG	Leopoldina - MG
Capela S. Manoel	Teatro	Cadeia Pública	Colégio Educandário

Muriaé - MG	Santos Dumont - MG	Ubá - MG	Visconde do Rio Branco - MG
Cachoeira da Fumaça	Museu Casa de Cabangu - Casa de Santos Dumont	Congada	Estação Ferroviária

[6]www.institutocidadeviva.org.br/inventarios/?cat=13 (visitado em 12/06/13)
[7]http://destinopetropolis.com.br/7665_iphan-instituto-patrimonio-historico-artistico-nacional (visitado em 12/06/13)

- UP Rio Dois Rios

Dos 10 municípios constituintes da UP Rio Dois Rios, em 2006, apenas a cidade de Nova Friburgo possuía mais de 30.000 habitantes.

Nova Friburgo - RJ

Igreja São João Batista

- UP Baixo Paraíba

São 19 os municípios constituintes da UP Baixo Paraíba, dos quais cinco possuem mais de 30.000 habitantes. São eles: Campos dos Goytacazes, Itaperuna, Santo Antônio de Pádua, São Fidélis e São Francisco de Itabapoana.

Campos dos Goytacazes – RJ	Itaperuna - RJ	S. Antonio de Pádua - RJ
Fórum Nilo Peçanha	Igreja S. José do Avahy	Ed. João Jasbik

São Fidelis – RJ	S. Francisco do Itabapoana - RJ	S. João da Barra - RJ
Fazenda São Fidélis	Cemitério de Escravos	Grupo Escolar Alberto Torres

- Estrada Real

No início do século XVIII, para facilitar o fluxo dos resultados dos garimpos,a Coroa Portuguesa determinou que o ouro e os diamantes deixassem as terras mineiras apenas por trilhas outorgadas pela realeza, que receberam o nome de Estrada Real. Inicialmente, o caminho ligava somente a cidade de Paraty às províncias auríferas do interior de Minas, a

antiga Villa Rica, hoje Ouro Preto (Caminho Velho). No entanto, a Coroa Portuguesa percebeu a necessidade de um trajeto mais seguro e rápido ao porto do Rio de Janeiro, surgindo então o Caminho Novo, inaugurado em 14/07/1709. Ainda no século XVIII, surgiram outras trilhas para exploração dos diamantes como o Caminho dos Diamantes.

Com mais de 1.600 km de extensão,passando por Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, além de sua importância como eixo principal do ciclo do ouro, a Estrada Real exerceu papel fundamental no desenvolvimento político, cultural e socioeconômico do Brasil.

O Instituto Estrada Real, entidade criada em 1999 pelo Sistema FIEMG[8],com o objetivo de organizar, fomentar e gerenciar o produto turístico Estrada Real, transformou o antigo caminho, aberto há mais de 300 anos pela Coroa Portuguesa, em um destino reconhecido no Brasil e no exterior, demarcando-o com marcos de concreto situados no eixo principal do destino, ao longo do traçado dos Caminhos Velho, Novo, dos Diamantes e de Sabarabuçu.

A bacia do rio Paraíba do Sul é cortada pelos caminhos Velho e Novo, passando por diversos municípios dentre eles: Guaratinguetá, Lorena, Cruzeiro, Petrópolis, Juiz de Fora e Santos Dumont.

Mapa da Estrada Real	Leito de Trecho da Estrada Real	300 Anos do Caminho Novo, Simão Pereira, Foto Pedro Machado	Brasão da Estrada Real

8 Composto pela Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Serviço Social da Indústria (SESI), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Instituto EuvaldoLodi (IEL) e Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais (CIEMG)

4.3 POTENCIAL TURÍSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O turismo está inserido no setor da prestação de serviços que, juntamente com agropecuária, se destaca entre os sustentáculos do PIB no Brasil. O turismo ecológico é uma fonte potencial de receita, inclusive para os Comitês de Bacias Hidrográficas, comparável à cobrança pelo uso da água. Principalmente nas regiões ligadas a eventos históricos, como o início da colonização e industrialização do Brasil e econômicos, como os ciclos do café no Rio de Janeiro, da cana-de-açúcar em São Paulo e do ouro em Minas Gerais. Prova disso foi o recente Festival das Cidades Históricas realizado em antigas fazendas da época do café, na região do UP Médio Paraíba do Sul, que foram restauradas e se tornaram palco de eventos gastronômicos e musicais.

O Turismo[9] se revela como atividade de intenso consumo da paisagem, transformador e modificador dos espaços, principalmente das áreas naturais que hoje se tornaram o foco para a prática turística. Neste contexto, a inserção da educação ambiental nas atividades ecoturísticas, busca integrar os diferentes sujeitos ali envolvidos.

Com o marketing turístico ocorre, de forma maciça, a exploração do espaço, concomitante à venda da natureza, a partir do turismo natural. Neste contexto, podem ser destacadas as modalidades do turismo de aventura, de sol e mar, entre outros, onde o trabalho de readequação espacial tem sido conduzido de forma intensa.

O ecoturismo é uma tendência em termos de turismo mundial que aponta para o uso sustentável de atrativos no meio ambiente e nas manifestações culturais, devendo-se ter em conta que somente persistirão condições de sustentabilidade caso haja harmonia e equilíbrio entre os seguintes fatores: resultado econômico, mínimos impactos ambientais e culturais, satisfação do ecoturista, seja ele visitante, cliente ou usuário, e da comunidade visitada (EMBRATUR, 1995). O importante é que as práticas ecoturísticas tenham como base o tripé composto pela paisagem, a educação para a conservação da natureza e a inclusão social. O **Quadro 4.4**apresenta algumas das modalidades de ecoturismo.

[9]"Educação Ambiental na visão ecoturística: turismo e desenvolvimento local no município de Rio das Ostras (RJ)", Bruna Carvalho et. al., Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, Jan/Abr-2013, 172-190

Quadro 4.4 Algumas Modalidades de Turismo Ecológico

Tipos de Ecoturismo	Atividades Econômicas
Ecoturismo Científico	Estudos e Pesquisas Científicas em botânica, arqueologia, paleontologia, geologia, zoologia, biologia, ecologia, etc.
Ecoturismo Educativo	Observação da vida selvagem (fauna e flora), interpretação da natureza, orientação geográfica, observação astronômica.
Ecoturismo Lúdico e Recreativo	Caminhadas, acampamentos, contemplação da paisagem, banhos e mergulhos, jogos e brincadeiras.
Ecoturismo de Aventura	Montanhismo, expedições, contatos com culturas remotas, etc.
Ecoturismo Esportivo	Escalada, canoagem, "rafting", boia cross, rapel, "surf", voo livre, balonismo, etc.
Ecoturismo Étnico	Contatos e integração cultural com populações que vivem em localidades remotas em estreita relação com a natureza.
Ecoturismo Naturista	Prática do "nudismo" ao ar livre junto à natureza.

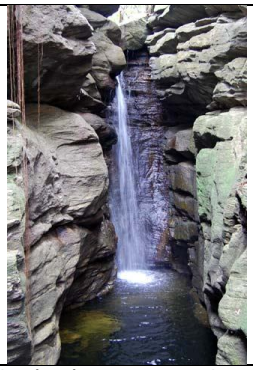
http://pessoal.utfpr.edu.br/gustavothl/outros/doc1.pdf

Além das residências de ilustres brasileiros, como a casa de Santos Dumont, em Petrópolis, museus como o Museu Imperial de Petrópolis ou o Museu Mariano Procópio, em Juiz de Fora, das antigas fazendas da época do ciclo do café e de outras atrações tombadas pelo patrimônio histórico e cultural citadas neste Diagnóstico, os seguintes locais são fontes potenciais de visitas turísticas e culturais:

- Vertedores de grandes usinas hidrelétricas (UHEs) e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs);
- Pesca amadora, esportiva e comercial, incluindo pesqueiros em terra e trechos dos Rios Pomba e Muriaé;
- Visitas guiadas às áreas de preservação permanentes – APPs;
- Estação de Hidrobiologia e Aquicultura de Paraibuna;
- Sistema de Transposição de Peixes nas UHEs dos Pombos e Simplício;
- Reserva Florestal da Serra do Mar em São Luís do Paraitinga;
- Parque Nacional do Itatiaia;
- Rafting no encontro dos rios Paraibuna, Piabanha e Paraíba do Sul, em Três Rios, local do único delta triplo do mundo, e em São Luiz do Paraitinga - SP;
- Parque Estadual de Ibitipoca, bacia do Rio Paraibuna,em Lima Duarte, próximo a Juiz de Fora – MG;

- Cachoeiras dos municípios de Rio Preto (Serra do Funil) e Santa Rita de Jacutinga, entre Minas Gerais e Rio de Janeiro, às margens do rio Preto, afluente pela margem direita do rio Paraibuna.

Observa-se que a atividade de rafting em Três Rios tem sido prejudicada em decorrência da construção das PCHs Monte Serrat, Santa Fé e Bonfante, no rio Paraibuna. É um importante exemplo de conflitos entre usos e usuários na bacia.

		
Rafting no Rio Paraibuna.	*Rafting* - Trajeto Bras Adão - São Luiz do Paraitinga - SP	Cachoeira Amorosa, Serra do Funil
Pesca amadora no Rio Pomba	Cachoeira no Parque estadual do Ibitipoca	Posto Avançado do Parque Nacional do Itatiaia.

4.4 ESTRUTURA FUNDIÁRIA

A estrutura fundiária é o modo como se pode apresentar o número, tamanho e área das propriedades agrícolas em faixas ou classes. A fusão ou reunião dessas métricas permite concluir sobre a política agrária do país e orientar sobre o uso da terra e o planejamento da sua explotação racional. O tamanho médio das propriedades, além de fornecer uma indicação do fracionamento da terra, que a partir de dado limite pode ser considerado um minifúndio, pode ser relacionado com a possível utilização da água dos mananciais, já que a agricultura corresponde a cerca de 70% da demanda, sendo que as demais são 20% para a indústria e 10% para consumo humano.

O **Quadro 4.5** apresenta um resumo sobre as porcentagens das áreas e estabelecimentos agropecuários por Unidade de Planejamento da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Quadro 4.5Áreas e Estabelecimentos Agropecuários da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, por UP

Unidades de Planejamento	% de Estabelecimentos			% de Áreas de Estabelecimentos		
	Lavouras	Pastagens	Matas e Florestas	Lavouras	Pastagens	Matas e Florestas
Paraíba do Sul - PS	40,0	35,8	24,2	16,6	55,2	28,1
Médio Paraíba do Sul	34,1	41,1	24,7	12,9	69,7	17,4
Guandu (sub-Bacia do rio Piraí)	30,2	40,4	29,4	11,9	58,4	29,7
Piabanha	59,9	20,1	20,0	42,0	39,6	18,4
Preto Paraibuna	36,0	35,7	28,3	12,1	64,1	23,9
Compé	42,7	36,2	21,1	18,3	63,2	18,4
Rio Dois Rios	42,7	38,6	18,7	20,5	66,8	12,6
Baixo Paraíba do Sul	44,3	44,5	11,2	24,7	69,1	6,2

Conforme o **Quadro 4.5**, as lavouras e pastagens apresentam uma maior porcentagem, no que diz respeito ao número de estabelecimentos agropecuários, que as áreas de matas e florestas, em todas as UPs. Dentre elas, a do Piabanha se destaca por possuir a maior porcentagem de lavouras em seus estabelecimentos agropecuários, bem como a maior porcentagem de área. Vale ressaltar que o município de Teresópolis possui cerca de 70% de toda a área de lavouras desta UP.

Observa-se também que a UP Baixo Paraíba do Sul possui a maior porcentagem do número de estabelecimentos de pastagem (44,5%), que correspondem, em sua maioria, a áreas muito pouco produtivas ou degradadas[10].

As UP Guandu (sub-bacia rio Piraí) e a do Preto-Paraibuna são as que possuem as maiores porcentagens de matas e florestas, 29,4% e 28,3% respectivamente.

A porcentagem de área de estabelecimentos agropecuários de pastagem tem maior predominância na UP Médio Paraíba do Sul[11], que tem como principais atividades econômicas a indústria, o turismo e a agropecuária, chamando a atenção por abrigar o segundo maior parque industrial da bacia do rio Paraíba do Sul, com destaque para a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda.

Observa-se também, que a porcentagem da área de matas e florestas, na maioria das UP, é superior à porcentagem da área de lavouras nos estabelecimentos agropecuários.

[10]http://www.cbhbaixoparaiba.org.br/regiaohidro.php
[11]http://www.cbhmedioparaiba.org.br/regiaohidro.php

4.5 EDUCAÇÃO

Este tema é de extrema importância para o bom desenvolvimento da região da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e, entre os motivos para essa afirmativa, podem-se relacionar:

- Ao lado da saúde e renda, a educação faz parte do cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM;
- Colabora para a formação da consciência ecológica, com reflexos na economia de água e energia e na conservação do Patrimônio Histórico e Cultural;
- As instituições educacionais geram emprego e podem atrair mão-de-obra qualificada, até de municípios vizinhos;
- O maior nível de ensino forma mão-de-obra mais qualificada, aumentando a renda e agregando valor à produção;
- Colabora para a formação da cidadania e cria eleitores mais conscientes.

Entre os vários parâmetros destinados a medir o desempenho da educação nos municípios abrangidos pelos Comitês de Bacias Afluentes, selecionaram-se cinco, a saber:

- Índice de Desenvolvimento Humano - Educação;
- Número de Escolas construídas e em operação nos Ensinos Superior, Médio, Fundamental, Médio e Pré-Escolar;
- Taxa de Alfabetização;
- Número de Docentes e Número de Matrículas nos ensinos Fundamental, Médio e Pré-escolar;
- Estimativa de Repasse de quotas salário-educação para o exercício de 2013.

4.5.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-Educação

O Índice de Desenvolvimento Humano – IDE para cada município das Unidades de Planejamento é sintetizado na análise, como um valor médio, ressaltando-se que este é medido por:

- média de anos de educação de adultos, representado pelo número médio de anos de educação recebidos durante a vida por pessoas a partir de 25 anos;

- a expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar, que é o número total de anos de escolaridade que uma criança na idade de iniciar a vida escolar pode esperar receber se os padrões prevalecentes de taxas de matrículas específicas por idade permanecerem os mesmos durante a vida da criança.

Quadro 4.6 Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano – Educação

Faixas do IDH-E	
Muito Alto	0,800 - 1,000
Alto	0,700 - 0,799
Médio	0,600 - 0,699
Baixo	0,500 - 0,599
Muito Baixo	0,000 - 0,499

O **Quadro 4.7** mostra o resumo das médias de IDHM-E por UP; por ordem decrescente. Observa-se que, segundo as faixas estabelecidas pelo PNUD, o CBH Paraíba do Sul (SP) possui IDHM-E alto. As Unidades de Planejamento Guandu (sub-bacia rio Piraí), Médio Paraíba do Sul e Baixo Paraíba do Sul estão classificados como médio IDHM-E. Já as demais UPs, aparentemente, apresentam maiores problemas no âmbito da Educação, pois apresentam valores de IDHM-E considerados baixos.

Quadro 4.7Média do IDHM-E entre as Unidades de Planejamento, 2010.

Unidades de Planejamento	IDHM-E
CBH – Paraíba do Sul (SP)	0,706
CBH Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí)	0,645
CBH – Médio Paraíba do Sul	0,639
CBH – Baixo Paraíba do Sul	0,607
CBH –Rio Dois Rios	0,581
CBH Piabanha	0,576
CBH Compé (MG)	0,570
CBH – Preto-Paraibuna	0,556

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.

4.5.2 Número de Escolas

A quantidade de escolas considerada satisfatória, em dado município, tem grande impacto na Educação. Segundo o Ministério da Educação, investir na educação básica significa investir na educação profissional e também na educação superior.

Sendo assim, o **Quadro 4.8**mostra o número absoluto de escolas, por Unidade de Planejamento, subdivididas por nível de ensino: Superior, Médio, Fundamental e Pré-escolar.

Quadro 4.8Número de Escolas por Unidades de Planejamento

UNIDADES DE PLANEJAMENTO	NÚMERO DE ESCOLAS POR NÍVEL			
	SUPERIOR	MÉDIO	FUNDAMENTAL	PRÉ-ESCOLAR
PARAÍBA DO SUL (SP)	**159**	**639**	**1674**	**1308**
MÉDIO PARAÍBA DO SUL	**56**	**179**	**672**	**497**
GUANDU (sub-bacia do rio Piraí)	**10**	**37**	**150**	**111**
PRETO-PARAIBUNA	**49**	**106**	**428**	**346**
PIABANHA	33	100	561	415
COMPÉ (MG)	**70**	**164**	**663**	**437**
RIO DOIS RIOS	**27**	**90**	**377**	**291**
BAIXO PARAÍBA DO SUL	**56**	**161**	**831**	**692**

Fonte: MEC, Instituições de Educação Superior eCursos Cadastrados no MEC. IBGE, @Cidades, 2012.

4.5.3 Taxa de Alfabetização

A **Figura 4.9** a seguir, mostra a média da taxa de alfabetização por Unidade de Planejamento, com taxas que variam entre 89% e 94%. As UPs PS, Médio Paraíba do Sul, Guandu (sub-bacia rio Piraí) e Piabanha, apresentam maiores valores do que o Brasil, ou seja, neles, mais de 91% da população com 10 anos ou mais de idade, é alfabetizada.

As UPs que apresentam taxa de alfabetização maior do que a média no Brasil, estão representados pela cor verde, e os que apresentam valores inferiores, estão representadas pela cor vermelha, na **Figura 4.9**.

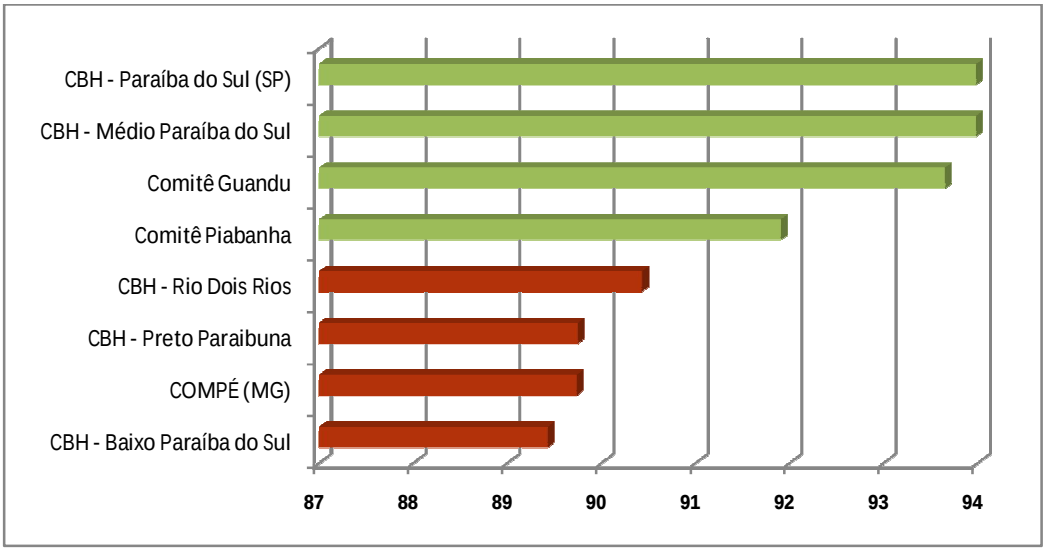


Figura 4.9 Taxa de alfabetização nas UPs, 2010.(Em porcentagem)
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

4.5.4 Professores e Matrículas

O **Quadro 4.9** contém uma síntese do número de docentes por UP, do número de matrículas e do número de professores por aluno.

Observa-se que, em relação ao número de docentes, em todas as UPs a maior quantidade destes está no Ensino Fundamental, seguido do Ensino Médio e, por último, no Ensino Pré-Escolar. Na UP PS o número de docentes no Ensino Fundamental é quase três vezes maior do que o número de docentes no Ensino Médio.

O número de matrículas, aparentemente, está relacionado ao número de docentes, de forma que, a maior quantidade de matrículas também está no Ensino Fundamental, seguida pelo Ensino Médio, e, por último, no Ensino Pré-escolar, com aproximadamente 1/5 de matrículas em relação ao Ensino Fundamental.

Quadro 4.9Número Absoluto de Docentes e de Matrículas por Tipo de Ensino, por UP, 2012.

Unidades de Planejamento	Docentes			Matrículas		
	Fundam.	Médio	Pré-esc.	Fundam.	Médio	Pré-esc.
CBH – Paraíba do Sul - PS	30.587	13.144	5.365	607.600	202.362	105.946
CBH Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí)	1.899	706	377	28.815	6.752	5.007
CBH – Médio Paraíba do Sul	9.690	3.715	1.806	156.815	39.110	26.770
CBH – Baixo Paraíba do Sul	8.950	3.282	1.853	141.791	32.145	27.004
CBH –Rio Dois Rios	3.705	1.412	753	52.427	11.660	10.000
CBH Piabanha	5.291	2.159	1.004	102.014	24.955	16.150
CBH Compé	8.315	3.231	1.441	132.777	38.902	21.760
CBH – Preto-Paraibuna	6.483	2.253	1.369	94.800	29.243	15.932

Fonte: MEC, Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados no MEC. IBGE, @Cidades, 2012.

Sabe-se que a relação professor/aluno é um fator de grande importância para a qualidade do ensino. A **Figura 4.10** retrata a atual situação das UPs em relação à quantidade de alunos matriculados por docente. Observa-se que em todas elas a maior relação está no Ensino Fundamental, ou seja, o maior número de alunos por professor se encontra nesta fase de ensino. Em segundo lugar está o Ensino Pré-escolar com maior relação, em todos as UPs, exceto na do Preto-Paraibuna, onde a menor relação está no ensino pré-escolar.

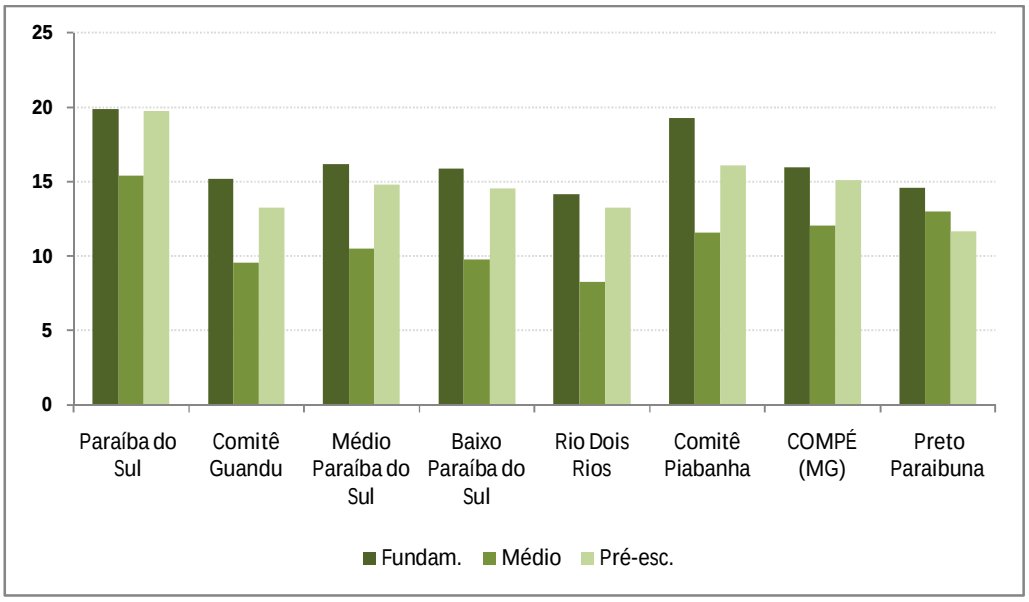


Figura 4.10 Relação Aluno/Professor por Tipo de Ensino, por UP, 2012.
Fonte: MEC, Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados no MEC. IBGE, @Cidades, 2012.

Fazendo uma análise comparativa entre as UPs, provavelmente, a maior qualidade de ensino ocorre naquelas com menores proporções de aluno por professor. Neste caso se destacam as UPs Rio Dois Rios e Guandu (sub-bacia rio Piraí), ambas com proporção menor que 13 alunos por professor, em média.

4.5.5 Repasse de Quotas do Salário-Educação

O salário-educação, instituído em 1964, é uma contribuição social destinada ao financiamento de programas, projetos e ações voltadas para o financiamento da educação básica pública e que também pode ser aplicada na educação especial, desde que vinculada à educação básica.As cotas estadual e municipal da contribuição social do salário-educação são integralmente redistribuídas entre os estados e seus municípios, de forma proporcional ao número de alunos matriculados na educação básica das respectivas redes de ensino apurado no censo escolar do exercício anterior ao da distribuição.

O **Quadro 4.10** mostra o valor das estimativas de repasse por mil habitantes, para 2013, por UP, ordenada de forma decrescente. Observa-se que a UPque mais se destaca é a do Piabanha, com média de R$ 137,07 a cada mil habitantes, enquanto o de menor repasse é a da UP Preto-Paraibuna.

Quadro 4.10 Estimativas de Repasses das Quotas do Salário-educação para o Exercício de 2013 e Estimativa Populacional de 2013, por UP.

Unidades de Planejamento	Repasse Total (R$)	População (2013)	Repasse por mil habitantes (R$)
CBH – Piabanha	95.706,00	698.224	137,07
CBH – Médio Paraíba do Sul	138.774,00	1.105.388	125,54
CBH – Baixo Paraíba do Sul	118.115,00	945.033	124,99
CBH –Guandu (sub-bacia rio Piraí)	23.697,00	207.970	113,94
CBH –Rio Dois Rios	38.989,00	375.381	103,87
CBH – Paraíba do Sul (SP)	389.423,00	4.274.543	91,10
CBH – Compé (MG)	85.927,00	1.048.795	81,93
CBH – Preto-Paraibuna	63.418,00	775.567	81,77

Fonte: MEC- Ministério da Educação, 2013. IBGE - Estimativa Populacional, 2013.

Sendo assim, se analisados dados dos indicadores aqui apresentados, de uma forma geral, conclui-se que as UPs Preto-Paraibuna e Compé possuem problemas no quesito Educação, já que são as que apresentam os piores indicadores. De forma contrária, as UPs Piabanha,

Médio Paraíba do Sul e Guandu (sub-bacia rio Piraí), estão bem posicionadas na maior parte dos indicadores, indicando melhores condições de Educação.

4.6 SAÚDE

Tem sido cada vez mais importante o levantamento de indicadores para planejamento e avaliação das informações de saúde nos municípios. Os dados obtidos de fontes oficiais, que abordam o atual quadro da saúde pública nos 183[12] municípios desta bacia, objeto deste Diagnóstico, foram organizados e agregados de acordo com as respectivas áreas de abrangência dos Comitês de Bacia Hidrográficas – CBH Afluentes, ou seja, para as correspondentes Unidades de Planejamento - UP.

Dentre os indicadores passíveis de serem utilizados para avaliar a situação da saúde nos municípios integrantes da Bacia do Rio Paraíba do Sul e de suas Unidades de Planejamento – UP, elegeram-se os seguintes:

- IDH – Longevidade;
- Internações hospitalares;
- Morbidade;
- Doenças de veiculação hídrica;
- Pessoal especializado e
- Instalações para atendimento da população.

4.6.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-Longevidade

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM-L, de Longevidade é medido pela expectativa de vida da população. As faixas do IDH são apresentadas no **Quadro 4.11**.

Quadro 4.11 Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM

Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	
Muito Alto	0,800 - 1,000
Alto	0,700 - 0,799
Médio	0,600 - 0,699
Baixo	0,500 - 0,599
Muito Baixo	0,000 - 0,499

[12] A área de atuação do CEIVAP abrange 184 municípios, incluindo uma pequena parcela da área municipal de Macaé que, por sua vez,está integralmente inserido na área de planejamento do CBH Macaé e das Ostras. Portanto, este Diagnóstico não inclui Macaé, abrangendo os demais 183 municípios

O **Quadro 4.12** mostra o resumo das médias de IDHM-L por UP. Observa-se que segundo as faixas estabelecidas pelo PNUD, todos as UP possuem IDHM-L muito alto, considerando as médias dos municípios. Destacam-se as UPPS e Preto-Paraibuna, ambas apresentando maiores valores: 0,835. A UP com menor IDHM-L é a do Baixo Paraíba do Sul: 0,804.

Quadro 4.12Média do IDHM-L entre os Municípios que Compõem os Comitês de Bacia, 2010.

Comitês	IDHM-L
CBH - Paraíba do Sul (SP)	0,835
CBH - Preto Paraibuna	0,835
COMPÉ (MG)	0,830
Comitê Piabanha	0,816
CBH - Médio Paraíba do Sul	0,815
CBH - Rio Dois Rios	0,809
Comitê Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí)	0,808
CBH - Baixo Paraíba do Sul	0,804

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.

4.6.2 Internações Hospitalares

Conhecer a distribuição percentual das internações hospitalares, por causas, é uma forma de entender as necessidades básicas dos moradores da região. De forma geral, para o Brasil, sabe-se que as principais causas são as internações devido ao parto (21,6%). Logo em seguida estão as internações por doenças do aparelho respiratório (13,8%) e as doenças do aparelho circulatório (10,2%).

A morbidade hospitalar[13] é um importante indicador das condições de saúde da população, cujo perfil é fortemente influenciado pelo grau de urbanização, desenvolvimento econômico e outros fatores socioambientais. Nesse sentido, o tipo e frequência do registro de morbidade hospitalar irá diferir significativamente entre municípios com características socioeconômicas distintas. Via de regra, observa-se maiores registros de doenças relacionadas às precárias condições gerais de saneamento em municípios pouco desenvolvidos economicamente ou em áreas de acentuada carência de infraestrutura básica e baixos níveis de renda, como é o caso, na bacia do Rio Paraíba do Sul, de municípios situados nas áreas ao Norte da bacia.

[13] Caderno de Ações CBH-PS

Os dados de morbidade hospitalar de 2005 a 2009 foram disponibilizados pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS-SIH/SUS, gerido pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as secretarias estaduais e as secretarias municipais de saúde - para o caso dos municípios em gestão semiplena – sendo processados pelo DATASUS, da Secretaria Executiva da Saúde. Os valores são encontrados nos Cadernos de Informações de Saúde, e estão disponíveis para cada Unidade da Federação e municípios. As bases de dados destes cadernos são obtidas do Ministério da Saúde.

4.6.3 Mortalidade e Morbidade

MORTALIDADE

O número médio de mortes por habitante pouco varia nas UPs, embora o melhor índice tenha ficado com São Paulo, com cerca de 6,7 mortes/1.000 hab. e o pior na UP Rio Dois Rios, com 8,7 mortes/1.000 hab no ano de 2011.Ao longo dos anos, observa-se que há um crescimento desse índice, entre 2007 e 2011, exceto na UP Guandu (sub-bacia rio Piraí) como pode ser observado na **Figura 4.11**.

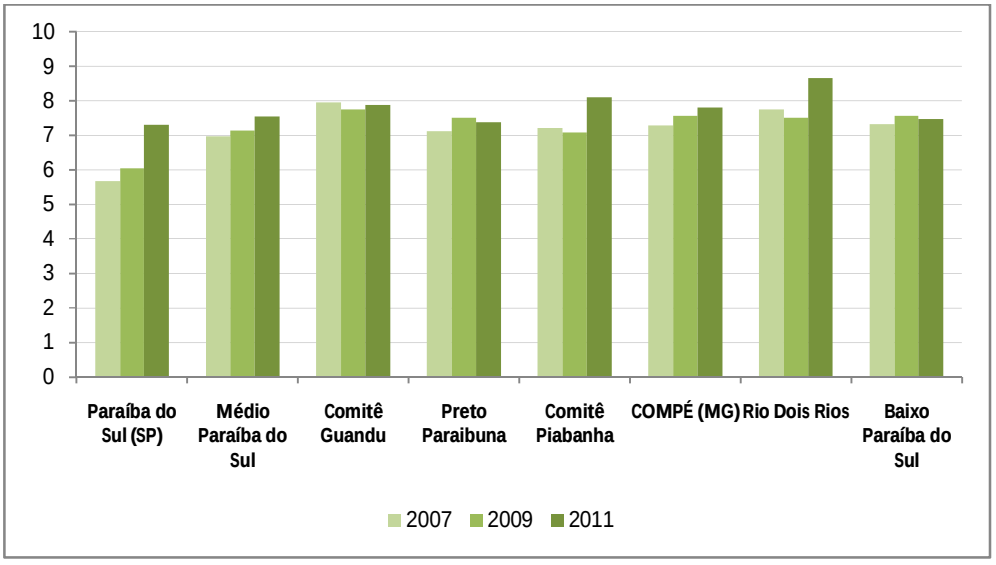


Figura 4.11Número de Óbitos por Mil Habitantes, 2007, 2009 e 2011.
Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, 2007, 2009 e 2011.

MORBIDADE

Outro importante indicador das condições de saúde da população é a morbidade hospitalar[14], cujo perfil é fortemente influenciado pelo grau de urbanização, desenvolvimento econômico e outros fatores socioambientais. Nesse sentido, o tipo e frequência do registro de morbidade hospitalar, irão diferir significativamente entre municípios com características socioeconômicas distintas. Via de regra, observam-se maiores registros de doenças relacionadas às precárias condições gerais de saneamento em municípios pouco desenvolvidos economicamente ou em áreas de acentuada carência de infraestrutura básica e baixos níveis de renda, como é o caso de municípios situados nas áreas ao norte da bacia do rio Paraíba do Sul.

Os dados de morbidade hospitalar utilizados, de 2005,foram disponibilizados pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS-SIH/SUS, gerido pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as secretarias estaduais e as secretarias municipais de saúde - para o caso dos municípios em gestão semiplena, sendo processados pelo DATASUS (Departamento de Informática do SUS), da Secretaria Executiva da Saúde.

4.6.4 Doenças de Veiculação Hídrica

A água, quando não tratada devidamente, pode ser transportadora de diversas patologias, ou seja, o tratamento da água, a higiene pessoal, adequadas condições sanitárias, são imprescindíveis para a saúde. Serão abordadas algumas das principais doenças de veiculação hídrica, como por exemplo: amebíase, gastroenterite, dengue, e outras. Este tipo de doença tem predominância em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, devido à falta de saneamento básico.

Segundo Coura (2005), as doenças de veiculação hídrica em estudo são definidas da seguinte forma:

- Amebíase – é uma infecção que atinge a população mundial, mas predominante em países com climas quentes, e em locais com saneamento básico precário. A estimativa é de que a amebíase atinge 10% da população mundial, em especial pessoas com desnutrição e imunossuprimidas.

[14]Caderno de Ações CBH-PS

- Cólera – doença diarréica, transmitida também por alimentos contaminados, é predominantemente encontrada (no Brasil), nos estados do Amazonas e Pará, e nas águas estuárias do Maranhão e outras regiões do país.
- Febre Tifóide e Parafitóide – doença infecciosa sistêmica, transmitida também pelos alimentos e objetos contaminados, estima-se que a ocorrência por ano seja de 15 a 16 milhões, em especial na África e na América Latina, com média de 600 mil óbitos. No Brasil, a redução foi de 90% dos casos nos últimos 40 anos.
- Gastroenterite – é uma infecção que atinge o intestino e o estômago, transmitida por via oral. A gastroenterite é causadora de muitas mortes entre crianças com menos de um ano de idade (e aproximadamente 20% dos óbitos em crianças com menos de 5 anos). Estima-se ocorrência de 100 milhões casos por ano, na população mundial.
- Dengue – doença transmitida através de mosquitos do gênero *Aedes*, que tem grande capacidade de se adaptar às transformações do ambiente e se multiplica com rapidez em microambientes contendo água. Sabe-se que em mais de 4 mil municípios do Brasil já se constatou a presença da doença.
- Malária – doença febril aguda que é a principal parasitose tropical, existente desde a antiguidade (há mais de 50.000 anos a malária afeta os seres humanos). Até hoje é conhecida como a mais importante doença parasitária do mundo, com estimativa de metade da população do mundo estar exposta à infecção. São aproximadamente 500 milhões de casos por ano e em relação aos óbitos, a estimativa é de mais de 1 milhão, principalmente em africanos.
- Leptospirose – é uma zoonose transmitida pela urina de roedores domésticos e silvestres. Tem distribuição mundial e a Organização Mundial da Saúde afirma que seu coeficiente de incidência é de dez a cem casos por 100 mil habitantes. No Brasil, as regiões mais afetadas são o Sudeste e o Nordeste.
- Esquistossomose – é conhecida popularmente como a “doença dos caramujos” ou “barriga d’ água”, por consequência da ascite que acompanha as formas mais graves da doença. Sua gravidade depende geralmente da carga parasitária, e em algumas regiões do mundo a doença ainda se encontra em expansão, vinculada ao desenvolvimento de recursos hídricos para irrigação ou produção de energia elétrica.

Os dados da **Quadro 4.13** são os mais atuais disponíveis e referem-se à morbidade hospitalar, por local de residência (município). Ela contém a soma de incidência de internações por morbidade (CID-10[15]) nos municípios por Unidade de Planejamento, no período de 1 ano, que vai de agosto de 2012 até julho de 2013. São contabilizadas as internações em unidades hospitalares participantes do SUS (públicas ou particulares conveniadas).

Observa-se que as doenças de veiculação hídrica mais comuns são: gastroenterite (4.386 casos), a dengue (4.054) e a leptospirose (81 casos). A febre tifóide e a parafitóide, apresentam apenas 5 incidências em 1 ano, considerando todas as UPs, e a esquistossomose, com menor incidência: 2 casos de internação, se somadas todas as UPs.

Na UP CBH-PS destacam-se os casos de malária: 7 internações em 1 ano. Entre esses 7 casos, 4 deles ocorreram no município de Guarulhos. No mesmo município nota-se alta incidência de leptospirose: 18 casos. A região apresenta, ainda, 647 casos de gastroenterite e 247 casos de dengue.

Destaca-se que nos municípios da Bacia Médio Paraíba do Sul, ocorreram 5 casos de internação por amebíase, e 4 deles ocorreram apenas no município de Valença.

NA UP Baixo Paraíba do Sul, chama atenção os 5 casos de internação por cólera, pois todos eles ocorreram no município de Natividade. É provável que exista algum fator de risco que propicie este acontecimento.

[15]"A CID-10 foi conceituada para padronizar e catalogar as doenças e problemas relacionados à saúde, tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças, estabelecida pela Organização Mundial de Saúde. Com base no compromisso assumido pelo Governo Brasileiro, a organização dos arquivos em meio magnético e sua implementação para disseminação eletrônica foi efetuada pelo DATASUS, possibilitando, assim, a implantação em todo o território nacional, nos registros de Morbidade Hospitalar e Ambulatorial, compatibilizando estes registros entre todos os sistemas que lidam com morbidade."

Quadro 4.13 Total do número de incidência de algumas doenças de veiculação hídrica, período: agosto/2012 até julho/2013.

Unidades de Planejamento	Amebíase	Cólera	Malária	Leptospirose	Febre Tifóide e Parafitóide	Diarréia e gastroenterite	Dengue	Equistossomose
CBH – PS	3	1	7	36	1	647	247	2
CBH - Preto Paraibuna	1	1	0	2	2	281	77	0
COMPÉ	3	1	1	3	1	1504	545	0
CBH Piabanha	1	1	0	14	0	115	235	0
CBH - Médio Paraíba do Sul	5	1	2	16	1	478	860	0
CBH - Rio Dois Rios	0	0	0	7	0	296	298	0
Comitê Guandu (sub-bacia rio Piraí)	0	0	0	0	0	270	190	0
CBH - Baixo Paraíba do Sul	0	5	0	3	0	795	1602	0

Fonte: SIH/SUS. Situação da base de dados nacional em 09/09/2013.

4.6.5 Pessoal Especializado

Segundo dados e indicadores do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde,existem cerca de 54 mil desses profissionais na região da bacia do Rio Paraíba do Sul, dos quais pouco mais de 1.300 serviam à sub-bacia do Rio Piraí, o menor dos contingentes, e cerca de 20.000 médicos atuavam na região do trecho paulista,que conta com o maior número de profissionais. Nas demais UPS, o número varia de 2 mil a 7 mil profissionais. Por outro lado, quando se compara o indicador Número de Médicos por Mil Habitantes com o seu número absoluto, a situação se inverte. A UP Paraíba do Sul- (São Paulo), onde se encontra o maior número de médicos, em razão da grande população, passa a ostentar o menor indicador da Bacia – cerca de 5 médicos para cada conjunto de 1.000 habitantes – enquanto a região da sub-bacia do Rio Piraí, que ocupava o último lugar em número de médicos, com cerca de 21 Médicos/1.000 hab., só perde para a região da UP CBH Médio Paraíba do Sul, com 35 Médicos/1.000 habitantes.

No tocante ao contingente de enfermeiros, foram registrados cerca de 7.000 profissionais atuando na Bacia. Mais uma vez a UP CBH Paraíba do Sul-PS é a mais aquinhoada, com cerca de 2.900 enfermeiros e a região da sub-bacia do Rio Piraí ocupa o outro extremo, com 189 profissionais,ao lado da UP CBH Rio Dois Rios, com 187 Enfermeiros. Ainda por causa

do tamanho da sua população, os indicadores invertem a posição das UPs, quanto ao Número de Enfermeiros por 1.000 habitantes: a UP CBH PS tem 7,3 Enfermeiros/1.000 hab., enquanto a UP CBH Rio Dois Rios tem mais de 10 Enfermeiros por mil habitantes.

Atuam na Bacia tem cerca de 8.600 dentistas, destes cerca de 37% estabelecidos na região do CBH Paraíba do Sul-PS (SP). A UP correspondente ao CBH Guandu, sub-bacia do Rio Piraí, apresenta o menor número de dentistas, com um contingente de 283 profissionais. Apesar de ter poucos dentistas, esta UP tem a maior taxa de dentistas/1.000 habitantes: 4,6 ficando atrás apenas da UPCBH Médio Paraíba do Sul com 7 dentistas/1.000 habitantes. A UP CBH Piabanha é a menos assistida, com menos de um dentista para cada grupo de mil habitantes, embora a média de toda a bacia também seja pequena: cerca de 2 dentistas/1.000 habitantes.

4.6.6 Instalações e Atendimento Hospitalar

Para avaliação do atendimento hospitalar da população, foram selecionados os dados sobre os Hospitais Públicos controlados pelo SUS e os Postos Médicos. Verificou-se que existem cerca de 180 hospitais na bacia, com média de 20 unidades por UP. A média é de 1 leito hospitalar/200.000 hab. O pior atendimento proporcional fica na UP CBH Paraíba do Sul (SP), com 0,1 leito/100.000 hab. e o melhor na UP CBH Guandu - sub-bacia do Rio Piraí, com 1,5 leito/100.000 habitantes. Quanto aos Postos de Saúde, existem cerca de 450 na bacia, com uma média de 50 por UP. A densidade relativa média é de 1 posto/100.000 hab., com a melhor situação na região da UP CBH Guandu sub-bacia do Rio Piraí,que detém 1,9 posto/100.000 hab. e a pior na UP CBH Paraíba do Sul (SP), com apenas 0,1 posto/100.000 habitantes.

O atendimento domiciliar, através do Programa de Saúde da Família – PSF, varia com a formação da equipe. Neste estudo foram consideradas as equipes lideradas por um Médico. Na bacia existe um total de 1.400 equipes, com uma média de 0,4 equipe/1.000 habitantes, ou 1 equipe por 2.500 hab.. As UPs menos assistidas são as dos CBHs Paraíba do Sul (SP) e Baixo Paraíba do Sul, com 0,1 equipe/1.000 hab.; e a com mais equipes é a correspondente ao CBH Médio Paraíba do Sul, com 1,4 equipe/1.000 habitantes.

4.7 PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS

Foi realizada uma avaliação dos principais indicadores econômicos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, através da identificação de sua estrutura produtiva, e o reconhecimento das áreas e setores de maior dinamismo econômico e suas tendências, procurando contribuir para uma visão mais ampla da estrutura econômica das UPs que compõem a Bacia Hidrográfica e, com isso, facilitar a definição das áreas críticas com relação ao consumo dos recursos hídricos.

4.7.1 Dinâmica Econômica da Região

Na análise econômica da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul foi utilizado como indicador o Produto Interno Bruto – PIB. Para compreender a dinâmica regional considerou-se, também, o contexto geográfico em que a bacia está inserida. Assim, inicia-se por compreender os dados que refletem o comportamento do PIB dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro e sua relação com o Brasil.

Os dados revelaram a concentração da atividade econômica no Estado de São Paulo, em 2000, com 36%. Já no ano de 2005, esse percentual diminuiu para 33,9% e, em 2010 para 33,1 %. Contudo, a economia mineira demonstrou maior dinamismo,comvariação nominal do PIB de 2,7 entre 2002/2010, contra uma variação de 2,4 dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Já para o Brasil a variação nominal foi de 2,6 no mesmo período.

Com o intuito de observar a participação da bacia no desenvolvimento em cada um dos Estados, utilizou-se do PIB municipal nos anos 2000, 2005 e 2010, tendo sido considerados os seguintes critérios:

- O PIB Total é o resultado da soma de PIB Agropecuário, PIB Industrial, PIB Serviços e PIB Impostos somado à ADM;
- Para as variáveis PIB Industrial e PIB Serviços, considerou-se 100% do total quando a sede municipal está inserida na bacia e 10% do total, quando a sede municipal encontra-se fora da bacia, com exceção do município de Antônio Carlos – MG, cuja área inserida na Bacia está localizada em dois comitês. Para este último, foi considerado um percentual de 5% dos PIB Serviços e Indústria para cada comitê. Nos casos em que a área municipal está dividida em dois comitês, considerou-se 90% do total para o comitê onde a sede está localizada e 10% do total para aqueles em que a sede está fora da Bacia;

- Para as demais variáveis – PIB Agropecuário e PIB Impostos considerou-se a proporcionalidade em que o município está inserido na bacia.

Quanto ao comportamento do PIB Industrial da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, constatou-se um crescimento de 66,4% no período de 2000/2010 e 30,47% no período 2005/2010. Analisando-se a participação de cada área estadual da Bacia no PIB Industrial tem-se um crescimento da participação da área da bacia no Estado do Rio de Janeiro que passa de 41,96% do total em 2000 para 57,55% em 2010, um crescimento de 128,19% . Na área fluminense, as maiores taxas de crescimento do PIB Industrial foram de São João da Barra, com um desempenho de 1.337,26% e Porto Real, com um crescimento da produção no período de 1.002,10%. É importante salientar que houve perda na participação da área paulista da Bacia e a manutenção do desempenho para área mineira.

O estudo demonstrou também o comportamento do PIB Industrial em cada uma das UPs da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. A análise dos dados evidenciou que tanto para o ano 2000, quanto para os anos de 2005 e 2010, a maior participação em relação ao PIB Industrial da Bacia foi da UP referente ao CBH Paraíba do Sul - SP com um desempenho R$ 29 Bilhões (36,019%) em 2010. É importante destacar que, embora mantivesse a liderança no *ranking* das UPs da bacia na produção industrial nos três anos, sofreu uma queda de 29,57% na participação do ano 2000 para 2010. Já a UP CBH Baixo Paraíba do Sul, obteve um acréscimo na participação do PIB Industrial de 57,72% no mesmo período. Destaca-se, também, a participação da UP CBH Piabanha, que teve sua participação aumentada de 95,11% no período de 2000 para 2010.

A análise dos dados demonstra que no tocante à taxa de crescimento da produção Industrial por UP,os maiores crescimentos no período 2000/2010 ficaram por conta da UP CBH Piabanha, com um crescimento do PIB Industrial de (224,56%) e da UPCBH Baixo Paraíba do Sul (162,37%).

Outro setor analisado foi o de Serviços. Os dados evidenciaram que o PIB do setor serviços da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul sofreu um acréscimo de 49,29% no período de 2000/2010 e 41,06% no período 2005/2010. Analisando-se a participação de cada área Estadual da Bacia, tem-se um crescimento da participação da área da bacia no Estado Minas Gerais e da área do Estado do Rio de Janeiro e redução da área da bacia no Estado de São Paulo.

Na análise do *ranking* de participação municipal no PIB do setor serviços na área da Bacia por Estado, destacam-se nos anos de 2000, 2005 e 2010 no Estado de Minas Gerais, o Município de Juiz de Fora, com o PIB Serviços Municipal, a preços corrigidos para maio de 2013, de R$ 3.981.820.505**,**00**;**R$ 4.642.265.796,00 e R$ 5.999.023.634,00 respectivamente. É importante ressaltar, que para o indicador da taxa de crescimento do PIB Serviços no período 2000/2010 na área mineira da Bacia, destacou-se Matias Barbosa, e Rodeiro. Em relação à área da Bacia Hidrográfica situada no Estado do Rio de Janeiro, destacou-se o Município de Volta Redonda com o PIB Serviços Municipal, a preços correntes, de R$ 3.947.568.884,00em 2000, R$ 4.111.169.236,00em 2005 e R$ 4.968.470.203,00em 2010. Analisando-se a taxa de crescimento do PIB do Setor Serviços, desta área da Bacia Hidrográfica no período 2000/2010, constata-se um desempenho expressivo para Carapebus. No caso da área paulista, destacou-se São José dos Campos que liderou em 2000, 2005 e 2010, com um desempenho de R$ 10.260.783.873,00; R$ 9.564.719.813,00 e R$ 11.712.205.968,00, respectivamente.Analisando-se a taxa de crescimento do PIB setor serviços da área no período 2010/2000 constata-se um desempenho expressivo do Município de Arujá.

O estudo revelou que a maior participação em relação ao PIB Serviços da Bacia Hidrográfica Rio Paraíba do Sul foi da UP CBH Paraíba do Sul (SP), com um desempenho de R$ 31.120 Milhões (35%) em 2010. É importante destacar a participação da UP CBH Baixo Paraíba do Sul, que em 2000, 2005 e 2010 obteve participações de 11,35%, 12,44% e 15,25% do total da bacia, respectivamente. Foi desta última UP- CBH Baixo Paraíba do Sul, o maior crescimento em termos de participação no PIB Serviços no período 2000/2010, 34,36%.

A análise da taxa de crescimento do Setor Serviços por UP evidenciou que as maiores taxas de crescimento do Setor Serviços no período 2000/2010 foram as das UPs CBH Baixo Paraíba do Sul, com um crescimento do PIB Serviços de (100,59%) e CBH Compé - MG (61,06%).

O estudo demonstrou a relação entre o desempenho do setor serviços e outros setores na Bacia nos períodos 2000/2010 e 2005/2010, evidenciado no **Quadro 4.14.** Esta análise possibilitou a constatação de que o setor industrial foi o mais dinâmico na bacia no período 2000/2010, seguido do setor de serviços que se mostrou bastante dinâmico, com as maiores taxas de crescimento do PIB no período 2000/2005 e com desempenho maior que setor agrícola no período de 2000/2010.

Quadro 4.14 Taxas de Crescimento do PIB – Industrial, Agropecuário, Serviços e Total (2000/2010 – 2005/2010)

Unidades de Planejamento (Comitês)	Taxa de crescimento PIB Industrial		Taxa de crescimento PIB Agropecuário		Taxa de crescimento PIB Serviços		Taxa de crescimento PIB Total	
	2000/2010	2005/2010	2000/2010	2005/2010	2000/2010	2005/2010	2000/2010	2005/2010
CBH - Paraíba do Sul (SP)	17,16%	24,48%	152,47%	56,83%	32,19%	34,64%	21,85%	31,12%
CBHGuandu - Sub-bacia Rio Piraí	29,50%	24,33%	48,06%	93,31%	36,05%	33,70%	34,97%	30,70%
CBH - Médio Paraíba do Sul	85,88%	57,43%	-23,99%	-6,35%	56,86%	44,19%	67,63%	49,53%
CBH - Preto Paraibuna	29,60%	24,83%	8,18%	32,41%	60,28%	31,85%	45,13%	29,05%
Comitê Piabanha	224,56%	117,52%	1,27%	-0,65%	43,79%	39,22%	73,09%	57,26%
Compé (MG)	88,30%	43,86%	23,03%	18,51%	61,06%	32,72%	64,31%	33,75%
CBH - Rio Dois Rios	21,68%	54,32%	30,61%	38,75%	27,71%	31,53%	25,75%	36,61%
CBH - Baixo Paraíba do Sul	162,37%	19,09%	-19,77%	-8,28%	100,59%	72,94%	136,31%	34,05%
TOTAL	**66,35%**	**30,47%**	**19,29%**	**18,74%**	**49,29%**	**41,06%**	**52,79%**	**36,59%**

4.7.2 Principais Produtos por Setor

A análise da estrutura produtiva da Bacia demonstrou que a base da economia concentra-se basicamente nas atividades do setor terciário e industrial. Contudo, a produção agrícola foi considerada, por se tratar de atividade intensiva no uso dos recursos hídricos.

4.7.2.1 Os Principais Produtos Agrícolas

Os dados apresentados foram tratados a partir de critérios de proporcionalidade de inserção da área em cada Estado e UP da Bacia. Os produtos estão divididos em lavouras temporárias de arroz, feijão, milho e cana-de-açúcar e lavouras permanentes de café, laranja, limão, banana e tangerina. O estudo destaca as culturas temporárias por serem mais intensivas no consumo de recursos hídricos.

A análise das informações sobre a lavoura temporária da Bacia permitiu concluir que para a produção de arroz (casca), houve uma queda na produção da Bacia de 9,61% no período 2000/2010 e 17,05% no período 2000/2005.No tocante às UPs, os responsáveis pelas maiores quedas foram a UPs CBH Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí), CBH Preto Paraibuna e CBH Compé (MG). Há indicação que a produção de arroz concentra-se na UP CBH Paraíba do Sul (SP), com 77,38% da produção em 2010. Esta UP experimentou um crescimento na produção de 39,87% no período 2000/2010.

Em relação à produção de feijão, constatou-se que a produção da Bacia experimentou queda de 47,10% no período de 2000/2010. As UPs responsáveis pelas maiores quedas foram as dos CBHs Paraíba do Sul (SP), Compé (MG) e Médio Paraíba do Sul no período 2000/2010. A queda na produção da UP CBH Preto Paraibuna foi de 81,50% no período 2005/2010. A maior parte da produção da Bacia Hidrográfica concentra-se na UP correspondente ao CBH Compé (MG), responsável por 40,72% do total, em 2010.

Para a cultura de milho, observa-se uma queda da produção da bacia de 13,22% no mesmo período. O Comitê responsável pela maior queda foi o Comitê Médio Paraíba do Sul no período 2000/2010, com redução de 60,17%. Destacou-se na produção total o Comitê Compé (MG), com um percentual de participação na bacia de 54,73% do total produzido em 2010.

Das culturas temporárias na Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul, destacou-se o cultivo de cana-de-açúcar, cultura com maior produção na bacia nos anos de 2000, 2005 e 2010. O

estado de maior percentual de participação foi o Rio de Janeiro, com 91,50% em 2010. Porém, analisando-se as taxas de crescimento da produção nos períodos 2000/2010 e 2005/2010,observa-se que houve um aumento na produção da área mineira de 60,80% e 47,49%, respectivamente. A produção na Bacia sofreu uma redução de 19,48% em 2000/2010 e 25,17% em 2005/2010. Já na área fluminense, essa redução foi de 22,80% e 28,31%, respectivamente. A UP com o maior percentual de participação foi a do Baixo Paraíba do Sul, com 69,78% em 2010. Apesar do desempenho negativo da Bacia para esta cultura, houve um aumento expressivo na produção da UP CBH Piabanha, que expandiu o cultivo em 72,69% no período 2000/2010.

As culturas permanentes com maior expressividade na bacia são: Banana, Café, Laranja, Limão e Tangerina, sendo produzido um total de 167.659t em 2010. Destaca-se um aumento expressivo na produção de bananas na Bacia no período2000/2010 de 772,12%. Porém, é importante salientar que esse crescimento não se deu nos últimos cinco anos, quando a produção na bacia da cultura sofreu uma queda de 0,35%.

A análise dos dados indica que a UP com maior participação na produção de culturas permanentes na Bacia no ano de 2000 foi a do CBH Paraíba do Sul (SP), com um desempenho de 188.625 toneladas, 44,38% do total. Os produtos responsáveis por este desempenho foram laranja (49,37%), limão (49,28%) e tangerina (69,58%).

Analisando-se os anos de 2005 e 2010, constata-se que a maior produção de culturas permanentes foi a da UP CBH Compé (MG). Foram 74.299 e 84.048 toneladas, respectivamente. Esses montantes correspondem a 45,08% do total produzido na bacia em 2005 e a 50,13% em 2010. Os produtos agrícolas responsáveis pelo desempenho da UP CBH Compé (MG) foram: café, laranja, limão e banana. É importante destacar, também, o desempenho da UP CBH Piabanha na produção de tangerinas, com 50,89% do total produzido na bacia em 2010.

Analisando-se as Taxas de Crescimento da produção de culturas permanentes, é possível constatar que houve uma redução expressiva na Bacia, no período 2000/2010, com queda de 60,56%. Os dados revelaram que ocorreu um aumento da produção das UPs dos CBHs Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí) (634,19%) e Rio Dois Rios (31,49%) no período 2000/2010.

A análise da estrutura produtiva da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul demonstra significativa produção de origem animal. Sendo assim, os dados da pecuária serão tratados a seguir.

4.7.2.2 Pecuária

Os dados da pecuária indicaram a existência de rebanhos expressivos de bovinos e galináceos, o que se associa com uma prática de criação extensiva para finalidade comercial. Ressalta-se que houve aumento no plantel de animais na Bacia, sendo esse aumento bastante significativo no caso dos rebanhos de caprinos (igual a 34,49%) no período 2000/2010.

O estado com maior percentual nos efetivos da Pecuária é o do Rio de Janeiro que liderou, em termos de participação, nos efetivos de Bovinos, Equinos, Caprinos e Aves.

Em relação ao comportamento dos efetivos da pecuária nos Comitês, nos anos 2000, 2005 e 2010, observa-se que a UP CBH Compé (MG) possui o maior plantel de Bovinos da bacia com30.935 cabeças (24,23%) em 2010.Para Equinos, destacaram-se as UPs dos CBHs Baixo Paraíba do Sul e Compé (MG). Esse último, com um rebanho 31.550 cabeças (21,17%) em 2010. Em relação aos rebanhos de Suínos, a UP responsável pela maior participação foi a do CBH Compé (MG), com um plantel de 134.934 cabeças (35,31%) em 2010. Quanto ao rebanho de Caprinos, os principais plantéis estavam localizados nas UPs CBHs Baixo Paraíba do Sul e Compé (MG). Em 2010, este último destacou-se com plantel de 8.594 cabeças (25,43%) do efetivo de Caprinos da Bacia. Em relação ao plantel de Aves na Bacia,destacou-se, em 2010,a UP referente ao CBH Compé (MG), com uma produção 4.569.284cabeças (25,46%) do total produzido na Bacia.

Quanto às Taxas de Crescimento por efetivo da Pecuária na Bacia nos períodos 2000/2010 e 2005/2010, observa-se um aumento significativo do plantel principalmente de Bovinos, Suínos e Aves. É importante destacar, que o maior crescimento ocorreu na UP CBH Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí), com 852% para Aves no período 2000/2010. A UP com maiores taxas de crescimento no plantel de caprinos foi a do CBH Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí), com um desempenho de 119,48% no período 2000/2010 e 110,48% no período 2005/2010.

Quanto à produção de origem animal na Bacia Hidrográfica Rio Paraíba do Sul nos anos 2000, 2005 e 2010, verifica-se que a maior produção de leite foi a da UP CBH Compé (MG), com uma produção de 32,78% do total em 2000, 35,46% em 2005 e 37,03% em 2010. Destacaram-se, ainda, as UPs dos CBHs Baixo Paraíba do Sul e Paraíba do Sul (SP).

A produção de Leite na Bacia obteve uma taxa de crescimento de 15,84% no período 2000/2010 e de 8,34% no período 2005/2010. Dentre as UPs, a que mais contribuiu para este comportamento foi a do CBH Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí), com taxa de crescimento de 39,61% no período 2000/2010, Compé (MG), 30,85% e Médio Paraíba do Sul 24,60% no mesmo período. É importante salientar que a UP CBH Paraíba do Sul (SP) apresentou taxas de crescimento negativas nos dois períodos analisados.

A produção de origem animal na Bacia engloba expressiva produção de ovos, tendo sido produzidos 44.351em 2010. Isso corresponde a um crescimento na produção de 29,39% no período 2000/2010 e 72,70% no período 2005/2010. Dentre as UPs, a que mais contribuiu para este comportamento foi a do Paraíba do Sul (SP), com uma produção de 42,07% do total em 2000, 42,96% em 2005 e 61,85% em 2010.

Os dados registram redução expressiva na produção de ovos nas UPs dos CBHs Piabanha (-68,54%) Preto Paraibuna (-62,45%), Rio Dois Rios (-48,47%) e Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí) (-43,52%) no período de 2000/2010. Observa-se um grande crescimento no período 2000/2010 nas UPs Médio Paraíba do Sul (85,08%) e Paraíba do Sul (SP) de 90,23%.

4.7.2.3 Extrativismo e Silvicultura

A Bacia produziu 210.472 toneladas em extração vegetal e silvicultura no ano de 2005. Já em 2010, foram produzidas 247.004 toneladas. Quanto à taxa de crescimento da produção nas UPs nos anos 2005 e 2010, destaca-se a do Paraíba do Sul (SP), com 63,25% e 48,07% do total produzido nos anos de 2005 e 2010. É importante ressaltar, a produção das UPs Compé (MG) e Baixo Paraíba do Sul, que aumentaram a sua participação em 62,94%. É de se destacar o crescimento das UPs Preto Paraibuna, 648,57% e Compé (MG), 272,86%.

4.7.2.4 Agroindústria

A análise das agroindústrias na Bacia teve por base o número de estabelecimentos com produção animal integrada à indústria e sua distribuição em cada Comitê.

De acordo com dados do IBGE (2006), os estabelecimentos industriais envolvidos com a produção de aves, suínos e outros animais na Bacia totalizavam 992 unidades. Destes, 426 estavam envolvidos com a produção de aves, 88 com suínos e 478 com outros animais. Considerando-se o número de estabelecimentos por UP, tem-se uma concentração na do CBH Compé (MG), com 311 estabelecimentos ligados à produção de aves, 36 com a produção de suínos e 148 com outros tipos de animais, representando 73%, 40,91% e 30,96% dos estabelecimentos industriais envolvidos com a produção de aves, suínos e outros, respectivamente. Das outras UPs, destaca-se a participação do Baixo Paraíba do Sul, com 5,87% dos estabelecimentos com produção de aves, 23,86% para produção de suínos e 19,67% de outros animais.

4.7.2.5 Irrigação

De acordo com dados do IBGE (2006), os estabelecimentos com área irrigada na Bacia totalizavam 16.350 unidades, com área total de 107.263 hectares, sendo a maior concentração na UP Piabanha,com 5.022 estabelecimentos, cerca de 31% do total. No entanto, a UP com maior área irrigada é a do Baixo Paraíba do Sul, com 44.165 hectares, correspondendo a aproximadamente 41% da área total irrigada. Neste último, destaca-se o município de Campos dos Goytacazes, com área irrigada de 29.676 hectares, a maior da bacia.

Cumpre destacar que o tema em questão é detalhadamente abordado no Capítulo 6, subitem 6.6.2 deste relatório, notadamente no que respeita às áreas irrigadas por tipologia de culturas (temporárias, hortícolas e permanentes) e respectivas demandas hídricas.

4.7.3 Cidades Polo

A Região da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul engloba 183[16] municípios, com uma população total estimada, em 2010, de 8.486.546 habitantes. O município mais populoso pertencente à Bacia é o de Guarulhos, mas a sua sede municipal não está na bacia. Na

[16] A área de atuação do CEIVAP abrange 184 municípios, incluindo uma pequena parcela da área municipal de Macaé que, por sua vez,está integralmente inserido na área de planejamento do CBH Macaé e das Ostras. Portanto, este Diagnóstico não inclui Macaé, abrangendo os demais 183 municípios.

sequência estão São José dos Campos com 629.921 habitantes, Juiz de Fora com 516.247 e Campos dos Goytacazes com 463.731 habitantes.

Infere-se que municípios mais populosos normalmente são aqueles de maior influência regional. Entretanto, o Estudo “Regiões de Influências das Cidades, 2007”, elaborado pelo IBGE, estabelece uma hierarquização dos municípios brasileiros a partir da análise das relações de interação e das áreas de influência associadas a cada centro municipal.

No **Quadro 4.15** é apresentada a relação dos principais centros municipais de acordo com a classificação do IBGE.

Quadro 4.15 Relação dos Principais Centros Urbanos na Bacia, conforme Classificação IBGE

CAPITAL REGIONAL B	
Juiz de Fora	MG

CAPITAL REGIONAL C	
Campos dos Goytacazes	RJ
Volta Redonda	RJ
São José dos Campos	SP
Barra Mansa	RJ

CENTRO SUB REGIONAL A	
Nova Friburgo	RJ
Barbacena	MG
Muriaé	MG
Ubá	MG
Itaperuna	RJ

CENTRO SUB REGIONAL B	
Cataguases	MG
Resende	RJ
Teresópolis	RJ

O Centro urbano de Juiz de Fora tem área de influência regional, sendo classificado por Capital Regional B, seguido pelas cidades de Campos dos Goytacazes, Volta Redonda, São José dos Campos e Barra Mansa, classificadas como Capital Regional C.Assim, na Bacia, Juiz de Fora exerce a maior influência regional, porém, a Bacia como um todo recebe influências da Cidade do Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

A região ao sul da Bacia sofre grande influência de São Paulo. A Região da Zona da Mata sofre influência de Belo Horizonte e Rio de Janeiro e a região do Baixo é influenciada pela cidade do Rio de Janeiro. A **Figura 4.12** apresenta a relação dos maiores municípios na bacia, sua localização e área de abrangência.O mapa apresenta, ainda, informações sobre a infraestrutura existente de transporte rodoviário, aeroportos, ferrovias, portos e hidrovias.A Bacia apresenta vantagens comparativas em termos de transporte em relação a diversas outras do Brasil, devido à integração rodoviária, ferroviária e de portos.

A Bacia possui dois portos, sendo um porto fluvial em Campos dos Goytacazes e outro em São João da Barra – Porto de Açu, de grande porte.

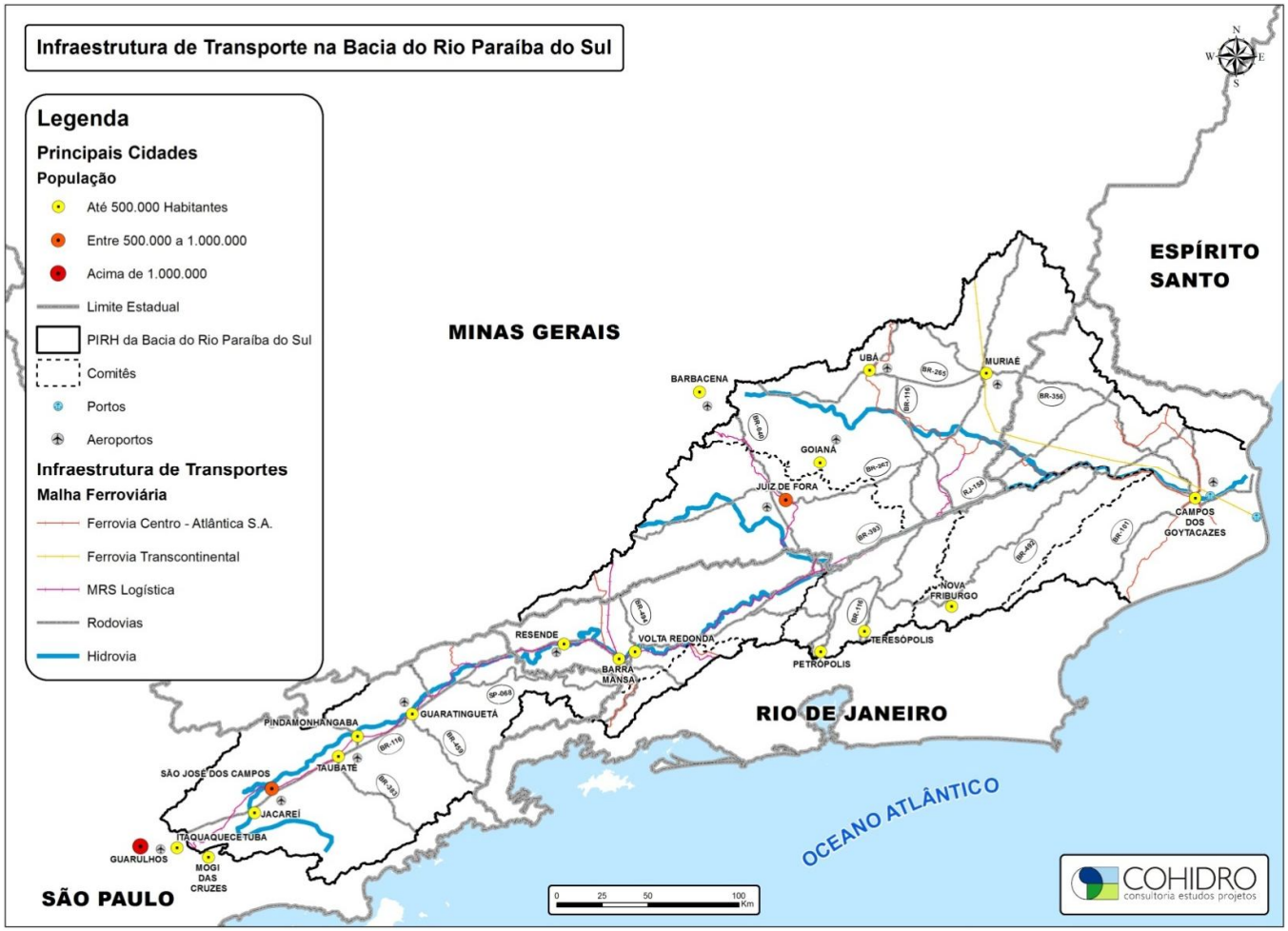


Figura 4.12 Infraestrutura de Transporte na Bacia do Rio Paraíba do Sul

4.8 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS ESTRATÉGICOS

4.8.1 Apresentação

A identificação de atores sociais estratégicos e suas relações é um esforço fundamental para a compreensão da conjuntura da política das águas em uma bacia hidrográfica contribuindo para melhor analisar as informações dos diagnósticos e interpretar os resultados do balanço hídrico da bacia. Nesse sentido, a presente seção aponta atores e lideranças de setores representativos e de entidades atuantes ou com potencial de parceria para a gestão de recursos hídricos, com enfoque prioritário nos usuários da água, mas também destacando-se os grupos relacionados ao uso e proteção dos recursos hídricos.

A base metodológica para a execução desta análise consistiu no levantamento de dados secundários, direcionando a identificação e a caracterização dos atores sociais estratégicos, englobando o conjunto de grupos sociais atuantes nas sub-bacias integrantes da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul. Deste modo, foram levantados os atores integrantes do CEIVAP, na composição de 2013-2015, bem como na composição 2011-2013, membros das diretorias dos 7 comitês de bacias afluentes do Paraíba do Sul e atores convidados às reuniões do CEIVAP nos anos de 2011 e 2012.

A caracterização dos atores se deu de maneira a discriminar:

1. **Segmento da sociedade**: poder público, sociedade civil ou usuário.
2. **Esfera de Atuação**: federal, estadual e municipal.
3. **Setor de atuação**: recursos hídricos (RH), meio ambiente (MA), saneamento (SANE), saúde, agricultura (AGRI), biodiversidade (BIODIV), geração de energia (GE), pesca, educação (EDU), pesquisa (Pesq), defesa do interesse difuso (DID), direitos humanos (DH), cultural, comércio, irrigação (IRRIG), indústria (IND), mineração (MINER) e transporte (TRANS).
4. **Formas de atuação**: Descrição com base em informações disponibilizada na rede internacional de computadores, na legislação de criação do órgão ou na razão social da organização.
5. **Formas de organização**: Secretaria, ministério, instituto, fundação, sindicato, federação, empresa limitada, sociedade anônima, OnG, Oscip, dentre outras categorias.
6. **Capacidade de liderança**: Alta se participa da diretoria do CEIVAP ou CBHs de bacias afluentes; média se é apenas membro, e baixa se foi representante nos CBHs na composição de 2011-2013 ou participou de reunião do CEIVAP como convidado nos anos 2011 e 2012. Como exceção a esta regra, estão os órgãos público cujas atribuições são diretamente ligadas ao gerenciamento de recursos hídricos, estes foram classificados como de alta capacidade de liderança.

7. **Abrangência espacial**: Internacional, nacional, estadual, municipal, bacia hidrográfica ou região.
8. **Nível de influência**[17]: a classificação – segundo as categorias relevantes, muito relevantes e estratégicas – foi atribuída considerando os itens 2, 3, 4, 5 e 6, além da articulação interna e externa, relevância e/ou impacto das atividades no balanço hídrico quali-quantitativo da bacia, formação histórica e papel desempenhado na utilização/conservação dos recursos hídricos.

4.8.2 Identificação, Categorização e Classificação dos Atores Estratégicos da Bacia.

Quadro 4.16 Identificação dos atores relevantes para o CEIVAP, discriminados o setor de atuação, capacidade de liderança e o nível de influência.

	Atores por segmento e esfera de atuação	Setor de Atuação	Capacidade de Liderança	Nível de Influência
	Poder Público Federal			
	Secretaria de Recursos Hídricos – SRH/MMA	MA	alta	estratégico
	Instituto Chico Mendes de Biodiversidade – ICMBIO/MMA	BIODIV	alta	muito relevante
	Ministério da Integração Nacional – MI	RH	média	muito relevante
	Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL	GE	alta	estratégico
	Agência Nacional de Águas – ANA	RH	alta	estratégico
	Poder Público Estadual			
MG	Sec. de Estado de Meio-Ambiente e Desenv. Sustentável – SEMAD	MA	alta	estratégico
MG	Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM	RH	alta	estratégico
MG	Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM	MA	média	estratégico
MG	Instituto Estadual de Florestas – IEF	MA	média	estratégico
MG	Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Seapa	AGRI	média	relevante
MG	Secretaria de Saúde – SES	Saúde	alta	muito relevante
SP	Sec. de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos de SP – SSRH	RH e SANE	alta	estratégico
SP	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB	MA	média	estratégico
SP	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA	MA	média	estratégico
SP	Sec. de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo – SAA	AGRI	média	muito relevante
RJ	Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro – SEA/RJ	MA	alta	estratégico
RJ	Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro – INEA/RJ	MA	alta	estratégico
RJ	Fundação do Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ	Pesca	média	muito relevante
	Poder público Municipal			
sG	Prefeitura Municipal de Muriaé	adm local	alta	muito

[17] Categorias da classificação e critérios adaptados da metodologia adotada no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (2013).

	Atores por segmento e esfera de atuação	Setor de Atuação	Capacidade de Liderança	Nível de Influência
	Prefeitura Municipal de juiz de Fora		média	relevante
	Prefeitura Municipal de Lima Duarte		média	
	Prefeitura Municipal de Rodeio		média	
	Prefeitura Municipal de Guidoval		média	
	Prefeitura Municipal de Rio Preto		média	
	Prefeitura Municipal de Divinésia		média	
	Prefeitura Municipal de Guarani	adm local	alta	muito relevante
	Prefeitura Municipal de Belmiro Braga		alta	
	Assoc. Mun. da MicroRegião do Vale do Paraíba – AMPAR		média	
São Paulo	Prefeitura Municipal de Piquete		média	
São Paulo	Prefeitura Mun. de Estância Turística de São Luís do Paraitinga		alta	
São Paulo	Prefeitura Municipal de Santa Branca		média	
São Paulo	Prefeitura Municipal de Aparecida		média	
São Paulo	Prefeitura Municipal de Roseira		média	
São Paulo	Prefeitura Municipal de Tremembé		baixa	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Volta Redonda	adm local	média	muito relevante
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Areal		média	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Barra do Piraí		média	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal Petrópolis		média	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Macuco		média	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Santa Maria Madalena		média	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de São João da Barra		média	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes		média	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Itaperuna		alta	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de São João da Barra		alta	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Teresópolis		alta	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Cordeiro		alta	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Pinheiral		alta	
Rio de Janeiro	Prefeitura Municipal de Simão Pereira		baixa	
Rio de Janeiro	Agência de Meio Ambiente do Município de Resende	MA	baixa	
Rio de Janeiro	Secretaria de Meio Ambiente de Ubá	MA	baixa	
	Sociedade Civil			
Minas Gerais	Associação Regional de Proteção Ambiental – ARPA	DID	média	relevante
Minas Gerais	Programa de Educação Ambiental – PREA	DID	média	relevante
Minas Gerais	Biologia da Conservação - Educação e Projetos Ambientais – BIOCEP	DID e Pesq	média	relevante
Minas Gerais	Instituto Ambiental Vale do Rio Preto – IAVARP	DID e Pesq	média	relevante
Minas Gerais	Evata Educação Avançada	EDU e Pesq	média	relevante
Minas Gerais	Centro de Estudo Ecológicos e Educação Ambiental – CECO	EDU e Pesq	baixa	relevante
Minas Gerais	Fundação Comunitária Educacional de Cataguases – FUNCEC	EDU	baixa	relevante
Minas Gerais	Fundação FAFILE de Carangola – Faculdade Vale do Carangola	EDU	baixa	relevante

	Atores por segmento e esfera de atuação	Setor de Atuação	Capacidade de Liderança	Nível de Influência
	Azurit Engenharia e Meio Ambiente	MA e RH	baixa	relevante
São Paulo	Associação Brasileira de Eng, Sanitária e Ambiental – ABES Seção SP	SANE	média	relevante
	Sub-seção Abes – Vale do Paraíba	SANE	alta	relevante
	Associação Desp. e Cultural dos Moradores do C.Urb. de Queluz	Cultural	média	relevante
	Universidade do Estado de São Paulo - USP/Escola de Eng. de Lorena	EDU e pesq	média	relevante
	Fundação Christiano Rosa – FCR	MA	média	relevante
	Sociedade Amigos da Pedra da Mina – SOAPEDRA	MA e Comércio	média	relevante
	Vale Verde Associação de Defesa do Meio Ambiente	MA	média	muito relevante
	Instituto Águas do Prata – IAP	MA e RH	média	relevante
	Universidade de Taubaté - UNITAU	EDU e Pesq	baixa	relevante
	UNAVALE	MA	baixa	relevante
	Instituto de Estudos Valeparaibanos - IEV	MA e Cult	baixa	relevante
Rio de Janeiro	Associação Brasileira de Eng. Sanitária e Ambiental - ABES Seção RJ	SANE	média	relevante
	Centro de Def. de DH de Petrópolis-Grupo Ação, Justiça e Paz – CDDH	DID e DH	média	relevante
	Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF	EDU e Pesq	alta	relevante
	ECOANZOL Sport Fishing	Pesca	alta	relevante
	Inst. de Pesq. Avançadas em Economia e Meio Ambiente – Ipanema	MA	alta	muito relevante
	O Nosso Vale! A Nossa Vida	MA	alta	estratégico
	Instituto Rio Carioca	MA e RH	média	relevante
	Associação das Faculdades Católicas Petropolitanas	EDU	alta	muito relevante
	Centro de Estudos e Conservação da Natureza – CECNA	DID	baixa	relevante
	O Instituto Ambiental	DID	alta	estratégico
	Textoarte Comunicação	MA	baixa	relevante
	Conselho Regional de Biologia – 2ª Região - CRBio 2	Biologia	baixa	relevante
	Assoc. de Pesc. Amigos do Rio Paraíba do Sul – PROJETO PIABANHA	Pesca	baixa	relevante
	Universidade Católica de Petrópolis	EDU e Pesq	baixa	relevante
	Usuários			
Minas Gerais	Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG	SANE	média	muito relevante
	Companhia de Saneamento Municipal de Juiz de Fora – CESAMA	SANE	alta	estratégico
	Dep. Municipal de Saneamento Urbano de Muriaé – DEMSUR	SANE	média	relevante
	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG	IND	média	muito relevante
	Departamento Municipal de Água e Esgoto de Lima Duarte - DEMAE	SANE	média	relevante
	Arcelor Mittal Juiz de Fora	IND	média	relevante
	Votorantim Metais	IND	média	estratégico
	Minas PCH S.A	GE	média	muito relevante

	Atores por segmento e esfera de atuação	Setor de Atuação	Capacidade de Liderança	Nível de Influência
	PCH Zé Tunin	GE	média	muito relevante
	Laticínios Cortez Indústria e Comércio Ltda	IND	média	relevante
	Coletivos Muriaense Ltda	TRANS	média	relevante
	Agro-Indústria Reserva das Gerais Ltda	IND	média	relevante
	Energisa Soluções S A	IND	Alta	muito relevante
	CEMIG Geração e Transmissão S.A	GE	média	estratégico
	Consórcio Prot. e Recup. Amb. da Bacia do Rio Paraibuna – CONPAR	RH	média	muito relevante
	Consórcio do Rio Muriaé	MA	alta	estratégico
	Consórcio do Rio Pomba	MA	média	muito relevante
	Indústrias Cataguases de Papel Ltda	IND	baixa	muito relev
	Brookfield Geração S.A.	GE	baixa	relevante
São Paulo	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP	SANE	média	muito relevante
São Paulo	CAB Guaratinguetá S.A.	SANE	média	relevante
São Paulo	Companhia Energética de São Paulo – CESP	GE	média	muito relevante
São Paulo	Fibria Celulose	IND	média	muito relevante
São Paulo	Oxiteno	IND	média	muito relevante
São Paulo	Sindicato Rural de Monteiro Lobato	IRRIG	média	relevante
São Paulo	Associação Rural do Piaguí	IRRIG	média	relevante
São Paulo	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP	IND	média	muito relevante
São Paulo	Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - CIESP Jacareí	IND	média	relevante
São Paulo	Cervejarias Kaiser Brasil S.A.	IND	média	relevante
São Paulo	Centro das Ind. do Estado de São Paulo - CIESP São José dos Campos	IND	alta	muito relevante
São Paulo	Empresa Brasileira de Aeronáutica S A – EMBRAER	IND	média	relevante
São Paulo	Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE	SANE	alta	muito relevante
São Paulo	Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – CIESP Taubaté	IND	média	relevante
São Paulo	Wirex Cable Solution S.A.	IND	baixa	relevante
São Paulo	Malteria do Vale S.A.	IND	baixa	relevante
Rio de Janeiro	Light Energia	GE	média	muito relevante
Rio de Janeiro	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN	IND	alta	estratégico
Rio de Janeiro	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Três Rios – SAAETRI	SANE	média	muito relevante
Rio de Janeiro	Werner Fábrica de Tecidos S/A	IND	média	relevante
Rio de Janeiro	LAFARGE	IND	alta	estratégico
Rio de Janeiro	Companhia Fluminense de Refrigerantes	IND	média	muito relevante
Rio de Janeiro	Companhia Paduana de Papéis – COPAPA	IND	média	muito relevante

	Atores por segmento e esfera de atuação	Setor de Atuação	Capacidade de Liderança	Nível de Influência
	Companhia Siderúrgica Nacional – CSN	IND	média	estratégico
	Associação dos Extratores de Areia do Sul Fluminense – AEASUF	MINER	média	muito relevante
	Carl Zeiss Vision	IND	alta	muito relevante
	Sindicato Fluminense dos Prod. de Açúcar e de Álcool – SINDAAF	IRRIG	média	muito relevante
	Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE	SANE	alta	estratégico
	Associação dos Produtores Orgânicos de Petrópolis – APOP	IRRIG	média	estratégico
	Eletrobrás Furnas	GE	média	muito relevante
	Associação Fluminense de Plantadores de Cana – ASFLUCAN	IRRIG	média	muito relevante
	Assoc. Prod. Rurais Margem Esqu. do Rio Paraíba do Sul – APROMEPS	IRRIG	média	muito relevante
	Energisa Nova Friburgo	GE	média	muito relevante
	Águas de Nova Friburgo	SANE	alta	muito relevante
	Fazenda Soledade	IND	baixa	relevante
	Itaocara Energia	GE	baixa	relevante
	Águas do Paraíba	SANE	baixa	relevante
	Cons. Bacias Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios – BNG-2 - RJ	RH	-	muito relevante
	Assoc. Usuários das Águas do Médio Paraíba do Sul – AMPAS - RJ	RH	-	muito relevante
interestadual	Cons. Preserv. Recup. Bacia do Rio Carangola – CIBARC - MG/RJ	RH	média	estratégico
interestadual	Cons. Bacia Baixo Muriaé, Pomba e Carangola – CIRAB - MG/RJ	RH	média	estratégico
	Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes ao Paraíba do Sul			
	CBH Rio Paraíba do Sul - SP ou "Comitê Paulista" – CBH-PS	RH	alta	estratégico
	CBH do Médio Paraíba do Sul - CBH-MPS	RH	alta	estratégico
	CBH do Rio Piabanha e Rios Paquequer e Preto - Comitê Piabanha	RH	alta	estratégico
	CBH do Baixo Paraíba do Sul - CBH-BPS	RH	alta	estratégico
	CBH do Rio Dois Rios - CBH-Rio dois Rios	RH	alta	estratégico
	CBH dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé – COMPÉ	RH	alta	estratégico
	CBH Preto e Paraibuna - MG:	RH	alta	estratégico
	Outros			
	Assoc. Pró-Gestão das Águas da Bacia H. Rio Paraíba do Sul - AGEVAP	RH	-	estratégico
	Operador Nacional do Sistema - ONS	GE	-	estratégico
	Ministério Público Federal		-	estratégico

4.8.3 Análise da Composição do CEIVAP

Uma análise comparativa da composição do comitê nas duas gestões, a de 2011-2013 e a de 2013-2015 revelam que, em termos gerais, houve um aumento no número de representantes totais, mas também uma mudança na proporção entre o número de vagas ocupadas entre os segmentos. Cabe observar que não ocorreu alteração na composição do CEIVAP, mas nas indicações e ocupações das vagas de titular e suplente.

- O CEIVAP conta com 60 membros titulares e respectivos suplentes. Existem 10 membros não indicados, sendo 1 titular e 9 suplentes. Dos membros titulares existe uma indicação não realizada, que é da Sociedade Civil Organizada de MG. As outras 9 vagas de suplentes estão assim distribuídas: i) MG - Sociedade Civil Organizada - 2 vagas; ii) SP - Usuários de Recursos Hídricos – 3 suplentes vagos e Sociedade Civil Organizada – 3 suplentes vagos; iii) RJ - Sociedade Civil Organizada 1- suplente vago.
- Enquanto a porcentagem das vagas ocupadas pelo poder público se manteve razoavelmente constante (de 34,7% para 35,9%), a porcentagem para usuários de recursos hídricos aumentou (de 40,8% para 45,6%) e a da sociedade civil diminuiu (de 24,5% para 18,4%). Nota-se que o aumento no segmento de usuários teve um peso considerável no setor industrial do Rio de Janeiro e no segmento de usuários de Minas Gerais, de uma forma geral.

Quadro 4.17 Composição do CEIVAP empossada para o período de 2011-2013, discriminada por estado, segmento e setor.

estado / segmento		MG	SP	RJ	Total	
Poder Público	Estadual	6	3	2	11	**33**
	Municipal	8	6	8	22	
Usuários	Saneamento	3	2	3	8	**40**
	Hidroeletricidade	2	1	4	7	
	Irrigação e Agropecuária	2	2	3	7	
	Indústria	5	8	3	16	
	Extração Areia	1		1	2	
Sociedade Civil	Organizações Técnicas de Ensino e Pesquisa	3	4	4	11	**24**
	ONGs interesse difusa	3	6	4	13	
	Total	**33**	**32**	**32**	**97**	

Quadro 4.18 Composição do CEIVAP empossada para o período de 2013-2015, discriminada por estado, segmento e setor

estado / segmento		MG	SP	RJ	Total	
Poder Público	Estadual	6	3	3	12	**34**
	Municipal	8	6	8	22	
Usuários	Saneamento	4	2	2	8	**47**
	Geração	3	1	3	7	
	Irrigação e Agropecuária	2	2	4	8	
	Indústria	6	8	7	21	
	Outros	2		1	3	
Sociedade Civil	Organizações Técnicas de Ensino e Pesquisa	1	3	4	8	**19**
	ONGs interesse difusa	4	4	3	11	
	Total	**36**	**29**	**35**	**100**	

4.8.4 Matriz de Atores Atuantes Direta e Indiretamente na Bacia

A natureza da atuação[18] dos atores membros do CEIVAP foi também classificada como direta ou indireta nos setores Gestão de Recursos Hídricos, Articulação de Políticas, Programas e Planos, Conservação da Biodiversidade, Erosão, Secas e Enchentes, Geração de Energia, Educação Ambiental, Saneamento, Irrigação, Indústria, Turismo e Lazer, Fiscalização Ambiental, Pesca e Aquicultura e Pesquisa e Inovação. Na matriz dos atores atuantes na bacia, ilustrada no Quadro 4.19, a classificação tomou como base as formas de atuação das entidades descritas na seção 4.9.2.

4.8.5 Alguns Conflitos Potenciais e Manifestos

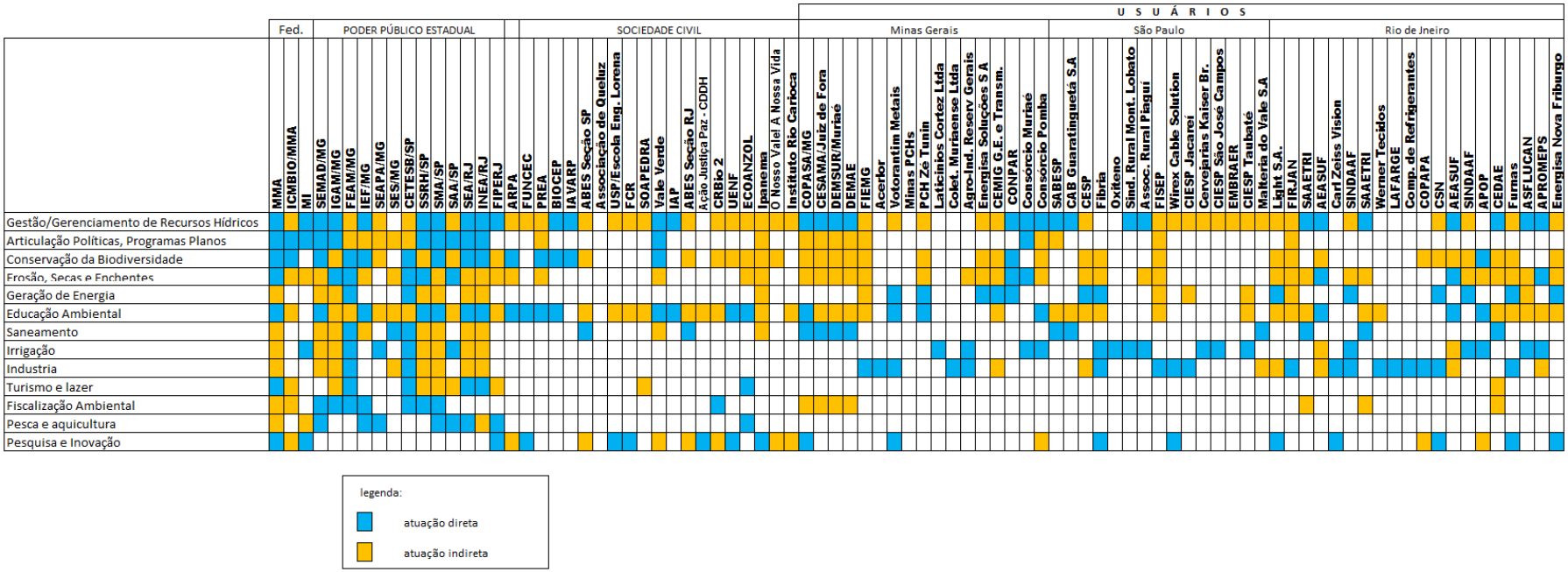
A densa ocupação histórica e diversificação das atividades produtivas na bacia do Rio Paraíba do Sul promoveram grande desenvolvimento regional, mas também aprofundaram uma situação de conflito entre usuários da água e segmentos da sociedade preocupados com a qualidade ambiental das águas na bacia. Além disso, agravaram-se, com o passar do tempo, conflitos entre os usuários da bacia. A crescente demanda por abastecimento público decorrente de um grande crescimento demográfico encontra-se em relação conflituosa com outros usos, como a diluição de esgotos domésticos, irrigação, geração de energia elétrica, com ênfase na diluição de efluentes industrial.

[18]Categorias da classificação adaptadas da metodologia adotada no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Doce (2010).

Deve-se ressaltar, ainda, a possibilidade de conflitos entre comitês, seja por sobreposição de área de atuação, por exemplo, o caso do CEIVAP e o comitê paulista – CBH-PS em relação à macrometrópole, seja por pressão na demanda, como no caso do CEIVAP e CBH-Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí) com a transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu.

Outros conflitos potenciais que devem ser observados são aqueles decorrentes da possível transposição de águas da bacia do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento da macrometrópole de São Paulo. Caso esta alternativa venha a se realizar, conflitos potenciais poderão manifestar-se, como aqueles relacionados à diminuição da disponibilidade hídrica na bacia, impactos da construção de um novo barramento e impactos na geração de eletricidade, dentre outros.

Quadro 4.19 Matriz de Atores Atuantes na Bacia



4.8.6 Gerenciamento de Riscos

Episódios de acidentes com material tóxicos de origem industrial na bacia não são raros. Em 2003, a indústria de papel Cataguases foi responsabilizada pelo derramamento de resíduos industriais, como a soda cáustica, no Rio Pomba, atingindo também o Rio Paraíba do Sul. Em 2013, a CSN foi responsabilizada pela contaminação do solo na região de Volta Redonda que segundo informações de uma ação do Ministério Público Federal (MPF), teria atingido o lençol freático e o Rio Paraíba do Sul. A companhia foi multada pela SEA/RJ. Incidente semelhante teria ocorrido em 2004 devido à falha ocasionada pela mesma empresa.

Posteriormente, em 2013, ocorreu o vazamento de um oleoduto da Transpetro e o INEA/RJ avaliou a adequação da multa. Ainda no campo industrial, observa-se um conflito potencial decorrente do perigo iminente com relação ao intenso movimento de cargas perigosas que trafegam pelas rodovias Presidente Dutra (Rio-São Paulo) e BR-040 (Rio-Juiz de Fora).

4.8.7 Considerações Finais

A multiplicidade de atores dos diversos segmentos da sociedade representados no comitê de bacia hidrográfica é um fator essencial, mas não garante por si só uma maior cooperação entre os atores em prol da governança da água na bacia. No caminho que leva a constituição de um pacto pelas águas é fundamental que haja o reconhecimento mútuo entre os atores. Assim, a caracterização dos atores e de suas áreas de atuação é um esforço importante para uma melhor definição das responsabilidades de cada um frente aos conflitos potenciais e manifestos da bacia. Deve-se ressaltar ainda a constatação de que há pouca informação sobre as entidades da sociedade civil disponíveis nos sítios eletrônicos da rede internacional de computadores, quando comparado com as organizações dos demais segmentos.

Conforme constatação desta seção, ainda em relação ao segmento da sociedade civil, observou-se que este teve seu percentual de participação diminuído na transição para a composição de 2011-2013 para a de 2013-2015. Pode-se conjecturar como causa desta redução, uma diversidade de causas. O fato pode ser indício de aumento no custo de participação desses segmentos, baixa observação de resultados, descrédito da sua participação, ou por outro lado, existência de outros temas mais relevantes para atuação. Não sendo escopo desta seção do Plano investigar as causas da citada redução da

participação deste segmento da sociedade, estudos posteriores poderão aprofundar adequadamente o tema mediante uma pesquisa sociológica específica.

No que tange à participação dos comitês de bacias afluentes, a adoção do modelo de Comitê de Integração pelo CEIVAP é também um importante aspecto que contribui para a gestão compartilhada da bacia interestadual do Paraíba do Sul, no enfrentamento do desafio da integração dos instrumentos de gestão adotados nos três estados.

Por fim, recomenda-se ao CEIVAP e a AGEVAP adotar modelos de gerenciamento de atores sociais e de stakeholders[19], pois a gestão de recursos hídricos requer, para sua maior efetividade, o estabelecimento de uma política e abordagens de relacionamento que orientem processos participativos envolvendo diversos atores/representantes dos segmentos dos usuários, do poder público e da sociedade civil. O envolvimento dessas partes interessadas para a boa gestão dos recursos hídricos, incluindo o compartilhamento nas tomadas de decisão, deve garantir um ambiente propício para, dentre outros aspectos, a resolução de conflitos pelo uso da água. Esse tema é tido como emergente, em especial ao se considerar os cenários de complexidade, fluxo de informações e incerteza que passam a caracterizar o mundo do século XXI.

Portanto, o uso de tecnologias[20] e ferramentas apropriadas para o mapeamento e gestão de informações e processos sobre as diversas leituras estabelecidas em ambientes que prezem o diálogo deve se configurar uma estratégia apropriada para inovações no que tange à boa gestão.

4.9 ANÁLISE DO ARCABOUÇO LEGAL

4.9.1 Análise da Legislação dos Estados

A seguir são apresentados comentários gerais sobre as legislações vigentes no âmbito de recursos hídricos para os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. As mesmas podem ser observadas, mais detalhadamente, no relatório RP-02, Análise do Arcabouço Legal.

[19] Por stakeholdersentende-se todas as pessoas e organizações que são afetadas ou podem afetar um determinado projeto e política.
[20] No Brasil já existem modelos de gerenciamento de Stakeholders disponíveis no mercado e que podem ser customizados para o CEIVAP/AGEVAP.

4.9.1.1 Minas Gerais

A análise realizada verificou a convergência dos instrumentos da Política de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais com os instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos.

As inovações constantes na Lei mineira, neste aspecto, encontram-se revestidas de legalidade, uma vez que foram procedidas no âmbito da competência do Estado para legislar sobre a administração de suas águas.

Destaque-se a intenção materializada do legislador mineiro de fazer com que a gestão dos recursos hídricos se desenvolva de modo amplamente participativo. São vários os dispositivos cuja interpretação converge neste sentido, mais evidentemente do que se pode depreender da Lei nacional e de leis similares de outros Estados.

Como exemplo, tem-se a determinação da Lei mineira para que a implantação da cobrança pelo uso de recursos hídricos seja precedida, entre outras providências, do desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica,social e ambiental da utilização racional e proteção das águas. Outro exemplo claro é a disposição que condiciona a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimento de grande porte e com potencial poluidor a parecer do Comitê da Bacia Hidrográfica onde ele se localize.

4.9.1.2 Rio de Janeiro

O arcabouço legal do Estado do Rio de Janeiro vem sendo aperfeiçoado com a regulamentação de dispositivos operacionais.

No entanto, instrumentos importantes da Política Estadual de Recursos Hídricos carecem de regulamentação específica a ser realizada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, órgão do qual se espera uma atuação mais forte nesse sentido.

Além disso, o Estado deve rever as normas relativas à cobrança pelo uso de recursos hídricos que estão revestidas de vício de legalidade, garantindo, assim, segurança jurídica a este importante instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos.

4.9.1.3 São Paulo

A Lei da Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, juntamente com suas alterações posteriores e regulamentos específicos, conferem ao Estado uma situação de destaque no contexto nacional.

Algumas disposições peculiares têm sido aproveitadas e estendidas ao País, como aconteceu na formatação da Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos, e regulamentação posterior pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ou ainda diretamente por alguns Estados. Outras suscitam interesse e são alvo de acompanhamento de sua implementação e evolução, como é o caso, por exemplo, da implantação de Agências de Bacia Hidrográfica, mormente sob a forma jurídica de Fundações.

De modo geral, não se identificam conflitos de entendimento entre o que está disposto na Lei paulista e o correspondente na Lei nacional.

A seguir é apresentado um quadro consolidando a análise dos instrumentos de gestão nos Estados.

Quadro 4.20 Análise dos instrumentos de gestão nos Estados

INSTRUMENTOS	MG	RJ	SP (*)
Outorga de direitos de uso de RH	x	x	x
Cobrança pelo uso de RH	x	x	x
Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes.	x	x	
Plano Estadual de RH	x	x	
Planos (Diretores de RH) de BH	x	x	
Sistema Estadual de Informações sobre RH	x	x	
O rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.	x		x
Penalidades (e infrações)	x		x
Compensação a municípios pela explotação e restrição de uso de RH	x		
Programa Estadual de Conservação e Revitalização de RH		x	

(*) Conforme já exposto no RP-02, a Lei nº 7.663, de 1991, não inseriu o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, como instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, e deu tratamento à matéria em artigos diversos.

4.9.2 Análise do Arcabouço Normativo sobre Instrumentos e Política de Gestão de Recursos Hídricos elaborado pelo CEIVAP e Demais Comitês Afluentes

Procedeu-se à análise do teor das normativas publicadas pelos CBHs dos Rios Afluentes ao Rio Paraíba do Sul. As Deliberações do CEIVAP e Resoluções/Deliberações dos CBHs Afluentes objeto da pesquisa foram os atos referentes à implantação, atualização ou aprimoramento de instrumentos/políticas de RH no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Foi realizada pesquisa de todas as normativas disponíveis, com enfoque naquelas vinculadas aos instrumentos e a politica de recursos hídricos. Verificou-se a inexistência de conflitos entre as normativas, o que indica convergência na compreensão da legislação de recursos hídricos.

Um resumo dos dispositivos de maior interesse pode ser observado no relatório RP-02, Análise do Arcabouço Legal.

4.9.3 A Nova Lei de Proteção da Vegetação Nativa – *Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012* – e seus Reflexos na Legislação de Recursos Hídricos dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo e nas Deliberações do CEIVAP

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com as alterações realizadas pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, estabeleceu normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, bem como previu instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, e revogou o Código Florestal brasileiro, instituído pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, bem como a Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989, que estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios, inaugurando, assim, um novo marco legal sobre o tema no país.

Embora tenha seguido a mesma lógica da lei anterior, a nova Lei encontra-se melhor estruturada em capítulos divididos por assunto, como é o caso das Áreas de Preservação Permanente – APP.

As APP são de extrema importância para os recursos hídricos, pois têm grande interferência na quantidade de água de uma bacia hidrográfica. A redução das APP de topo de morro reduz a área de recarga (infiltração) de nascentes/ mananciais, torna as encostas mais vulneráveis a escorregamentos (movimentação de massa), que terão diversas consequências para os rios e para a região, aumentando o assoreamento e os sólidos em suspensão nas águas.Estudos e avaliações comparativas feitos na APA Petrópolis, demonstram que esta redução, na Lei Federal nº 12.651/2012, pode alcançar cerca de 97% das APP de topo de morro em relação ao Código Florestal anterior Lei Federal nº 4.771/1965 (CBH Piabanha, ago/2014)..

O art. 3°, inciso II da Lei n° 12.651/2012 define a área de preservação permanente como aquela “protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”, conceito praticamente idêntico àquele introduzido no revogado Código Florestal de 1965 pela Medida Provisória n° 2.166-67/2001.

Mesmo tendo mantido algumas regras previstas no revogado Código Florestal, como exemplificado, a atual Lei estabeleceu novas disposições relativamente a temas já tratados naquele Código e introduziu outros, como o pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais.

Muitas das disposições introduzidas pela Lei nº 12.651, de 2012, impactam direta ou indiretamente a Política Nacional de Recursos Hídricos e demandam a atuação de órgãos e entidades do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH no sentido de sua regulamentação e execução, muitas vezes em estreita articulação com os órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

Sem adentrar nas calorosas discussões técnicas e políticas que nortearam o processo de construção, aprovação e sanção da Lei, as quais, passado quase um ano de sua aprovação, ainda persistem sem perspectiva de um fim a curto e médio prazos, o fato inconteste é que, se por um lado, a nova Lei incorporou avanços à Política Ambiental do país, por outro, estabeleceu parâmetros menos rigorosos do que a Lei anterior, o que exigirá uma maior eficiência da Gestão Ambiental e das demais Políticas Públicas correlacionadas, entre as quais se situa com destaque a Gestão de Recursos Hídricos, para o alcance do desejado Desenvolvimento Sustentável do país.

É razoável admitir-se que a Lei n° 12.651/2012 ainda venha a passar por um longo período de questionamentos — até mesmo quanto à sua constitucionalidade, perante o Supremo Tribunal Federal — e demandar diversos esforços de interpretação, de parte de todos aqueles que se dedicam ao estudo da matéria.

No relatório RP-02, Análise do Arcabouço Legal, são apresentados os reflexos da Lei nº 12.651, de 2012, na legislação de recursos hídricos dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, e nas resoluções e deliberações emitidas pelo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP.

4.9.4 Síntese

Desta forma constatou-se que a legislação sobre recursos hídricos daqueles Estados, nela incluídas as Resoluções dos respectivos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, possui satisfatória conformação com a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como com a regulamentação realizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Essa convergência ocorre em menor grau em relação à Lei paulista de recursos hídricos, em razão de seu caráter pioneiro, por ter sido ela anterior à própria Lei nº 9.433, de 1997, que apesar de ter se inspirado na Lei paulista, incorporou importantes avanços que hoje estão presentes na maioria das leis estaduais.

Assim,, muitas inovações produzidas no âmbito dos Estados serviram para suprir lacunas presentes na legislação nacional ou simplesmente para adaptar a aplicação do instrumento ou tema à realidade institucional local, sem qualquer prejuízo para esta aplicação.

Na análise do arcabouço normativo elaborado no âmbito da bacia do Rio Paraíba do Sul não se identificou incompatibilidade aparente entre os dispositivos das Resoluções dos CBHs Afluentes com as Deliberações do CEIVAP. A maioria dos atos normativos expedidos determina o encaminhamento para ciência ou aprovação de instâncias superiores competentes, fato que reduz a probabilidade de existir conflito entre os atos normativos.

Como observação, justifica-se a ausência de normativas de alguns organismos de bacia no resultado consolidado nessa análise pelo fato de somente conterem

resoluções/deliberações de cunho administrativo ou por não haver publicidade dos mesmos em seus sítios da internet[21].

Em relação à aprovação da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que estabeleceu normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa e revogou a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), bem como a Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989, verifica-se a ocorrência de impactos diretos na Política Nacional de Recursos Hídricos, com a criação de novas atribuições para os órgãos integrantes do SINGREH, em especial os Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, os Comitês de Bacia Hidrográfica e os órgãos gestores de recursos hídricos.

Tais atribuições possuem, conforme o caso, a natureza deliberativa, consultiva ou executora, e demandarão, nos casos apontados, a necessidade de regulamentação.

Outra importante constatação advinda da análise da nova Lei se refere a uma maior necessidade de integração entre os órgãos e entidades do SISNAMA e do SINGREH para a adequada aplicação da Lei, seja por disposições comuns a ambos os Sistemas, seja por lacunas produzidas em relação ao SINGREH, mas, especialmente, para que a gestão ambiental e dos recursos hídricos seja eficiente diante dos parâmetros menos rigorosos da nova Lei em relação à Lei anterior.

E essa integração deve ocorrer também entre os Estados que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, para que haja uniformidade de normatização e de procedimentos entre eles, evitando-se, assim, distorções na implementação da nova Lei e prejuízos para a gestão dos recursos hídricos da Bacia.

Cabe ao CEIVAP, no qual há a participação dos três Estados da Bacia, o desafio de construir essa integração, com o auxílio de outros atores, como o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e a Agência Nacional de Águas – ANA, esta última de maneira mais direta, em razão do papel que desempenha na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

[21] Segue a relação discriminada dos mesmos: CBH Baixo Paraíba do Sul – 9 Resoluções e 1 Deliberação - e CBH Médio Paraíba do Sul – 27 Resoluções – possuem apenas normativas administrativas; CBH-PS – Comitê Paulista, Comitê das Sub-bacias dos Rios Pomba e Muriaé, Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna, e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé não possuem informações de normas na internet.

4.10 INSTRUMENTOS DE GESTÃO

O estabelecimento de comitês e a operacionalização dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos são condições para o desenvolvimento sustentável e para uma gestão eficiente de recursos hídricos. A implementação destes instrumentos são interdependentes e tem por objetivo comum a promoção da proteção e recuperação das águas de uma bacia hidrográfica.

As destinações de uso previstas nos Planos de Recursos Hídricos – nacional, estaduais ou das bacias hidrográficas –, bem como as metas de Enquadramento, subsidiam a definição de prioridades de Outorga e diretrizes para a Cobrança, uma vez que indicam a possibilidade de captar água ou lançar efluentes no corpo hídrico.

4.10.1 Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos e Cadastro

4.10.1.1 Princípios do Instrumento

A figura da Outorga dos Direitos de Uso de Recursos Hídricos regula o acesso à água como fonte superficial ou subterrânea, como corpo receptor de dejetos, como potencial energéticoou qualquer outro uso que altere o regime quali-quantitativo da água. Assim, o instrumento objetiva assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos, sendo também condição da emissão da outorga, a preservação dos usos múltiplos de água, podendo a outorga ser canceladano caso de não atendimento dos usos múltiplos, conforme artigos 13 e 15, da lei 9.433/1997.

A emissão da outorga deverá estar em consonância com a operação dos outros instrumentos de gestão, como as classes de qualidade de água, definidas pelo enquadramento dos copos hídrico e as prioridades na alocação da água, constantes nos Planos de Recursos Hídrico dos estados e no nacional. Ademais, é fundamental compreender a outorga como um instrumento de apoio aos processos de planejamento e gestão, fortemente vinculada aos demais instrumentos de gestão, com destaque para a Cobrança pelo Uso da Água e para o enquadramento.

4.10.1.2 Dados Quantitativos sobre Outorga na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Nesta seção são apresentados dados quantitativos sobre a Outorga na bacia, com base nos relatórios disponibilizados pelo sítio eletrônico do CEIVAP[22], relativo aos usuários de recursos hídricos de corpos hídricos de domínio da União e dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro cadastrados até 2013. Quanto aos dados de usuários de corpos hídricos em

[22] http://www.ceivap.org.br/instgestao.php

domínio do estado de Minas Gerais, foram utilizadas informações disponibilizadas pelo Portal Info IGAM[23], selecionando-se as outorgas com portarias válidas, desde julho/2013 em diante, das planilhas das outorgas cadastradas de 2008 à 2013. Conforme o quadro abaixo, pode-se comparar o número de outorgas emitidas pelos órgãos competentes, em corpos hídricos de domínio federal e dos três estados, na Bacia do rio Paraíba do Sul.

Quadro 4.21 Número de outorgas cadastradas e percentual por finalidade de outorga em cada dominialidade,concedidas para a Bacia do Paraíba do Sul.

Domínio	Finalidade da outorga	N° de outorgas	%
Rio de Janeiro	Abastecimento Público	63	6%
	Indústria	201	18%
	Mineração	65	6%
	Irrigação	61	5%
	Esgotamento Sanitário	14	1%
	Criação Animal	9	1%
	Aquicultura	9	1%
	Termoelétricas	3	0%
	Outros	686	62%
	TOTAL	**1111**	**100%**
São Paulo	Industrial	276	60%
	Alternativa	153	33%
	Abastecimento Público	32	7%
	TOTAL	**461**	**100%**
Minas Gerais	Consumo humano	1290	26%
	Dessedentação animais	631	13%
	Paisagismo	434	9%
	Aquicultura	431	9%
	Consumo industrial	300	6%
	Não Informado	844	17%
	Transposição corpo água	151	3%
	Lavagem de veículos	193	4%
	Irrigação	186	4%
	Abastecimento Público	145	3%
	Urbanização	84	2%
	Desassoreamento/limpeza	36	1%
	Extração mineral	50	1%
	Outros	115	2%
	TOTAL	**4890**	**100%**
Federal	Mineração	108	32%
	Industria	87	26%
	Diversos	75	22%
	Irrigação	29	8%
	Sanitário	16	5%
	Público	5	1%
	Criação Animal	3	1%
	Aquicultura	1	0%
	Outros	16	5%
	TOTAL	**324**	**100%**

[23] http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/dados-de-outorga

É possível observar que em águas de domínio fluminense das 1.111 outorgas válidas concedidas pelo INEA, as destinadas para o uso Industrial representaram 18% (201 outorgas), seguido dos usos para Mineração e Abastecimento Público, ambos com 6% (com 65 e 63 outorgas, respectivamente). Os usos Esgotamento Sanitário, Criação Animal e Aquicultura representaram 1% cada um (com 14, 9 e 9 outorgas, respectivamente). O uso de água em Termoelétricas, embora representado com 0%, apresentou 3 outorgas concedidas. Para efeito de visualização, na representação gráfica abaixo, foi suprimida a categoria "Outros" com 62% das outorgas concedidas (686 emissões).

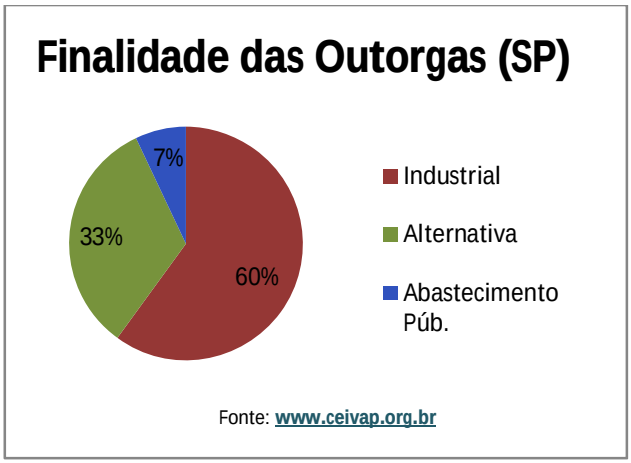


Figura 4.13 Porcentagem de outorgas emitidas por finalidade de uso em corpos hídricos de domínio doestado de São Paulo na Bacia do rio Paraíba do Sul.

Em Minas Gerais, o uso para Consumo Humano foi o mais expressivo, com percentual de 26% das 4890 outorgas válidas concedidas pelo IGAM até o segundo semestre de 2013. Em segundo lugar, o uso para Dessedentação de Animais surge com 13% (631 outorgas), seguido de Paisagismo com 9% (434 outorgas), Aquicultura com 9% (431 outorgas), Consumo Industrial com 6% (300 outorgas), Lavagem de Veículos com 4% (193 outorgas), Irrigação com 4% (186 outorgas), Transposição de corpo de água com 3% (151 outorgas), Abastecimento Público com 3% (145 outorgas), Urbanização com 2% (84 outorgas), Desassoreamento ou limpeza com 1% (36 outorgas) e Extração mineral com 1% (50 outorgas). Na categoria "Outros", representando 2% (115 outorgas) foram agrupadas as solicitações para os seguintes usos: "Disposição de rejeitos","Geração de energia","Contenção de taludes","Controle de cheias","Depuração de

efluentes”,“Contenção de sedimentos”,“Pesquisa hidrogeológica e mineral”,“Recreação” e “Consumo agroindustrial”. Ademais, foram categorizados como “Não informados” 17% (844 outorgas).

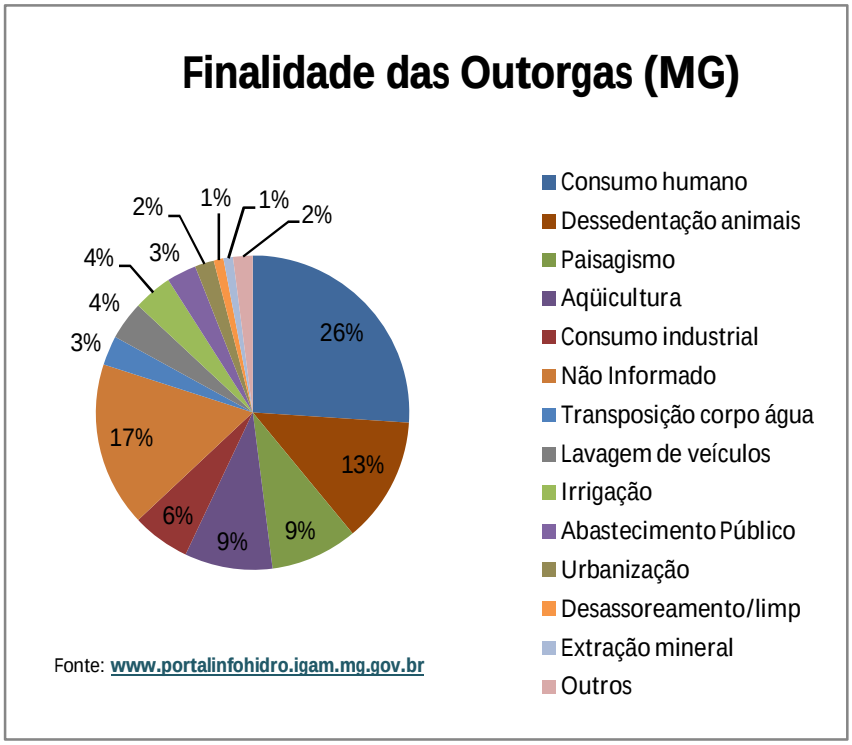


Figura 4.14 Porcentagem de outorgas emitidas por finalidade de uso em corpos hídricos de domínio do estado de Minas Gerais na Bacia do rio Paraíba do Sul.

Já em águas de domínio da União, a Mineração foi o uso mais expressivo, com 32% (108 outorgas) das 324 outorgas cadastradas. Este valor foi seguido pelo uso Industrial com 26% (87 outorgas), Irrigação com 8% (29 outorgas), uso Sanitário com 5% (16 outorgas), Público com 1% (5 outorgas), Criação animal com 1% (1 outorga) e Aquicultura com apenas uma outorga. Pela categoria “Diversos” atingiu-se 22% das outorgas emitidas (75 emissões) e pela categoria “Outros” 5% (16 outorgas).

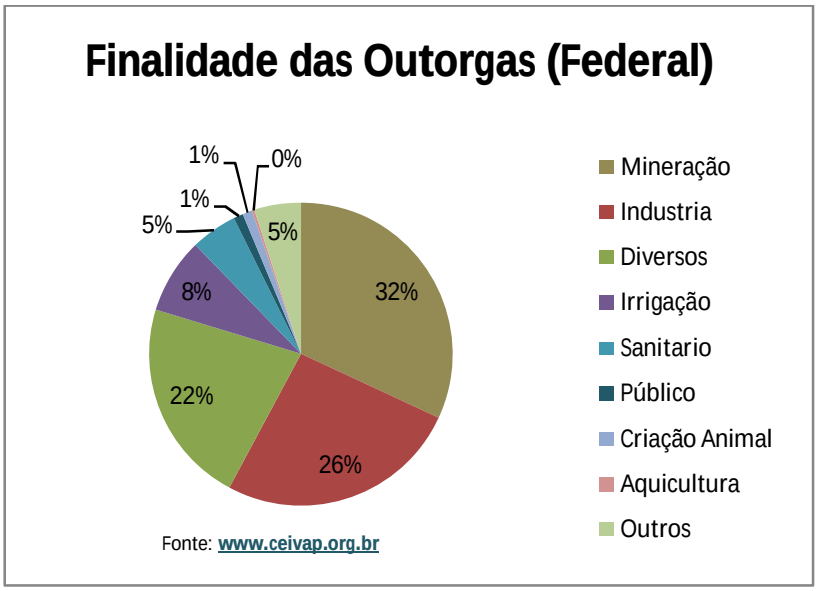


Figura 4.15 Porcentagem de outorgas emitidas por finalidade de uso em corpos hídricos de domínio federal da Bacia do rio Paraíba do Sul.

4.10.1.3 Processo de Implementação do CNARH

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) constitui-se em um Sistema desenvolvido pela ANA, em parceria com as autoridades estaduais de recursos hídricos. Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, o CNARH tem por objetivo conhecer o universo dos usuários de recursos hídricos, as necessidades das populações que dependem das águas correntes ou subterrâneas e promover a regularização desses para a garantia do uso em cada Bacia hidrográfica, possibilitando a cada usuário o preenchimento dos dados relativos ao uso da água de forma auto-declaratória via Internet e a consulta e correção on-line das informações sempre que esse uso for alterado.

A partir de 2001, com a aprovação do início da cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul, foi desencadeada uma extensa agenda de encontros com usuários e autoridades, visando àimplementação da cobrança em 2002. Para tanto um esforço de cadastro dos usuários e de uniformização dos procedimentos de cadastro e outorga nas esferas federal e estaduais foi realizada em campanha conjunta das quatro autoridades outorgantes na bacia.

A partir daí, e seguindo diretrizes do CEIVAP, a ANA, por meio da Resolução nº 210 de 2002, iniciou o processo de regularização de usos na bacia do Rio Paraíba do Sul, iniciada

por meio de convocação nas mídias específicas aos usuários para a constituição de um cadastro. A fase de cadastramento estendeu-se pelo período de setembro a dezembro de 2002, sendo sistematizado pelo software chamado Sistema de Gestão Integrada de Recursos Hídricos – GESTIN. Em 2006, a ANA realizou a migração do GESTIN para o CNARH. Esta migração permitiu que a operacionalização da Cobrança do exercício de 2007, na Bacia do Paraíba do Sul, fosse toda realizada por meio do SistemaCNARH2/DIGICOB3.

4.10.1.4 Procedimento de Pedido de Outorga em Corpos Hídricos e Critérios de Outorga

No **Quadro 4.22** e **Quadro 4.23**, são sintetizados os procedimentos e os critérios de outorga, respectivamente, adotados pelos estados e pela União.

De forma geral, o sistema de outorga envolve muitas variáveis e um alto grau de incertezas. os estados.O processo administrativo da outorga é diferente em cada órgão gestor, com diferentes exigências e etapas.

Outra natureza de desafio é observado em relação a não implementação do enquadramento pelos Comitês de Bacia, que gera uma lacuna na definição de critérios para a outorga de lançamento de efluentes/diluição na bacia. Ainda representa grande desafio a integração da outorga com os demais instrumentos de gestão de recursos hídricos.

A integração da outorga com o processo de licenciamento ambiental, por outro lado, já pode ser apontada como ponto positivo. A Resolução CONAMA Nº 65/2006, que no Art. 5° estabelece a apresentação da outorga de direito de uso de recursos hídricos para a obtenção da Licença de Operação.

4.11 ESTADO-DA-ARTE DO SISTEMA DE OUTORGANOS ESTADOS

Segundo a Lei nº. 9.984, de 2000, compete à ANA outorgar, por meio de autorização ou outorga preventiva, o direito de uso de recursos hídricos, para o caso de corpos hídricos de domínio federal. Em águas de domínio estadual na bacia do rio Paraíba do Sul, os órgãos outorgantes são: no estado de São Paulo, o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE; no Rio de Janeiro, o Instituto Estadual do Ambiente – INEA; e em Minas Gerais, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

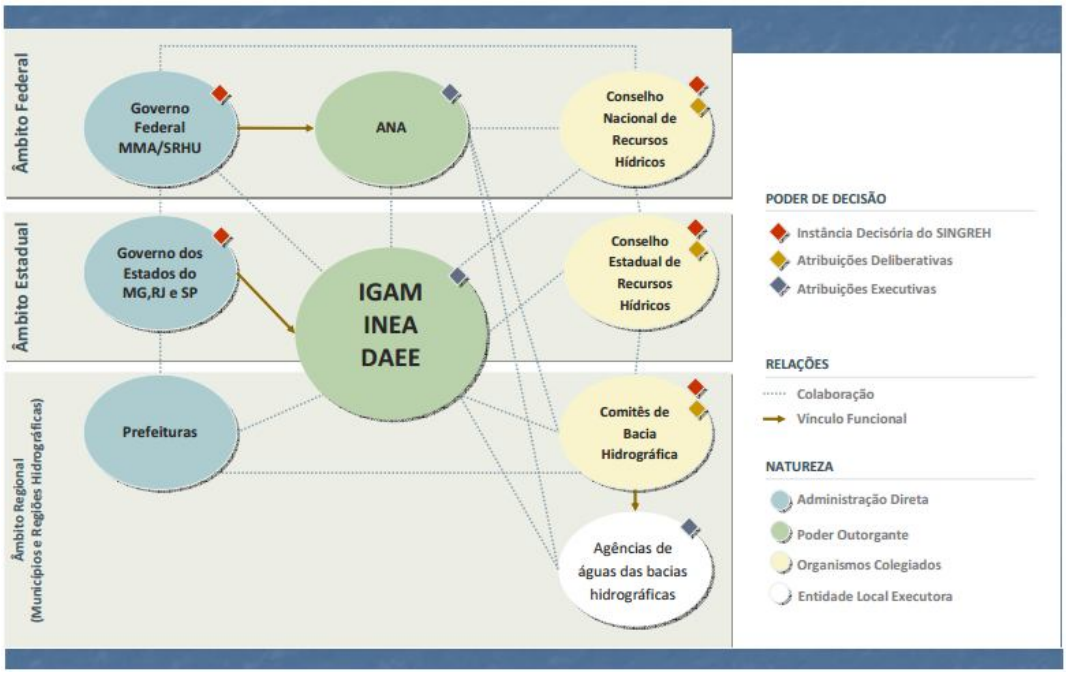


Figura 4.16 Sistema de Gestão de Recursos Hídricos na Bacia do rio Paraíba do Sul.
Fonte: adaptado de Vallenge, 2010b

4.11.1 No Rio de Janeiro

No estado do Rio de Janeiro, o INEA utiliza como cadastro único de usuários de recursos hídricos, o CNARH. A simplificação dos procedimentos de outorga e a adoção do CNARH foram fatores determinantes para o incremento da regularização dos usos e usuários de água no Estado do Rio de Janeiro a partir de 2006, conforme observado na figura abaixo.

Figura 4.17 Total de autorizações para uso de recursos hídricos na região carioca do Paraíba do Sul –Histórico INEA.
Fonte: Vallenge, 2010b

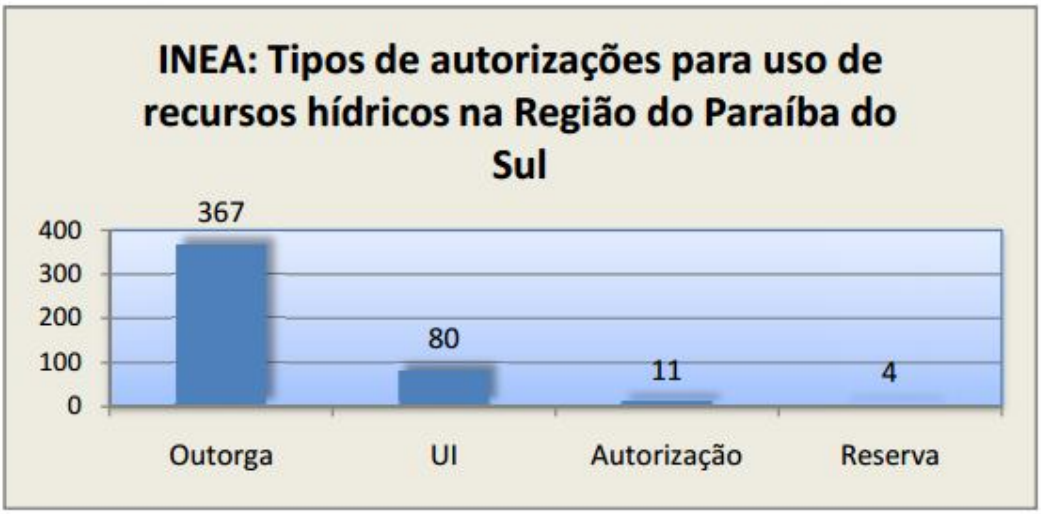


Figura 4.18 Tipos de autorização para uso de recursos hídricos na região do Paraíba do Sul (Outorga, uso insignificante, autorização para perfuração de poço e reserva da disponibilidade hídrica). Fonte: Vallenge, 2010b

Pode-se também ressaltar as campanhas de regularização nas regiões hidrográficas do estado em que foram realizadas parcerias com as empresas concessionárias de abastecimento, visando regularização dos usos subterrâneos a partir de 2007, refletindo no incremento observado em 2007 e 2008 para esse manancial.

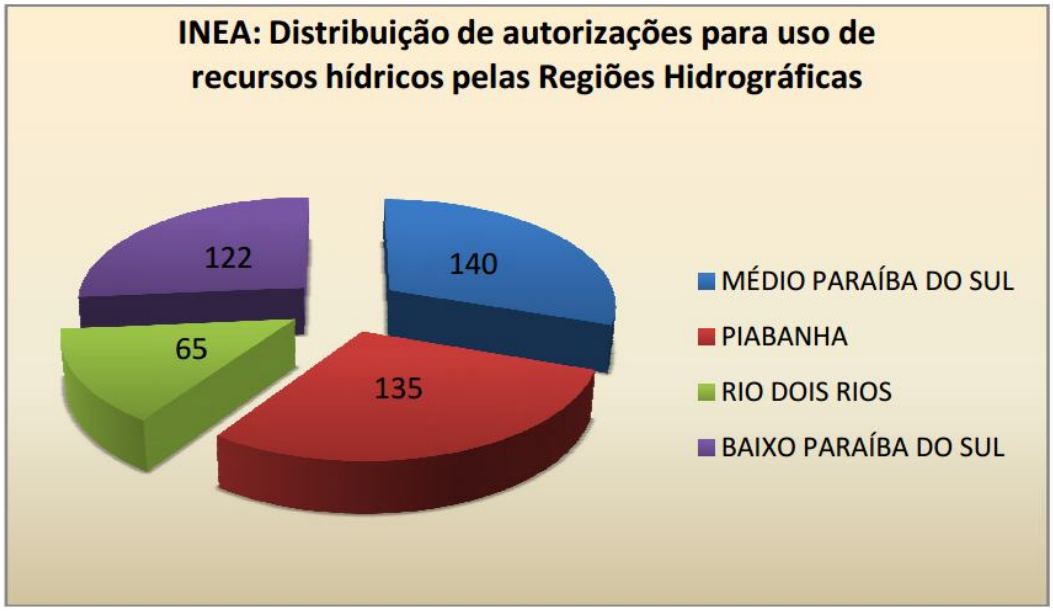


Figura 4.19 Distribuição das modalidades de outorgas entre as regiões hidrográficas do Paraíba do Sul no Rio de Janeiro. Fonte: Vallenge, 2010b

O estado do Rio de Janeiro possui 4 (quatro) regiões hidrográficas que são subdivisões da bacia do rio Paraíba do Sul em território fluminense. A Figura acima identifica o numero de outorgas, considerando-se todas as modalidades, concedidas por região hidrográfica estadual, para os usos estaduais.

4.11.2 Em Minas Gerais

Em Minas Gerais, o processo de cadastramento, desenvolvido em duas etapas – de mobilização e divulgação e de levantamento de campo – foi realizado para diversas bacias, no período de 2004 a 2010. Os resultados das campanhas podem ser observados na Figura 5, sobre a evolução das outorgas na região hidrográfica. O cadastramento de usuários é realizado pelo IGAM, mas este age de forma conjunta com os demais órgãos do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA), a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o Instituto Estadual de Florestas (IEF) e a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM).

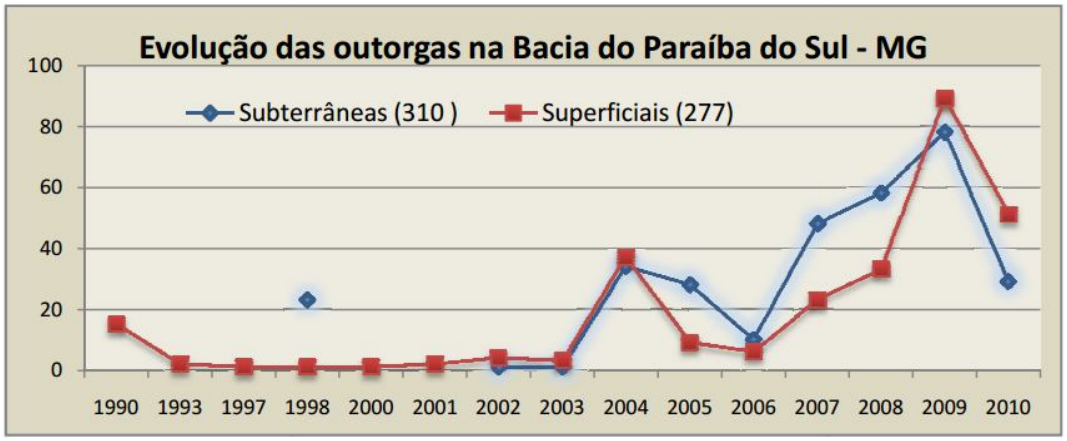


Figura 4.20 Evolução das outorgas na seção mineira da Bacia do Paraíba do Sul.
Fonte: Vallenge, 2010b.

A AGEVAP e os Consórcios Intermunicipais das bacias do rio Pomba e do rio Paraibuna reforçaram a campanha com o projeto de “Ampliação do Cadastro de Usuários na Porção Mineira das Bacias Hidrográficas dos Rios Pomba, Muriaé, Preto e Paraibuna”. Com esse projeto, foi possível identificar um número potencial de 3.586 usuários de água a serem cadastrados (Vallenge, 2010a).

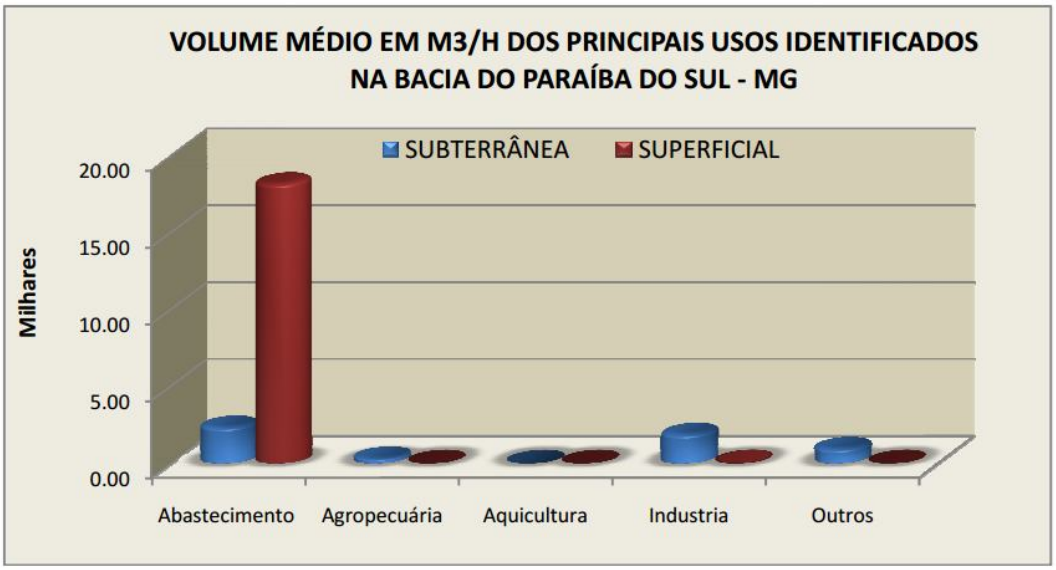


Figura 4.21 Volume outorgado na porção mineira da bacia do rio Paraíba do Sul.
Fonte: Vallenge, 2010b.

Conforme a **Figura 4.21**, acima, em termos de volumes outorgados, observa-se clara predominância do setor de abastecimento, a partir de manancial superficial.

4.11.3 Em São Paulo

No estado de São Paulo, como um todo, mais de 35.400 pontos de uso estão cadastrados no DAEE, correspondentes a captações, lançamentos, obras hidráulicas, serviços, extração de minério e outros usos, segundo site do DAEE. Está também disponível no site do órgão o relatório de outorgas por bacia, apresentando para a bacia "Paraíba e Litoral Norte – Taubaté", 9.144 outorgas. A partir da publicação do Decreto Estadual nº 41.258/96, que regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, e da Portaria DAEE nº 717/96, o DAEE passou a desempenhar mais decididamente seu papel de agente fiscalizador.

Em comparação com os demais estados, São Paulo possui o histórico mais longo, com registros para usos em manancial subterrâneos a partir de 1981 e, registro de lançamentos, a partir de 1990. Registros para outorgas em manancial superficial na bacia começam em 1996.

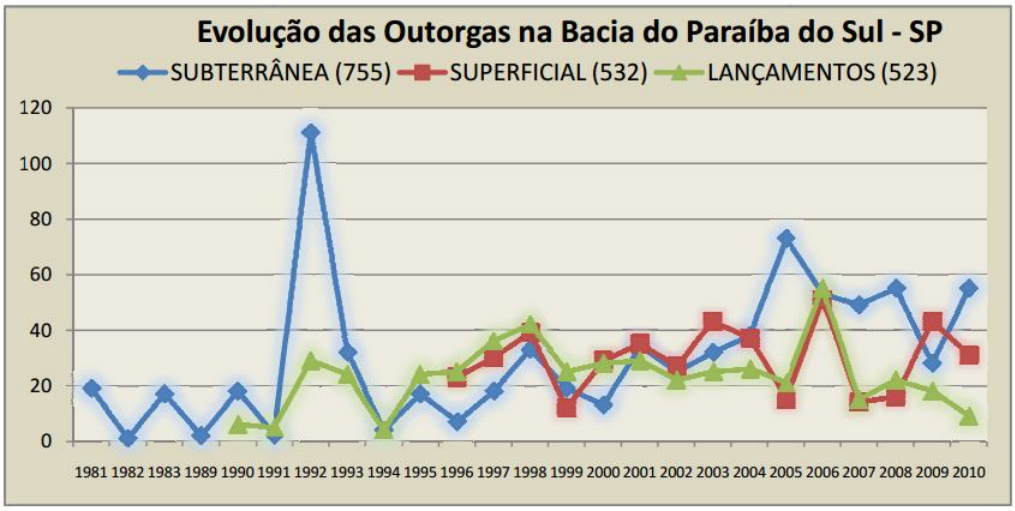


Figura 4.22 Evolução das outorgas na seção paulista da bacia Paraíba do Sul.
Fonte: Vallenge, 2010b.

Os dados retificados e ratificados pelos usuários passíveis de cobrança complementam os dados do cadastro de outorga e da CETESB. Os cadastros gerados pelos atos convocatórios estaduais ainda não são enviados parao SNIRH. A opção em avaliação em São Paulo é o CNARH sincronismo.

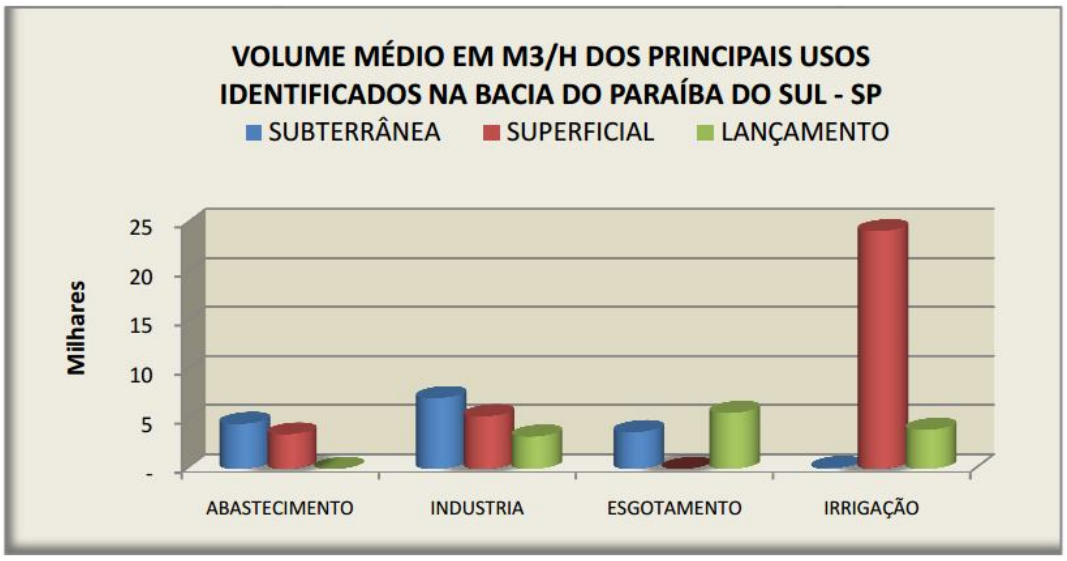


Figura 4.23 Volume outorgado na porção paulista da bacia do rio Paraíba do Sul
Fonte: Vallenge, 2010b.

Conforme se pode observar na figura 9, acima, em termos de volume outorgado, há uma clara predominância do setor de irrigação a partir de manancial superficial.

4.11.4 Em corpos hídricos de domínio federal

Em 2002 foi realizada campanha de cadastramento como condicionante para o início da cobrança pelo uso da água de domínio federal. Este foi o marco para o processo de regularização dos usos na bacia do rio Paraíba do Sul. Conforme se pode observar na figura, as outorgas foram gradualmente emitidas a partir de 2002. Em 2009, é iniciada a concessão de outorgas em lote pela ANA.

Figura 4.24 Evolução das outorgas federais para uso de recursos hídricos na região do Paraíba do Sul. Fonte: Vallenge, 2010b.

Segundo dados de Vallenge (2010b), o uso de água bruta para fins industriais é o predominante na bacia, em termos de volume outorgado, ficando em segundo lugar o uso em termoelétricas, seguido de irrigação e abastecimento.

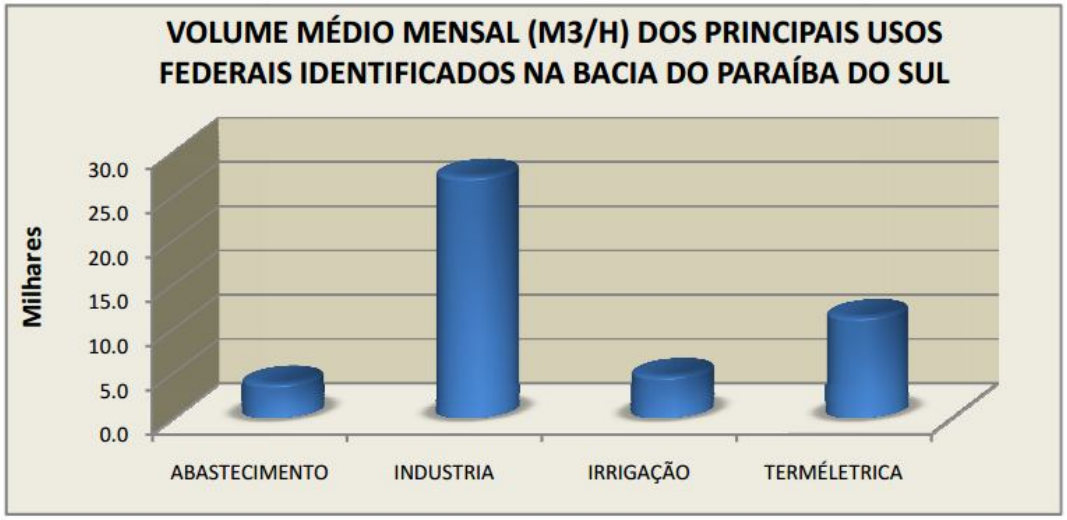


Figura 4.25 Volume outorgado em corpos hídricos federais na bacia do Paraíba do Sul por tipo de uso. Dados até 2009. Fonte: Vallenge, 2010b.

4.12 PROCEDIMENTO DE PEDIDO DE OUTORGA EM CORPOS HÍDRICOS DE DOMÍNIO ESTADUAL

Em Minas Gerais, é possível solicitar pedidos de outorga para as modalidades: *autorização*, para obras, serviços ou atividades que forem desenvolvidas por pessoa física ou jurídica de direito privado, quando não se destinarem a finalidade de utilidade pública; e *concessão*, para obras, serviços ou atividades que forem desenvolvidas por pessoa jurídica ou direito público ou quando se destinarem a finalidade de utilidade pública. Os procedimentos para solicitação de outorga estão disponíveis no site da SEMAD.

Em São Paulo, a obtenção de outorga de direito de uso dos recursos hídricos deve ser requerida através de formulários próprios, disponíveis na Diretoria de Bacia do DAEE, escolhida conforme o município onde se localiza o uso, onde também obterá informações quanto à documentação e aos estudos hidrológicos necessários.

No Rio de Janeiro, a Portaria SERLA n° 567/2007, em seu artigo 12°, define os usos sujeitos à outorga. Quando a outorga abranger direito de uso múltiplo e/ou integrado de recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, o outorgado ficará responsável pela observância concomitante das condições estabelecidas para todos os usos outorgados. Ademais independem de outorga:

- O uso de recursos hídricos para satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;
- As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, tanto no ponto de vista de vazão como de carga poluente;
- As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

No quadro seguinte, são sintetizados os procedimentos de outorga adotados pelos estados e pela União.

Quadro 4.22 Síntese dos procedimentos de outorga.

	União	Minas Gerais	São Paulo	Rio de Janeiro
Procedimento de Análise dos Pedidos de Outorga				
Intervenções em recursos hídricos para as quais o órgão gestor em questão concede outorgas	Captações superficiais a fio d'água e em reservatórios, lançamento de efluentes, aproveitamentos hidrelétricos e outros usos que alterem a quantidade, qualidade ou o regime de um corpo de água. Não é emitida outorga, apenas cadastrada a intervenção.	Captações superficiais a fio d'água e em barramentos; lançamento de efluentes (piloto Ribeirão da Mata); extração de águas subterrâneas; aproveitamentos hidrelétricos e outros usos que alterem a quantidade, qualidade ou o regime de um corpo de água em corpos d'água	Captações superficiais a fio d'água e em barramentos; lançamento de efluentes; extração de águas subterrâneas; aproveitamentos hidrelétricos e outros usos que alterem a quantidade, qualidade ou o regime de um corpo de água; canalizações, travessias e serviços em corpos d'água.	A Portaria SERLA N° 567, de 07 de maio de 2007. Não estabelece prazo de análise.
Descrição das etapas de análise dos pedidos (jurídica, técnica, de empreendimento, outras)	Os pedidos de outorga passam por análises hídricas, de empreendimento e jurídicas.	Os processos passam por uma análise jurídica (documentos) e análise técnica.	Os pedidos passam por uma análise administrativa (documentos exigidos), técnica (critérios para outorga) e jurídica, em casos que necessitem.	Para protocolar pedidos de outorga verifica-se se a documentação está completa.
Base de Hidrografia utilizada na análise	Utiliza base hidrográfica em escala 1:1.000.000.	Utiliza base de dados de hidrografia e altimetria digitalizada em escala 1:50.000 e 1:100.000.	Base de dados de hidrografia em escala 1:50.000.	Base de dados de hidrografia em escala 1:50.000.
Participação do Comitê de Bacia Hidrográfica no processo de outorga	Os Comitês não têm participação no processo de outorga.	Os processos para empreendimentos de grande porte em recursos hídricos classificados conforme DN CERH nº 07/02 são encaminhados para julgamento pelos Comitês de Bacia Hidrográfica de acordo com a DN CERH nº31/2009, sendo a outorga emitida pela SEMAD conforme Lei Delegada nº 180	Os Comitês têm participação em casos de notório impacto, em casos de reversão e na decretação de Bacias Críticas.	Os Comitês não têm participação no processo de outorga
Necessidade de vistoria para análise do pedido de outorga	Usualmente não faz vistorias. Apenas quando sente a necessidade em função do porte do empreendimento e do impacto nos recursos hídricos.	Faz vistorias apenas em empreendimentos de maior porte em que é verificada a necessidade para apoio à análise técnica.	Para casos mais impactantes nos recursos hídricos.	Faz vistorias em caso de necessidade para apoio à análise técnica.
Procedimentos administrativos				
Existência de legislação acerca do protocolo, documentaçãonecessária, prazo de análise, etc.	A Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004, regulamenta a forma de solicitar a outorga. Não estabelece prazo de análise.	De acordo com o artigo 9º da Resolução SEMAD nº390/2005 o prazo máximo, ressalvados os prazos legais mais restritivos estabelecidos por lei para	A Portaria DAEE, 717/96, em sua Norma estabelece procedimentos. Não estabelece prazo de análise.	A Portaria SERLA N° 567, de 07 de maio de 2007. Não estabelece prazo de análise.

	União	Minas Gerais	São Paulo	Rio de Janeiro
Procedimento de Análise dos Pedidos de Outorga				
		analise é de até 90 (noventa) dias, contados da data de recebimento na entidade que procederá a análise, não se computando o prazo despendido pelo requerente para apresentar as informações complementares solicitadas. Além disso, vale ressaltar que a PORTARIA IGAM Nº10 foi revogada em 2010.		
Necessidade de pré-análise para protocolo do pedido de outorga	O pedido de outorga somente será analisado se toda a documentação enviada estiver completa e se os dados registrados no CNARH estiverem consistentes. Caso contrário, toda a documentação será restituída ao requerente.	Para protocolar os pedidos de outorga, verifica-se a documentação está completa.	São indeferidos os que não atendem a Portaria DAEE 717/96.	Para protocolar os pedidos de outorga, verifica-se se a documentação está completa.
Existência de formulários específicos para pedido de outorga	Sim, existem formulários e a declaração do CNARH. Eles estão disponíveis no site da ANA ou por solicitação por telefone. •Aquicultura em tanques escavados •Dessedentação e criação de animais •Combate a Incêndio •Indústria •Irrigação •Mineração •Obras Hidráulicas (barragem canalização de rio, diques, etc.) •Outras Finalidades •Abastecimento público e Esgotamento sanitário •Serviços (desassoreamento, limpeza de margem, etc.) •Termelétrica •Travessia (pontes, dutos, etc.)	Sim. Disponibilizados no site da SEMAD. • Formulário para caracterização do Empreendimento - FCEI • Requerimento para renovação de outorga • Requerimento de outorga de direito de uso das águas • Formulário - Água superficial* • Formulário - Água Superficial - Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico • Formulário – Água Subterrânea* Uso Insignificante • Formulário para Caracterização do Empreendimento - FCEI • Requerimento • Formulário para cadastramento - água superficial* • Formulário para cadastramento – água subterrânea* * (Irrigação, consumo humano, abastecimento público, dessedentação de animais, Consumo industrial /	Sim. Disponibilizados no site do DAEE. •Requerimento de Implantação de empreendimento* •Captação de água subterrânea •Captação de água superficial •Lançamento •Barramento •Canalização •Travessia •Desassoreamento e limpeza de margem •Extração de minério classe II •Proteção de leito •Execução de poço profundo *(Finalidades: Sanitário / Industrial / Sanitário e Industrial / Hidroagrícola / Agricultura / etc.)	Apenas o requerimento. Utiliza o CNARH como entrada para informações sobre os usos específicos. • Requerimento de Solicitação de Outorga • Requerimento de Uso Insignificant

	União	Minas Gerais	São Paulo	Rio de Janeiro
Procedimento de Análise dos Pedidos de Outorga				
		agroindustrial, aquicultura, lavagem de veículos, extração mineral de curso de água por meio de dragagem). Além disso, disponibiliza tabelas de apoio e 26 instruções para preenchimento dos formulários para cadastramento (água superficial e subterrânea), conforme o uso e elaboração de relatório técnico.		
Forma de publicação do documento de outorga	Todas as outorgas são publicadas em diário oficial do Estado e da União Estado.	A outorga é publicada quinzenalmente no diário oficial do Estado, de acordo com a Portaria administrativa IGAM nº 001/2000. A Portaria IGAM nº 49, de 01 de julho de 2010, estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais e no Capítulo V define a forma de publicidade dos pedidos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.	A outorga é publicada em diário oficial do Estado. As exigências jurídicas determinam a publicação em Diário Oficial.	A outorga é publicada em diário oficial do Estado e no Boletim de Serviço do INEA.
Divulgação das outorgas na Internet	São divulgadas no site do órgão	São divulgadas no site do órgão	São divulgadas na página do órgão.	No site há um mapa que apresenta os pontos de interferência outorgados.
Emolumentos cobrados para outorga	A solicitação de outorga é gratuita.	São cobrados emolumentos de análise e publicação com base em Deliberação Normativa CERH nº 03/2001. O custo de publicação é fixo e o custo de análise varia de R$ 724,72 para captações de água superficiais a fio d'água e subterrâneas, até R$ 2.821,36 para barramentos com regularização de vazões e com área inundada superior a 5,0ha	Valores disponíveis no site do DAEE - Anexo, da Portaria DAEE no 717/96.	Os valores são calculados de acord com a NA051-R9, variando de R$ 8,27 a R$ 403,66.
Tipos de autorização	Outorga preventiva de uso e Outorga de direito de uso de recursos hídricos. Outros documentos emitidos: Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH), Aproveitamentos Hidrelétricos e Grandes Obras de Infraestrutura	Outorga de direito de uso de recursos hídrico / Cadastro de Uso Insignificante. Também é emitida a manifestação prévia internamente dentro do Sistema Integrado de Meio Ambiente.	Autorização ou Concessão (Usuário privado e público, respectivamente)	Outorga e reserva de disponibilidade hídrica

	União	Minas Gerais	São Paulo	Rio de Janeiro
Procedimento de Análise dos Pedidos de Outorga				
	Hídrica.			
Existência de regionais e atuação quanto às outorgas	A solicitação e a análise da outorga são realizadas pela sede da ANA em Brasília.	A solicitação pode ser realizada a partir do preenchimento do Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento (FCE), disponível no site da SEMAD e nas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM). A análise da outorga é realizada pelas SUPRAMs.	A solicitação e a análise são realizadas através de 17 Escritórios e a Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização faz o controle e emite os atos de Outorga.	A solicitação pode ser realizada na Central de Atendimento do INEA, nas Superintendências Regionais e análise na Gerência de Hidrologia, Hidráulica, Faixas Marginais e Outorga da Diretoria de Licenciamento Ambiental.
Modalidades de outorga e prazos de validade	Não há critério estabelecido para estabelecimento de prazo das outorgas. Apenas nos casos de abastecimento público e aproveitamentos hidrelétricos em que é seguida a data de validade das concessões.	Autorização: Emitida para pessoas físicas ou jurídicas de direito privado para usos que não se destinarem à finalidade de utilidade pública, com prazo de validade de 5 anos Concessão: Emitida para pessoas jurídicas de direito público quando o uso se destinar à finalidade de utilidade pública. O prazo máximo é de 35 anos, mas, normalmente, são concedidas com prazos de até 20 anos.	Licença de Execução: de obras para extração de águas subterrâneas. Com prazo até o final da obra. Concessão para captações superficiais, subterrâneas ou lançamento de efluentes, com fundamento de utilidade pública. Máximo é de 10 anos e para obras hidráulicas o prazo máximo é de 30 anos. Autorização para os usos/interferências sujeitos à outorga e que não têm fundamento de utilidade pública e envolvem: Implantação de Empreendimento (Outorga prévia) e Portarias (Direito de Uso). Máximo de 5 anos. Portaria DAEE no 717/96.	Autorização Ambiental - AA Documento com prazo de validade máximo de 2 anos que autoriza a implantação ou realização de empreendimentos, atividades, pesquisas e serviços ou para execução de obras emergenciais de interesse público, estabelecendo condicionantes. Certidão Ambiental - CA Documento sem prazo de validade, emitido para Uso insignificante de recurso hídrico, entre outras situações. Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos Documento que autoriza o uso de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e condições que especifica.

Fonte: adaptado de Vallenge, 2010b

Quadro 4.23 Síntese dos critérios de outorga vigentes para os estados que compõem a bacia do Rio Paraíba do Sul e para a União.
Fonte: adaptado de Vallenge, 2010b.

	União	Minas Gerais	São Paulo	Rio de Janeiro
Outorga para captação de águas superficiais	Usualmente, utiliza como máximo outorgável o correspondente a 70% da vazão de referência Q95. O **Quadro 4.26** apresenta a definição da vazão de referência em diversos trechos da bacia do Rio Paraíba do Sul	De acordo com a resolução conjunta SEMAD-IGAM nº1548/2012, em captação a fio d'água, utiliza como máximo outorgável 50% da Q7,10, podendo aumentar conforme o fim a que se destina.	Utiliza como máximo outorgável 50% da Q7,10 por sub-bacia, levando em conta o balanço hídrico da sub-bacia.	Utiliza como vazão máxima outorgável 50% da Q7,10 do curso d'água junto à sessão de interesse.
Captação máxima para usuário individual	Usualmente, utiliza como máximo outorgável para usuários individualmente, o correspondente a 20% da Q95, no Paraíba do Sul.	Não possui critério para captação máxima para usuário individual.	Não ultrapassar 20% da Q7,10. Os Comitês, nos Planos, poderão determinar outro critério.	Não possui critério para captação máxima para usuário individual
Priorização de demandas por finalidades	São realizados estudos caso a caso.	Prioriza apenas abastecimento público e dessedentação de animais, conforme Lei Estadual n° 13.199/99.	Estabelecido na Lei Estadual n° 9034/94 com quatorze incisos.	Prioriza o abastecimento da população humana
Usos insignificantes	Nas bacias em que não tiver critério aprovado no CNRH, o limite estabelecido é de 1,0 l/s, de acordo com a Resolução ANA nº 542/2004. O Comitê de Bacia deve participar do critério de uso insignificante. Nas Bacias com escassez esse critério naturalmente não se aplica.	Para a bacia dos Rios Pomba e Muriaé e bacia do Preto e Paraibuna, são considerados usos insignificantes captações ou rego d'água de até 1,0 l/s, acumulações com volume máximo de até 5.000m² e para poços manuais, nascente, cacimbas e cisternas até 10m³/dia.	Segundo, Decreto Estadual n° 32.955/91, independerão de outorga as captações de águas subterrâneas em vazão inferior a 5m³/dia	Para captação de água superficial com vazão inferior a 0,4 l/s e volume máximo diário de 34.560 litros. Para captação subterrânea com volume máximo diário de 5.000 litros (exceção setor agropecuário em que é mantido o mesmo volume de água superficial).
Lançamento de efluentes	Utiliza como critério o atendimento à classe enquadrada dos corpos de água em função dos parâmetros da Resolução CONAMA nº 357/05. Utiliza o conceito de vazão de diluição e trabalha com DBO, temperatura e fósforo, este para o caso de reservatórios.	Os empreendimentos passíveis de Licenciamento Ambiental ou Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) estão temporariamente isentos da obrigação de outorgar o lançamento de efluentes, até a convocação do órgão gestor de recursos hídricos.	Apenas quantitativo - Balanço Hídrico. No entanto, não são emitidas sem a Licença de Instalação da CETESB - SMA.	Apenas quantitativo, condicionada à licença ambiental.
Vazão ecológica	Utiliza como método padrão o de *Tennant*, mas são realizados estudos caso a caso.	Não usa vazão ecológica e sim vazão residual, de acordo com a resolução conjunta nº1548/2011.	Utiliza a $Q_{7,10}$(Vazão ecológica adotada no Estado pelo DAEE e pela SMA).	Utiliza a $Q_{7,10}$

Quadro 4.24 Vazão de Referência na Bacia do rio Paraíba do Sul

Rio Paraíba do Sul	Q_{95} definida em Nota Técnica (ref.4) com base nos Estudos de Consistência e Reconstituição de Séries de Vazões Naturais da ONS (ref.2)e nas restrições de operação definidas em Resolução (ref.1)
A montante do reservatório da UHE Paraibuna	Vazão Q_{95} obtida das vazões específicas da série de vazões afluentes à UHE Paraibuna – Q_{95}esp=7,54l/s/km²
Reservatório da UHE Paraibuna	Q_{95} da série de vazões afluentes – Qref=30,65m³/s
Reservatório da UHE Santa Branca	Vazão de restrição da UHE Paraibuna(30m³/s) acrescida à Q_{95} incremental entre os dois reservatórios – Qref=34,17m³/s
Entre a UHE Santa Branca e a confluência do rio Jaguari	Vazão de restrição da UHE Santa Branca (40m³/s) acrescida à vazão Q_{95} do trecho incremental entre Santa Branca/Jaguari e Funil(6,08l/s/km²)
Entre a confluência do rio Jaguari e o reservatório da UHE Funil	Vazão de restrição da UHE Santa Branca somada à vazão de restrição da UHE Jaguari(10m³/s), acrescida da vazão Q_{95} do trecho incremental(6,08l/s/km²)
Reservatório da UHE Funil	Vazões de restrição a montante, acrescidas da Q_{95} incremental – Qref=93,56m³/s
Entre a UHE Funil e a elevatória de Santa Cecília	Vazão de restrição da UHE Funil(80m³/s)acrescida da vazão Q_{95} incremental entre Funil e Santa Cecília (7,48l/s/km²)
A jusante de Santa Cecília	Vazão de restrição em Funil[24] acrescida da vazão incremental entre este reservatório e o trecho (7,74l/s/km² até a UHE Simplício,13,23l/s/km² até a UHE Ilha dos Pombos,7,87 até a UHE Itaocara,6,75l/s/km² até a UHE Barra do Pomba e 7,06l/s/km² até a UHE Cambuci)
Afluentes	Q_{95} obtida por regionalização em cada trecho de rio, com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia (ref.3) Onde:Q_{95}=vazão de 95% de permanência, em m³/s; A=área da bacia afluente, em km².
Rio Paraitinga	$Q_{95}=0,0257 \cdot A^{0,844}$
Rio do Salto	$Q_{95}=0,0014 \cdot A^{1,2974}$
Ribeirões Vermelho, Santana, Barreiro, Alambari, e rios Formoso, Sesmaria, Barreiro de Baixo, Doce, Piracema, Bananal, Bocaina e Carioca	$Q_{95}=0,0075 \cdot A^{0,9102}$
Rio Paraibuna "mineiro", rio do Peixe e rio Preto	$Q_{95}=0,0132 \cdot A^{0,9577}$
Rio Pirapetinga	$Q_{95}=0,0305 \cdot A^{0,7524}$
Rio Pomba, córrego dos Luíses, rio Paciência, ribeirão Bom Jardim	$Q_{95}=0,0281 \cdot A^{0,8264}$
Rio Muriaé, rio Carangola, ribeirão Perobas, rio Fubá, ribeirão da Perdição	$Q_{95}=0,0172 \cdot A^{0,8241}$

Referências:

1. Resolução ANA nº 211/2003. Definição das vazões mínimas a jusante das usinas hidrelétricas da bacia do rio Paraíba do Sul;
2. HICON (2011). Estudos de Consistência e Reconstituição de Séries de Vazões Naturais nas Bacias do Rio Piraí e do Ribeirão das Lajes–Relatório Final. Hicon Engenharia de Recursos Hídricos,para a Light;
3. Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul–Balanço entre Disponibilidade e Demandas Futuras dos Recursos Hídricos, em Quantidade e Qualidade, com Indicação de Conflitos Potenciais–Volume3.COPPETEC Fundação, 2002, para a Agência Nacional de Águas– ANA;
4. Nota Técnica nº 120/2011/GEREG/SRE-ANA (documento Próton nº 26088/2011). Definição da vazão de referência dos rios de domínio da União pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a ser adotada para fins de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

[24] A jusante da elevatória de Santa Cecília, não foi usada a restrição de vazão mínima de 71m³/s, estabelecida na Resolução ANA nº 211/2003, por questões referentes ao balanço quali-quantitativo do rio Paraíba do Sul. Ao invés disso, foi atribuída uma captação equivalente para o sistema Lajes Tocos da Light, de forma que a restrição seja respeitada. Para mais detalhes ver NT122/2011-GEREG/SER (documento próton nº 26174/2011)

Observa-se que neste Diagnóstico, item 6.8 Balanço Hídrico, a vazão de referência Q_{95}, foi definida em função dos estudos de regionalização hidrológica revisados pela CPRM em 2013, que utilizaram equações do tipo $Q_{95} = a.A^{x}.P^{y}$, onde A é a área de drenagem da bacia a montante e P a precipitação média anual em A. Ao se considerar sub-bacias incrementais e correspondentes áreas de drenagem e precipitações médias anuais, a precisão da estimativa aumenta consideravelmente, com relação à regionalização apenas com a área de drenagem.

4.12.1 Cobrança do Uso de Recursos Hídricos

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, e segundo a Lei nº 9.433/97, que a institui, tem como finalidade primeira indicar para o usuário um parâmetro do valor real da água que utiliza como recurso. Juntamente com a outorga, a cobrança incentiva à utilização racional dos recursos hídricos, e a arrecadação dela decorrente é destinada a programas previstos no plano de recursos hídricos. Assim, os valores arrecadados deverão ser aplicados prioritariamente na bacia ou ainda no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A natureza da Cobrança não é de um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público.

Em águas de domínio da União, a aprovação dos mecanismos e valores propostos pelo Comitê de Bacia Hidrográfica cabe ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Compete à Agência Nacional de Águas – ANA, arrecadar e repassar os valores arrecadados à Agência de Água da bacia, ou à entidade delegatária das funções de Agência de Água.

No caso da bacia do Rio Paraíba do Sul, a entidade delegatária, a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, celebrou junto à ANA, com a interveniência do CEIVAP, o Contrato de Gestão n° 014/2004, que estabeleceu que a agência cumprirá a função de secretaria executiva do comitê de integração. Os valores arrecadados pela ANA são integralmente repassados à AGEVAP e cabe àesta agência desembolsar os recursos nas ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da bacia e conforme as diretrizes estabelecidas no plano de aplicação, ambos aprovados pelo CEIVAP.

- Metodologias, Diretrizes e Critérios Vigentes

Para águas de domínio federal na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul, o mecanismo é previsto no Anexo I da Deliberação CEIVAP n° 65/06. No que tange à metodologia e critérios para a cobrança pelo uso das águas captadas, derivadas e transpostas da bacia do Rio Paraíba do Sul para a bacia do Rio Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí), esta é prevista na Deliberação CEIVAP n.º 52/2005. As deliberações supracitadas foram aprovadas pelo CNRH por meio das Resoluções n° 64/06 e n° 66/06, respectivamente.

Ademais, a Deliberação n° 70/06 previu a instituição de mecanismo diferenciado de pagamento pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, com o intuito de incentivar ações de melhoria da qualidade, da quantidade de água e do regime fluvial, que resultem em sustentabilidade ambiental da bacia. Assim, considerando o Anexo I da Deliberação CEIVAP n° 65/06, estabeleceu que as parcelas referentes ao lançamento de carga orgânica ou à captação poderão ser pagas por meio de investimentos em ações de redução da carga orgânica lançada, ou no segundo caso, por meio de melhoria da quantidade de água ou do regime fluvial. Os usuários poderão pleitear pagamento diferenciado dos valores por meio de investimentos em ações pré-aprovados pelo CEIVAP e efetivamente realizados no exercício anterior com recursos próprios ou onerosos.

Para o mecanismo diferenciado de pagamento pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, não é permitido o acúmulo de créditos para os exercícios subsequentes. O pagamento diferenciado está limitado a, no máximo, 50% do valor devido referente a cada parcela a ser paga no exercício pelo respectivo usuário. A soma das previsões de pagamentos diferenciados não poderá exceder a 15% do montante arrecadado no exercício anterior.

Para águas de domínio estadual na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul, o mecanismo é regulado pelas respectivas leis estaduais. A cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias fluminenses afluentes ao Rio Paraíba do Sul (região hidrográfica fluminense do Médio Paraíba do Sul - RH-III; região hidrográfica fluminense do Rio Piabanha - RH-IV, região hidrográfica fluminense do Rio Dois Rios - RH-VII; e região hidrográfica fluminense do Baixo Paraíba do Sul - RH-IX) foi iniciada em janeiro/2004. Esta cobrança foi estabelecida pela Lei estadual nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia paulista afluente ao rio Paraíba do Sul (UGRHI 02 - Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paulistas da Bacia do Rio Paraíba do Sul) foi iniciada em janeiro/2007. Esta cobrança foi estabelecida pela Deliberação CBH-PS nº 05/06 e 07/06, posteriormente aprovada pela Deliberação CRH/SP nº 67/06 e pelo Decreto SP nº 51.450/06. Já o Decreto Estadual nº 50.667/2006, define os usos sujeitos a cobrança e usos insignificantes.

Quanto a Minas Gerais, ainda não foi iniciada a cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias afluentes ao rio Paraíba do Sul (bacias dos afluentes mineiros dos rio Preto e Paraibuna - PS1 e bacias dos afluentes mineiros dos rios Pomba e Muriaé - PS2). Há, no entanto, a Deliberação COMPÉ nº 09/2007, que em seu art. 1°, autoriza a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais, nas sub bacias dos afluentes mineiros dos rios Pomba e Muriaé, integrantes da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sujeitos à outorga, na forma estabelecida no Decreto de Cobrança no. 44.046/05, a partir da aprovação desta Deliberação pelo CERH-MG.

Após satisfeitas as exigências estabelecidas na norma, como a realização um amplo e contínuo programa de divulgação e esclarecimento do processo de implantação da cobrança na bacia por intermédio de seus órgãos e entidades específicas do estado, é prevista o início da implantação da cobrança, com mecanismos, valores propostos e demais condições da cobrança pelo uso de recursos hídricos fixados pelo CEIVAP, através das Deliberações n° 65/2006 e 70/2006.

Para o ano de 2013, foram considerados 364 pagantes[25] na bacia. Estão apresentados na tabela a seguir os valores cobrados e arrecadados na Bacia do rio Paraíba do Sul, no ano de 2013, em corpos hídricos de domínio da União e dos estados do Rio de Janeiro (no baixo e médio Paraíba do Sul), São Paulo e Minas Gerais, bem como os valores cobrados pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu[26].

[25] http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/CobrancaUso/Arrecadacao/2013/PorUsuarioPBS_2013.pdf

[26] Conforme art. 1º da Resolução CNRH nº 66/06, a cobrança referente à transposição em questão corresponde a 15% dos recursos arrecadados pela cobrança na bacia do rio Guandu (o CBH-Guandu tem atuação nos rios Guandu, Guarda e Guarda-Mirim, os 15% referem-se apenas a cobrança arrecadada sobre as águas superficiais do rio Guandu). Não há emissão de boleto pela ANA, sendo os valores transferidos diretamente do INEA/RJ para o CEIVAP.

Quadro 4.25 Valores cobrados e arrecadados relativo ao uso de recursos hídricos em corpos hídricos de domínio da União e dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais na bacia.

Bacia Hidrográfica	Domínio	Início	2013		Fonte
			Cobrado (R$)	Arrecadado (R$)	
Paraíba do Sul	União	mar/03	11.305.405	10.896.676	ANA
Transposição PBS- Guandú	União	jan/07	-	2.234.467	INEA/RJ
Médio PBS	RJ	jan/04	1.171.927	1.064.359	INEA/RJ
Baixo PBS	RJ	jan/04	242.454	170.912	INEA/RJ
Paraíba do Sul	SP	jan/07	3.591.675	3.521.527	DAEE/Taubaté
Paraíba do Sul	MG	não iniciada	-	-	-
		TOTAL	**16.311.461**	**17.887.941**	

Fonte: adaptado dehttp://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaearrecadacao.aspx

Considerando-se o histórico da cobrança, valores de arrecadação, estimado e efetivado, repasse, rendimento de aplicação financeira e desembolso, desde 2003, conforme Quadro 4.26, bem como os gráficos subsequentes, pode-se observar uma consolidação do instrumento em 2013. Deve-se ressaltar que o aumento do valor do repasse em 2012 é devido ao depósito em juízo pela Companhia Siderúrgica Nacional – CSN correspondente à R$ 14.421.441,49.

Quadro 4.26 Valores relativos à cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Estimativa da Arrecadação, Arrecadado, Repassado, Rendimentos de Aplicação Financeira, Desembolso e Saldo									
Período	**Estimativa de Arrecadação/ Valor Nominal do Boleto (R$)**	**Valor da Arrecadação (R$)**	**Repasse à Agevap (R$)**	**Rendimento Financeiro (R$)**	**Estorno de Prest. Cta p/ acerto de Exercício (R$)**	**Devoluções de Convênios e Outras Fontes (R$)**	**Repasse + Rendimento + Devoluções (R$)**	**Desembolso (R$)**	**Eficiência de Desembolso (R$)**
2003	8.664.360,10	5.904.038,14	-	-	-	-	-	-	0%
2004	10.067.367,73	6.316.321,39	6.510.640,00	95.738,60	-	-	6.606.378,60	193.135,89	3%
2005	10.515.169,45	6.456.238,78	6.202.792,73	1.105.406,57	-	-	7.308.199,30	1.910.525,76	26%
2006	10.809.800,84	6.728.900,87	6.558.795,50	1.435.300,41	-	-	7.994.095,91	2.975.187,39	37%
2007	8.907.179,63	6.599.710,79	7.328.669,93	1.785.598,98	-	11.825,54	9.126.094,45	6.760.941,50	74%
2008	9.160.917,49	8.325.686,27	7.501.849,45	1.876.828,86	45.446,01	12.318,43	9.436.442,75	3.084.027,70	33%
2009	10.300.789,67	9.798.239,52	10.616.287,33	1.942.973,61	-	-	12.559.260,94	3.798.060,31	30%
2010	10.839.742,44	12.412.154,15	12.465.241,78	2.403.419,37	-	-	14.868.661,15	3.117.325,90	21%
2011	10.295.162,78	25.831.929,41	12.822.303,26	3.689.635,19	-	-	16.511.938,45	3.385.941,53	21%
2012	10.065.651,30	10.310.204,35	21.803.193,93	4.710.893,67	-	-	26.514.087,60	8.023.201,74	30%
2013	11.487.131,44	11.049.697,42	12.452.626,24	4.852.471,00	-	-	17.305.097,24	21.978.043,63	127%
	111.113.272,87	**109.733.121,09**	**104.262.400,15**	**23.898.266,26**	**45.446,01**	**24.143,97**	**128.230.256,39**		

Fonte: Agência de Bacia do rio Paraíba do Sul – AGEVAP

Considerando o valor de desembolso no ano de 2013, os R$ 21.978.043,63 foram aplicados em despesas conforme o quadro abaixo:

Despesa	R$	%
Custeio	1.190.979,83	5,42
Ações prioritárias	1.362.476,60	6,20
Gerenciamento de Recursos Hídricos	607.709,03	2,77
Recuperação da Qualidade Ambiental	15.488.222,32	70,47
Proteção e Aproveitamento de Recursos Hídricos	382.883,06	1,74
Demanda do Comitê	2.919.165,78	13,28
Imobilizado	26.607,00	0,12
TOTAL	**21.978.043,62**	**100**

As figuras abaixo ilustram a tendência apresentada no Quadro 4.26 de aumento na eficiência do desembolso e de repasses, com ênfase em 2013.

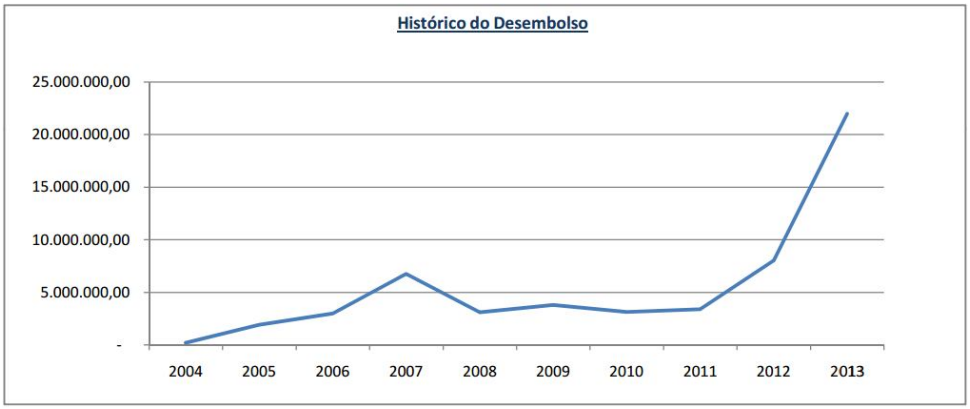


Figura 4.26 Histórico de desembolso dos recursos relativos à cobrança do uso de recursos hídricos na Bacia do Paraíba do Sul pela ANA à AGEVAP.

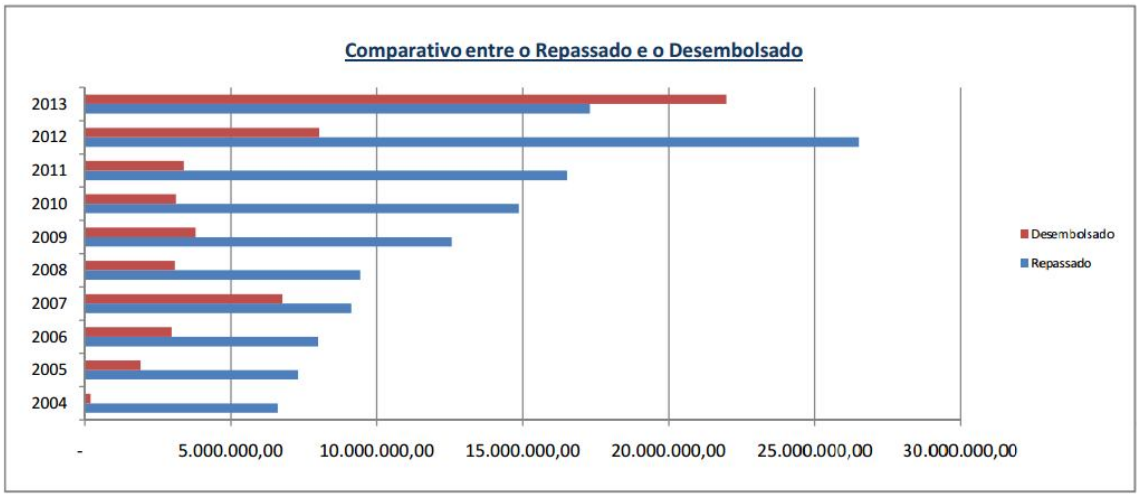


Figura 4.27 Histórico comparativo dos valores repassados pela ANA e desembolsados na Bacia do Paraíba do Sul.

No que tange à aplicação dos recursos referentes à cobrança, a Deliberação CEIVAP n° 199 de 06 de dezembro de 2012, instituiu o “Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o período de 2013 a 2016”, instrumento que orienta o desembolso dos recursos comprometidos com os projetos aprovados até 2012 e saldo remanescente até setembro de 2012. O Plano de Aplicação prevê que dos R$ 85.044.251,00 cujo desembolso foi previsto para recursos comprometidos desde setembro de 2012, a porcentagem de aplicação em programas e ações ficaria definido conforme a tabela abaixo.

Quadro 4.27 Percentual de aplicação em cada componente ou ação 0dos recursos de desembolso previstos de outubro de 2012 a 2016, segundo o Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o período de 2013 a 2016.

Componente / Ação	% desembolso
componente 1 – “Gerenciamento de Recursos Hídricos”	2,3%
componente 2 – “Recuperação da Qualidade Ambiental”	61,8%
componente 3 – “Proteção e aproveitamento dos Recursos Hídricos”	4,6%
Atendimento à Deliberações CEIVAP (demandas induzidas) ou metas do Contrato de Gestão	27,8%
Instalações da sede do CEIVAP	1,4%
Acompanhamento de Projetos	2,0%

No “Relatório Anual de Acompanhamento das Ações Executadas com Recursos da Cobrança” (AGEVAP, 2013) são discriminadas os quantitativos desembolsados para cada um dos 167 subcomponentes, programas, subprogramas ou ações específicas, bem como o objeto, a entidade tomadora, modalidade de aplicação e prazos previstos.

4.12.1.1 Síntese

Atualmente, constata-se como grande desafio do sistema de gerenciamento de recursos hídricos a falta de agilidade no desembolso dos recursos arrecadados. Até 2011, apenas 28% dos recursos arrecadados haviam sido desembolsados. Calcula-se que o montante anual dos valores arrecadados atinja cerca de R$ 10 milhões por ano, sendo que, 53% são pagos pelo Setor Saneamento e 43% pelo Setor Industrial. A arrecadação correspondente a transposição para o Rio Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí) é de cerca de R$ 3,4 milhões anuais.

Dentre outros desafios, está também a implementação do pagamento diferenciado. Ainda não houve atesto por parte da AGEVAP de nenhum investimento realizado nestas

condições, e assim, a ANA não procedeu nenhum reconhecimento de pagamento diferenciado.

Os mecanismos e valores atuais de cobrança estão estabelecidos na Deliberação CEIVAP nº 65/06 aprovada pela Resolução CNRH nº 64/06. São cobrados os usos de captação, consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.

Outra questão importante a ser destacada é fato de que algumas bacias de rios estaduais afluentes do Rio Paraíba do Sul ainda não terem a cobrança implementada. Um exemplo é o caso do Estado de Minas Gerais que está em vias de implantação, mas que ainda não foi efetivada.

Outro ponto importante a ser destacado é que os recursos da cobrança são integralmente aplicados a fundo perdido, ou seja, ainda não foi implementado um fundo de financiamento a investimentos para melhoria da qualidade e quantidade da água. Essa é uma ação importante a ser aprofundada com estudos específicos.

Outra questão importante refere-se ao custeio das Agências de Bacia em todo o Brasil. No caso da AGEVAP verifica-se que a mesma deverá enfrentar, já em 2014, dificuldades financeiras para cobrir as suas despesas operacionais. Tal fato decorre de diversos fatores, entre eles, do limite de 7,5% previsto na Lei 9.433/97, da destinação dos recursos da cobrança para o custeio administrativo das Agências. Essa situação deverá ser tratada com urgência pelos entes envolvidos.

O Preço Público Unitário – PPU estabelecido pelas Deliberações CEIVAP nº 03/2001 e 08/2001, devidamente ratificado pela Resolução CNRH nº 19, de Março de 2002 foi de R$ 0,02 (dois centavos de reais) de Preço Público Unitário, por metro cúbico, para cálculo do valor da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia do Rio Paraíba do Sul referente à captação de água, consumo e lançamento de efluentes, pelos usuários sujeitos à outorga.

4.12.2 Enquadramento dos Recursos Hídricos

4.12.2.1 Considerações iniciais: Princípios do instrumento e Histórico da implementação

Considerado como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, o enquadramento de corpos d'água estabelece o nível de qualidade (classe) a ser alcançado

ou mantido ao longo do tempo (CONAMA nº 357, 2005). O enquadramento deve ser visto como um instrumento de planejamento, a fim de estabelecer os níveis de qualidade que devem possuir ou em que devem ser mantidos os corpos d'água para atender às necessidades da sociedade.

A classe do enquadramento de um corpo d'água deve ser definida em um pacto social, levando em conta as prioridades de uso da água. A discussão e o estabelecimento desse pacto ocorrem no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). O enquadramento é referência para os outros instrumentos de gestão de recursos hídricos (outorga e cobrança) e instrumentos de gestão ambiental (licenciamento e monitoramento), sendo, portanto, um importante elo entre o SINGREH e o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

A Lei de Recursos Hídrico (Lei nº 9.433/97), em seu Art. 9º estabelece que o enquadramentobusca "assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e a diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes". Estabelece, ainda, em um de seus objetivos, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

No processo de enquadramento devem ser levantadas as seguintes questões: (a) Quais os usos dos recursos hídricos (atuais e futuros) pretendidos pela sociedade para o corpo d'água? (b) Qual a condição de qualidade atual do corpo d'água? (c) Qual a classe de enquadramento necessária para atender os usos pretendidos? (d) Quais parâmetros de qualidade da água são prioritários para atender os usos pretendidos? (e) Quais as fontes de poluição que causam a alteração dos parâmetros prioritários? (f) Quais as ações necessárias para reduzir a poluição a um nível compatível com os usos pretendidos? (g) Quais os custos e o tempo necessário para implementação destas ações? (h) Quais as fontes de recursos?

O enquadramento deve ser visto como um instrumento de planejamento, ligando o estado atual da qualidade da água e o estado desejado para a qualidade da água no futuro com um plano de ação pactuado e viabilizado pelos usuários, para que a qualidade da água desejada seja atingida. As principais premissas para balizar o pacto do enquadramento devem considerar: (i) os usos preponderantes na bacia; (ii) os parâmetros de qualidade da

água que serão priorizados; (iii) a vazão de referência que será considerada; e, (iv) as metas intermediárias e finais que deverão ser atingidas.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357, são estabelecidas 5 classes de uso para as águas doces: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. Com efeito, quanto maior o número da classe, menos restritivo é o uso a que ela pode se destina, conforme demonstrado pela **Figura 4.28** abaixo:

Figura 4.28O processo de enquadramento para seleção das classes de qualidade, de acordo com os usos múltiplos da água. Fonte: Costa (2009)

O **Quadro 4.28**, apresentado a seguir,mostra um resumo das análises dos enquadramentos realizados pelos estados onde a bacia hidrográfica do Paraíba do Sul esta inserida.

Quadro 4.28 Resumo das Análises dos Enquadramentos por estado.

Estado	Análise do Enquadramento
Minas Gerais	Em Minas Gerais destaca-se a Política Estadual de Recursos Hídricos estabelecida no contexto da Lei nº 13.199/99, que institui o enquadramento como instrumento da gestão, acrescida pela Deliberação Normativa Conjunta entre os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e de Polícia Ambiental (CERH/COPAM nº 001/08), que trata da classificação dos corpos d'água e dos padrões da qualidade hídrica, vinculada à Resolução CONAMA nº 357/05, e, por sua vez, aos procedimentos necessários para a adequação do Estado à Resolução CNRH nº 91/08, existindo já uma minuta de Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM. A Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), a pedido do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), iniciou em 1993 o desenvolvimento de estudos visando ao enquadramento dos rios estaduais do estado de Minas Gerais. A metodologia utilizada no processo de enquadramento das águas prevê a divisão dos estudos em três fases distintas, quais sejam: (i) Classificação e Enquadramento; (ii) Avaliação da Condição Atual; (iii) Efetivação do Enquadramento. Os resultados da primeira fase desses estudos, relativos ao Rio Paraibuna, apresentados no relatório "Bacia do Rio Paraíbuna - Enquadramento das Águas. Fase I - Proposta de Enquadramento" possibilitaram a formulação de propostas de deliberação para o COPAM. A deliberação normativa do COPAM n. o 16/96 enquadrou as águas estaduais da bacia do Paraibuna, tendo como base na época a resolução CONAMA nº 20/86 e a deliberação normativa do COPAM nº 10/86, que estabelece a classificação das águas do Estado de Minas Gerais.
Rio de Janeiro	Como o estado do Rio de Janeiro não possui legislação específica de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos estaduais, utiliza-se o sistema de classificação e as recomendações da antiga resolução CONAMA nº 20/86, que estabelecia, em seu artigo 20, que, enquanto não fossem feitos os enquadramentos, as águas doces seriam consideradas como Classe 2. A Resolução CONAMA nº 357/05 altera este artigo, porém mantendo o seu "espírito", indicando, no seu artigo 42 que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. Diretrizes da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA) constituem-se exceções de legislações existentes na bacia do Paraíba do Sul. Uma dessas diretrizes definiu nove tipos de usos dos corpos hídricos do Estado, denominando-os como usos benéficos. Outra diretriz classifica, segundo os usos benéficos, os cursos de água que fazem parte da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no trecho entre a UHE de Funil e a barragem de Santa Cecília (à exceção do Rio Paraíba do Sul), como parte do Sistema de Cadastro de Licenciamento de Atividades Poluidoras.
São Paulo	A legislação do Estado de São Paulo, atualmente em vigor, que dispõe sobre o enquadramento dos cursos de água situados na parte paulista da bacia do Rio Paraíba do Sul, é o Decreto Estadual nº. 10.755/77 e sua criação teve por base o sistema de classificação definido no artigo 7 o do Decreto nº. 8.468/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente para o estado. A promulgação da resolução CONAMA nº 20/86, e posteriormente da CONAMA nº 357/05 substituiu os artigos 7 o a 18 o do Decreto nº 8.468/76, tornando-se necessário rever o Decreto nº 10.755 para o reenquadramento dos rios estaduais nas classes previstas pelo CONAMA. Comparando-se a resolução CONAMA nº 357/05 com o Decreto nº 8.468/76, verifica-se que os usos referentes à Classe 1 estadual são equivalentes aos da Classe Especial de águas doces federal. Os usos definidos para as águas doces nas duas legislações para os rios enquadrados nas classes 2 a 4 são semelhantes, à exceção dos usos para abastecimento industrial e irrigação, estabelecidos apenas para a Classe 4 estadual. O Decreto nº 43.594/98 inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, permitindo o lançamento de efluentes, devidamente tratados, em cursos de água enquadrados na Classe 1 estadual, que já recebem despejos de origem doméstica. Dessa forma, esse decreto legaliza o lançamento dos efluentes das cidades situadas nas bacias dos rios enquadrados em Classe 1, permitindo o tratamento e o lançamento dos esgotos nos cursos de água.

4.12.2.2 Identificação de trechos de rios com comprometimento quali-quantitativo das águas

Nas últimas décadas o intenso e diversificado desenvolvimento industrial associado ao crescimento demográfico da região Sudeste refletiu na qualidade das águas do Rio Paraíba do Sul, podendo-se citar como as principais fontes poluidoras mais significativas provenientes de origem industrial, doméstica e da agropecuária, além daquela decorrente de acidentes (casos de contaminação) em alguns trechos de sua bacia, conforme relatados no **Quadro 4.29** a seguir:

Quadro 4.29 Principais casos de contaminação em alguns trechos de sua bacia.

Ano	Estado/ Trecho do rio	Descrição do acidente
2003	Rio de Janeiro / Entre as cidades de Porto Real e Barra Mansa	Vazamento de óleo diesel (mancha com aproximadamente 30 km de extensão) - o material vazou após o furto de óleo diesel nas instalações da Petrobras Transporte (Transpetro), em São José do Barreiro (SP). O combustível atingiu o Rio Formoso, através do qual atingiu as águas do Sul do RJ. O vazamento provocou uma mancha de óleo que afetou o abastecimento de água de seis municípios fluminenses: Porto Real, Quatis, Barra Mansa, Volta Redonda, Pinheiral e Barra do Piraí. O INEA esclareceu que a medida tinha como objetivo evitar que o óleo danificasse equipamentos do sistema de tratamento de água, comprometendo o abastecimento.
2003	Cataguases (MG) / Rio Pomba e Córrego Cágado	Rompimento do barramento de contenção de resíduos da Indústria Cataguases de Papéis.Um dos reservatórios da indústria rompeu-se, liberando cerca de um bilhão e quatrocentos milhões de litros de lixívia (ou licor negro), que é a sobra industrial da produção de celulose. O acidente afetou três estados (MG, SP e RJ), deixando 600 mil pessoas sem água. Observou-se também a mortandade de espécies vegetais e animais. A falta de resposta imediata ao acidente por parte dos órgãos responsáveis agravou seus impactos, tornando excessivamente moroso o início das medidas necessárias para conter os danos, bem como da responsabilização dos autores.
2004	Rio de Janeiro / Volta Redonda/ Funil – Três Rios	Contaminação do solo no entorno da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) por metais pesados atinge as águas do Rio Paraíba do Sul, que abastece a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A contaminação do solo e do lençol freático foi feita por 18 produtos tóxicos, entre eles o ascarel, que foi banido do país. O nível de ascarel — óleo altamente nocivo à saúde — na área chega a ser até 90 vezes superior aos padrões aceitáveis. Outros elementos, como chumbo, cádmio, zinco e cromo, também superam os limites toleráveis. O chumbo está associado a alterações neurológicas graves, com efeitos de longo e curto prazo. O ascarel é um elemento carcinogênico (potencial causador de câncer), pode trazer efeitos nocivos ao sistema nervoso central
2008	Resende (RJ) / rio Pirapetinga	Despejo de pelo menos 10 mil litros do pesticida endosulfan,no rio Pirapetinga, provocado pela fábrica de fertilizantes Servatis,atingiu o RioGuandu (Sub-Bacia Rio Piraí), fonte que abastece nove milhões de pessoas na região metropolitana do Rio. A Companhia Estadual de Águas e Esgoto (CEDAE) interrompeu a captação da água poluída, na esperança de que o veneno não chegasse ao rio. O produto contaminou o Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí), causou uma grande mortandade de peixes (mais de 80 toneladas) no Rio que abastece 85% dos habitantes da região metropolitana e chegou à baía de Sepetiba (zona oeste carioca), onde deságua o canal de São Francisco, a 120 km do local do vazamento.

Ano	Estado/ Trecho do rio	Descrição do acidente
2013	Volta Redonda (RJ)	A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) foi multada em R$ 35 milhões pela contaminação do terreno onde está situado o Condomínio Volta Grande IV, em Volta Redonda, na Região do Médio Paraíba, com substâncias altamente poluentes, incluindo metais pesados e ascarel. Análises realizadas por técnicos do Inea apontaram altas concentrações de metais pesados, como o cádmio, por exemplo, que chegou a 38,1 mg/kg enquanto o máximo previsto para áreas residenciais é de 8 mg/kg; e cromo, que alcançou 1.614,2 mg/kg (máximo 300 mg/kg), além de concentrações elevadas de hidrocarbonetos, como o benzopireno, que alcançou 41,3 mg/kg (máximo 1,5 mg/kg); e de substâncias atualmente proibidas no Brasil, como o ascarel (bifenilas policloradas), cujo valor máximo é de apenas 0,030 mg/kg e cuja concentração máxima chegou a 2,736 mg/kg – cerca de 90 vezes acima do tolerável. Os valores máximos foram estabelecidos pela Resolução 420/2009 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).
2013	Porto Real, Barra Mansa e Volta Redonda (RJ)	Os municípios de Porto Real e Barra Mansa, no sul fluminense cortaram a captação de água, devido ao óleo que vazou (05/05/13) de um oleoduto da Transpetro em São José do Barreiro (SP). Segundo a Transpetro, o vazamento ocorreu durante uma tentativa de roubo de óleo diesel das tubulações da empresa, subsidiária da estatal Petrobras. O óleo chegou ao Rio de Janeiro por meio do rio Sesmaria e, depois, alcançou o rio Paraíba do Sul. O Inea avaliou a necessidade de suspender captações de água, inclusive Santa Cecília, em Barra do Piraí

Fontes: Compilação de diversas fontes - CEIVAP, pesquisas internet, entrevistas.

4.12.2.3 Desconformidade no enquadramento atual dos trechos

A situação das desconformidades no enquadramento dos recursos hídricos no Estado de São Paulo, com ênfase nos indicadores de saneamento, demanda e disponibilidade de água e qualidade das águas, foi realizada no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – PERH 2012-2015. Os indicadores são analisados de forma integrada, possibilitando identificar a evolução do estado dos recursos hídricos e das condicionantes que interferem na qualidade e na disponibilidade das águas no território paulista.

Na porção paulista da bacia do Paraíba do Sul os corpos d'água estão enquadrados nas Classes Especial e 2. O PBH 2009-2012 não apresenta proposta para atualização do enquadramento, informando que a decisão do CBH-PS é de manutenção do atual enquadramento e pela execução de uma série de ações para trazer todos os cursos d´água da UGRHI para a conformidade, em relação às respectivas classes.

O citado plano indica como principais problemas da UGRHI: carência de tratamento de efluentes; construção de barragens que poderá diminuir qualidade da água; crescimento expressivo da demanda de água; disposição inadequada de resíduos sólidos domiciliares; áreas com susceptibilidade a erosão, assoreamento e inundação; expansão da extração de

areia em áreas ilegais; áreas com níveis acentuados de poluição da água; municípios com baixa cobertura vegetal; inexistência de lei sobre educação ambiental; inexistência de lei para disciplinamento de novos parcelamentos urbanos; existência de Passivos/Pendências Ambientais de responsabilidade da Prefeitura; municípios com baixo índice de distribuição de água; necessidade de medidas não estruturais visando ao controle do uso do solo; trechos de água com qualidade crítica; carência de pontos de monitoramento.

Foram identificados, no "Relatório Técnico sobre a situação da cobrança com subsídios para ações de melhoria para a gestão da bacia do Paraíba do Sul", os 11 principais usuários responsáveis pelo desrespeito ao enquadramento, do Setor Saneamento, que possuem ao menos uma interferência em corpo hídrico de domínio da União, a fim de se avaliar a possibilidade de emissão de outorgas com compromisso de redução de cargas orgânicas lançadas. Para cada um desses usuários, foram identificadas ainda as ações previstas referentes à melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário. No caso dos usuários que não possuem ações planejadas de melhoria de seus sistemas de esgotamento sanitário, considerou-se o compromisso de substituição dos lançamentos in natura por lançamentos de efluentes tratados com DBO 5,20 igual a 120 mg/L, em compatibilidade com a Resolução CONAMA n.º 430/2011.

Em Nota Técnica Conjunta nº 03/2012/SER/SPR-ANA, de 03 de fevereiro de 2012, foi apresentado um estudo cujo objetivo foi o de identificar os trechos críticos da bacia do Rio Paraíba do Sul, de forma a subsidiar as ações de gestão no âmbito da ANA. Para tanto, foi realizada uma análise quali-quantitativa dos cursos d'água de domínio da União da bacia, trecho a trecho, utilizando-se os dados do CNARH e da modelagem utilizada pelo Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil.

4.12.2.4 Síntese

O enquadramento como instrumento de planejamento ambiental representa um desafio de caráter integrador, no sentido de definir parâmetros de controle da qualidade da água para possibilitar que os níveis de controle de poluentes estejam de acordo com aspectos qualitativos e quantitativos dos usos pretendidos em diferentes trechos dos cursos de água.

Mais do que uma simples classificação o enquadramento deve levar em consideração as prioridades, demandas de usos, bem como os níveis mínimos de garantia por uso para cada trecho dos cursos de água. As principais dificuldades esbarram na falta de capacidade técnica, metodologia e de priorização das ações de gestão dos recursos hídricos,

prejudicando a aplicação deste importante instrumento da política nacional e recursos hídricos.

Há a necessidade de aprimoramento do processo de enquadramento dos corpos de água, a fim de dar maior vinculação entre ações e intervenções viáveis e realistas programadas no contexto de planos de bacias e dos objetivos e metas de determinadas variáveis para o alcance de classes de usos. Além disso, faz-se necessário a compatibilização dos enquadramentos dos corpos d'água de domínio dos Estados com os trechos de domínio da União.

4.12.3 Sistema de Informação de Recursos Hídricos na Bacia Paraíba do Sul

4.12.3.1 O Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) é, conforme a lei 9.433/97, "um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão", incorporando dados gerados pelas instituições que constituem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A Superintendência de Gestão da Informação (SGI) é o setor da ANA responsável pelas funções de disponibilizar e promover o intercâmbio de dados e informações, por intermédio de Tecnologias da Informação (TI), com os estados e as entidades relacionadas à gestão de recursos hídricos, se ocupando inclusive de desenvolvimento e manutenção de softwares. A superintendência é subdividida em Gerência de Tecnologia da Informação, Gerência de Informações Geográficas e Gerência de Acompanhamento de Projetos de Sistemas.

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH atende aos instrumentos de gestão de cobrança e outorga para corpos hídricos de domínio federal, mas também estados, como Minas Gerais e Rio de Janeiro, adotaram este sistema para registro de dados de usuários de corpos hídricos de domínio estadual. Segundo a Resolução ANA n° 317/2003, o CNARH tem como finalidade o registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado, usuárias de recursos hídricos (art. 1°.), integrará o SNIRH e será organizado, implantado e gerido pela ANA, que disponibilizará seus dados e informações aos órgãos e entidades gestoras integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH.

4.12.3.2 Os Sistemas de Informações de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

Está disponível na rede internacional de computadores o sítio do Sistema de Informações par ao Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo: http://www.sigrh.sp.gov.br. Através do portal são publicadas as deliberações, atas e regulamentos dos comitês e subcomitês de bacia, os documentos técnicos aprovados ou em análise pelas câmaras técnicas além da legislação específica. Também estão disponíveis bases de consulta sobre a legislação sobre Recursos Hídricos, dados hidrometeorológicos, acompanhamento de processos no FEHIDRO, sistema de busca, boletim informativo e correio eletrônico.

São beneficiários diretos do sistema todos os representantes no Conselho Estadual, comitês de Bacia, subcomitês e câmaras técnicas. Estes são automaticamente usuários do SIGRH, tendo direito a receber senha de acesso a serviços e endereço eletrônico. Para participar do SIGRH é necessário estar inserido num dos colegiados como representante. Porém, toda a comunidade com acesso à internet pode consultar as informações e serviços públicos oferecidos.

São responsáveis pelo desenvolvimento do sistema de informações de recursos hídricos a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) e o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). A CRHi foi ligada, anteriormente, à Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), mas a partir de 2011, com o Decreto Estadual nº 56.635, foi transferido para a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH).

Segundo o Decreto estadual n° 54.653/2008, a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) tem dentre suas funções coordenar e supervisionar o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH e coordenar o planejamento e a execução das ações relativas à implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, em articulação com os demais integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA e do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH.

O DAEE é uma Superintendência responsável pelo sistema de outorgas implantado desde 1975 e dentro do Centro Tecnológico de Hidráulica e recursos hídricos (CTH), pelo sistema de monitoramento de dados hidrológicos. O DAEE conta também com 8 (oito) Diretorias

Regionais, descentralizadas, chamadas Diretorias de Bacias do DAEE, dentre as quais está aquela responsável pela bacia do Paraíba do Sul e Litoral Norte.

4.12.3.3 Os Sistemas de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais

No estado de Minas Gerais, o órgão responsável pelo o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH) é o IGAM, mais especificamente, a Gerência de Informação em Recursos Hídricos (GEIRH/IGAM), que mantém conexão com as demais gerências, visando de manter atualizadas e disponíveis as informações geradas a partir deste Instituto e fazer a manutenção de links com outros sistemas de informação pertinentes aos recursos hídricos, tais como os do IBGE, IBAMA, Comitês de Bacias Hidrográficas, entre outros. De acordo com informações disponíveis no site do IGAM, apesar do SEIRH ainda não estar on-line, em breve, estarão disponíveis aos usuários os primeiros módulos deste sistema. O SEIRH está sendo desenvolvido em módulos ou subsistemas, para atender aos interesses técnicos do IGAM e aos usuários de recursos hídricos.

O Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM) e o site institucional do IGAM disponibilizam funcionalidades que auxiliam o usuário na obtenção e acompanhamento da outorga. São disponibilizados, por exemplo, formulários para download e listas de outorgas emitidas. Minas optou por utilizar o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH) para o armazenamento dos dados cadastrais e, complementarmente, o aplicativo DIGCOB para efetuar o cálculo de cobrança pelo uso da água.O sistema armazena os dados de qualidade da água e de outorga e integra a outorga ao licenciamento ambiental. Por meio do portal, é possível encontrar informações sobre focos de calor no sistema de prevenção de incêndio, montar mapas on-line cruzando diferentes camadas de informação, acessar o sistema de informações geográficas para mineração, dentre outros.

Como parte do trabalho de estruturação do SEIRH foi criado em 2014 pelo IGAM o Portal InfoHidro (http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/), um website que tem como objetivo a organização e disponibilização de informações sobre recursos hídricos produzidas pelo Instituto e por seus parceiros. No Portal são disponibilizadas informações sobre a cobrança pelo uso de recursos hídricos, qualidade da água, bases cartográficas dos recursos hídricos do Estado, dentre outras informações.

O SEIRH está sendo desenvolvido em módulos ou subsistemas, para atender aos interesses técnicos do IGAM e aos usuários de recursos hídricos. Foram desenvolvidos os seguintes módulos:

1. Sistema de apresentação de projetos para o Fhidro.

Primeiro módulo desenvolvido que permite a apresentação de projetos para o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Fhidro). O módulo pode ser acessado no link: http://sisema.meioambiente.mg.gov.br/mbbj/

2. Módulo Topologia Hídrica – Base ottocodificada.

A base ottocodificada foi construída de acordo com a metodologia de Otto Pfafstetter. Esse módulo disponibiliza informações geográficas georreferenciadas em escalas (de 1: 50.000 e 1: 100.000), adequadas à gestão estadual das águas, e permite consultar dados a montante e a jusante de determinado ponto da rede hidrográfica, possibilitando o aperfeiçoamento de sistemas de apoio à decisão destinado ao suporte à analise de outorga.

A base hidrográfica e as ottobacias podem ser acessadas no Portal InfoHidro

3. Sistema de Cálculo da Qualidade da Água – SCQA.

O módulo permite otimizar os cálculos dos indicadores de qualidade de água e dar celeridade à elaboração dos relatórios. Também estão disponíveis no Portal InfoHidro os dados de qualidade de água, as séries históricas de monitoramento e as calculadoras de índice de Qualidade da água - IQA e Contaminação por tóxicos – CT.

Estão em desenvolvimento os módulos de cadastro de usuários de recursos hídricos de Minas Gerais (SISCAD) e de cálculo cobrança pelo uso da água (SISCOB).”

4.12.3.4 O Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro

No estado do Rio de Janeiro, o Instituto Estadual de Ambiente (INEA) é o órgão responsável pelo desenvolvimento do Sistema de Informações de Recursos Hídricos do estado. Os técnicos do INEA consultam, extraem dados e aprovam declarações por aplicativos do CNARH disponibilizados pela ANA.

Quanto aos dados e funcionalidades quali-quantitativas, constam o Sistema de Alerta de Cheia e Dados da rede hidrometereológica em formato HIDRO ANA. O sistema de alerta apresenta funcionalidades que permitem o estudo e acompanhamento do risco de cheias.

Os dados da rede são disponibilizados pela ANA, a partir do HIDRO Web. Não há divulgação de dados sobre qualidade da água na página da internet.

4.12.3.5 Desafios para a Integração dos Sistemas de Informação sobre Recursos Hídricos

Os procedimentos e objetivos dos sistemas de informações, dentre eles o cadastro, entre as unidades da federação e a União, continuam distintos, o que resulta em formatos de dados diferentes e bases de dados não integradas na escala da bacia. A ampla adoção do CNARH como base cadastral única para usuários representa um importante passo rumo a essa integração. Cabe ainda ressaltar que, sem associação com o processo de regularização do usuário, o cadastro perde sua consistência em curto espaço de tempo, por desatualização de seus dados e por força da associação da dinâmica da água ao desenvolvimento.

Uma questão metodológica refere-se à adoção da base hidrográfica ottocodificada utilizada no subsistema de inteligência geográfica do SNIRH. Essa base constitui um conjunto de processos para tratamento topológico da rede hidrográfica com base na codificação de bacias de Otto Pfafstetter (1989) e que permite associar e extrair informações a jusante e a montante de cada trecho da rede. Os procedimentos para a construção dessa base chamam-se hidrorreferenciamento.

O hidrorreferenciamento é contestado por especialistas que alegam que o georreferenciamento é capaz de dar conta das informações sobre os trechos dos rios, em especial atenção aos rios de frequentes mudanças de curso. No entanto, a adoção do hidrorreferenciamento pela ANA é justificada pela significativa diminuição do processamento para cálculo, por exemplo, da disponibilidade hídrica de um trecho, sem perda de informação.

4.13 CARACTERIZAÇÃO POLÍTICO INSTITUCIONAL DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

Os processos de gestão dos recursos hídricos têm impacto direto em diversos setores econômicos e envolvem uma complexa gama de órgãos, instituições e entidades das áreas de: gerenciamento de recursos hídricos, saneamento, aproveitamento hidrelétrico, aproveitamento hidroagrícola, dentre outros. A identificação e análise dessa estrutura político-institucional são fundamentais para a avaliação dos avanços, dos limites e do nível

de complexidade dos processos de gestão do setor, oferecendo bases para um planejamento coerente.

4.13.1 Órgãos e Organismos de Recursos Hídricos de Âmbito Federal

Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme o artigo 33 da Lei 9.433/97[27], os seguintes órgãos, organismos e entidades:

I. o Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH;
II. a Agência Nacional de Águas – ANA[1];
III. os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
IV. os Comitês de Bacia Hidrográfica;
V. os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
VI. as Agências de Água.

Em âmbito federal a formulação e a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos competem a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU, ao CNRH e à ANA, instituições que integram a estrutura regimental do Ministério do Meio Ambiente – MMA, nas categorias de órgãos específicos singulares, de órgãos colegiados e entidades vinculadas, respectivamente. À Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU cabe prover os serviços de Secretaria Executiva do CNRH, dentre outras competências. A formulação e a implementação de planos, programas e projetos de aproveitamento de recursos hídricos em âmbito federal é de competência da Secretaria de Infraestrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional.

4.13.2 Órgãos e Organismos Estaduais de Recursos Hídricos

4.13.2.1 Órgãos e Organismos de Recursos Hídricos de Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, o órgão formulador e coordenador da Política Estadual de Proteção e Conservação do Meio Ambiente e de Gerenciamento dos Recursos Hídricos é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Essa Secretaria, juntamente com o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e os órgãos vinculados Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) constituem o Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos

[27] Artigo alterado pelo artigo 30 da lei no 9.984, de 17 de julho de 2000, que dispõe sobre a criação da ANA.

Hídricos (SISEMA). Conforme a Lei Delegada nº 125, de 25 de janeiro de 2007, também integram o SISEMA, os núcleos de gestão ambiental das secretarias de Estado integrantes do COPAM, a Polícia Ambiental da Polícia Militar de Minas Gerais, os comitês de bacias hidrográficas e as agências de bacias hidrográficas.

4.13.2.2 Órgãos e Organismos de Recursos Hídricos de São Paulo

No Estado de São Paulo, a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos é o órgão responsável pelo planejamento e a execução das políticas estaduais de recursos hídricos e de saneamento básico em todo território do Estado de São Paulo. Conforme artigo 3º, inciso VIII, do Decreto nº 56.635, de 1 de janeiro de 2011, de São Paulo, integram a estrutura básica da Pasta dessa Secretaria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH; o Conselho de Orientação do Programa Estadual de Uso Racional da Água Potável – CORA; a Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRHi.

Compõe a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE; a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP; a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. O Departamento de Águas e Energia Elétrica- DAEE é o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo.

A Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, estabeleceu, como órgãos colegiados, consultivos e deliberativos, de nível estratégico, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH, de nível central, e os Comitês de Bacias Hidrográficas, com atuação em unidades hidrográficas estabelecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB: é o órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo nos campos do controle da poluição e da aplicação da legislação florestal, órgão executor do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA e órgão do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH.

4.13.2.3 Órgãos e Organismos de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro, a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) é o órgão responsável por formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos. A gestão ambiental pública no Estado do Rio de Janeiro apoia-se no sistema estadual de meio ambiente, coordenado por essa Secretaria da qual faz parte o Instituto Estadual do Ambiente (Inea), criado através da Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007. Com a instalação do Instituto ocorreu a extinção da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA, da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA, da Fundação Instituto Estadual de Florestas – IEF, com a consequente transferência de suas competências e atribuições para esse Instituto.

Conforme definido no artigo 43 da Política Estadual de Recursos Hídricos, integram o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI) do Estado do Rio de Janeiro, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI), os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), as Agências de Água e os organismos dos poderes públicos federal, estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

4.13.3 Órgãos e Instituições do Setor de Saneamento de Âmbito Federal

A formulação e coordenação da Política Nacional de Saneamento Ambiental e o respectivo Plano Nacional, em âmbito federal, competem à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, integrante da estrutura do Ministério das Cidades.

4.13.4 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Saneamento

4.13.4.1 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Saneamento de Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, a formulação e a coordenação dos planos e programas de saneamento básico e ambiental estão a cargo da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU. No que se refere à área de Saneamento, integram a estrutura da SEDRU, por vinculação, a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG, constituída sob a forma de autarquia especial, e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais -

COPASA-MG, empresa pública responsável pela prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

4.13.4.2 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Saneamento de São Paulo

O Planejamento e a execução das políticas estaduais de recursos hídricos e de saneamento básico, em todo o território do Estado de São Paulo, estão a cargo da Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo – SSRH. Vinculada a essa Secretaria, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, autarquia com personalidade de direito público, é responsável pela regulação, controle e fiscalização dos serviços de gás canalizado e de saneamento básico de titularidade estadual. Também vinculado à SSRH, o Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN, é o órgão consultivo e deliberativo do Estado, de nível estratégico, relativamente à definição e à implementação da política estadual de saneamento básico.

A prestação de serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo, compreendendo as atividades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é realizada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, sociedade por ações integrante da administração indireta do Estado.

4.13.4.3 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Saneamento do Rio de Janeiro

As políticas de Saneamento no Estado do Rio de Janeiro são coordenadas pela Superintendência de Políticas de Saneamento – SUPS que integra a estrutura da Secretaria de Estado do Ambiente.

A função de órgão regulador dos serviços públicos concedidos nas áreas de energia e saneamento, nos quais o Estado do Rio de Janeiro figura, por disposição legal ou pactual, como o Poder Concedente ou Permitente, é exercido pela Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA, autarquia especial vinculada à Secretaria de Estado da Casa Civil.

A Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE, sociedade por ações integrante da administração indireta do Estado, opera e mantém a captação, tratamento, adução, distribuição das redes de águas, além da coleta, transporte, tratamento e destino final dos esgotos gerados de diversos municípios conveniados do Estado do Rio de Janeiro.

4.13.5 Órgãos e Instituições do Setor de Aproveitamento Hidrelétrico de Âmbito Federal

As políticas nacionais relacionadas ao setor de energia elétrica, na esfera federal, estão sob a coordenação da Secretaria de Energia Elétrica – SEE, do Ministério de Minas e Energia – MME. Vinculada ao MME, a empresa pública Serviço Geológico do Brasil – CPRM, é responsável pela geração de levantamentos geológicos e hidrológicos básicos no território nacional. O órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação de políticas e diretrizes de energia é o Conselho Nacional de Políticas Energéticas – CNPE.

A Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, autarquia vinculada ao MME, criada pela lei 9.427/96, é responsável por regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

As empresas de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil compõe um sistema de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários, que formam o Sistema Interligado Nacional – SIN, o qual reúne quase totalidade da capacidade de produção de eletricidade no país. O órgão responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no SIN é o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.

A Eletrobrás, empresa de capital aberto, controlada pelo governo brasileiro, atua nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. A Furnas Centrais Elétricas atua no desenvolvimento de estudos, projetos, construção, bem como na operação e manutenção de usinas produtoras, subestações, linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica, dentre outros. A EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.

A Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte, sociedade anônima de economia mista e subsidiária da Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobrás, concessionária de serviço público de energia elétrica, Gera e fornece energia elétrica aos nove estados da Amazônia Legal – Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Por meio do Sistema Interligado Nacional – SIN, a Eletronorte também fornece energia a compradores das demais regiões do País.

4.13.6 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidrelétrico

4.13.6.1 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidrelétrico de Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, a definição de diretrizes gerais, bem como a coordenação, a formulação e a implantação da política energética competem à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico. A formulação e implantação da política energética no Estado contam ainda com a participação do Conselho Estadual de Energia – CONER.

Vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, a Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, por meio de sua subsidiária CEMIG Geração e Transmissão, estuda, planeja, projeta, constrói, opera e explora sistemas de geração, transmissão e comercialização de energia elétrica e serviços correlatos que lhe tenham sido ou venham a ser concedidos, no Estado.

4.13.6.2 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidrelétrico de São Paulo

No Estado de São Paulo, o planejamento e a execução das políticas estaduais de energia e de mineração integram o campo funcional da Secretaria de Energia de São Paulo. Vinculado a essa Secretaria, o Conselho Estadual de Política Energética – CEPE é o órgão assessor do Poder Executivo na formulação de diretrizes e políticas de energia do Estado.

Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, por meio de convênio de delegação e descentralização firmado com ANELL, tem a tarefa de fiscalizar as 14 concessionárias de distribuição que atuam no Estado de São Paulo, além da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP.

O estudo, planejamento, projeto, construção e operação de sistemas de produção, transformação, transporte e armazenamento, distribuição e comércio de energia, principalmente a elétrica, cabe à Companhia Energética de São Paulo – CESP.

4.13.6.3 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidrelétrico do Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro, a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços – SEDEIS é o órgão responsável por formular e executar a

política estadual de desenvolvimento nas áreas de energia. É da competência da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA exercer o Poder Regulador, normatizando, acompanhando, controlando e fiscalizando as outorgas de serviços públicos nas quais o Estado do Rio de Janeiro figure, por disposição legal ou pactual, como Poder Outorgante e exercer função delegada pela União, nas áreas de energia e saneamento.

Com sede na cidade do Rio de Janeiro, o Grupo Light é constituído pelas empresas Light S.A. (holding); Light Serviços de Eletricidade S.A. (Light SESA), de distribuição de energia; Light Energia S.A. (Light Energia), de geração de energia; Lightger S.A. (Lightger), responsável pelo empreendimento PCH Paracambi; Itaocara Energia Ltda. (Itaocara), responsável pelo projeto da UHE Itaocara; Amazônia Energia Participações S.A. (Amazônia), SPE em parceria com a Cemig para participação no projeto da UHE Belo Monte; Light Esco Prestação de Serviços S.A. (Light Esco) e Lightcom Comercializadora de Energia S.A. (Lightcom), ambas em comercialização; Light Soluções em Eletricidade Ltda. (Light Soluções) e Axxiom Soluções Tecnológicas S.A. (Axxiom), de serviços; Instituto Light, institucional; e CR Zongshen E-Power Fabricadora de Veículos S.A. (E-Power), na fabricação de veículos elétricos de duas rodas. A Light é uma das três distribuidoras de energia elétrica no estado do Rio de Janeiro, juntamente com a Ampla e com a Energisa Nova Friburgo.

A Ampla, controlada pelo Grupo Endesa, foi criada em setembro de 2004 como reflexo de um profundo Plano de Transformação, iniciado em março do mesmo ano. Como empresa privada, começou a sua trajetória em novembro de 1996, quando ainda se chamava Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro (Cerj) e foi adquirida por um consórcio de empresas de energia elétrica formado pelo Grupo Endesa (Espanha), Chilectra e Enersis (Chile) e EDP Brasil (Portugal). Ela é uma das dezenas de empresas brasileiras que participam do processo de privatização ocorrido na década de 90 a partir da sanção da Lei nº 8.031/1990, que cria o Programa Nacional de Desestatização (PND).

No entanto, o começo da operação da empresa no setor elétrico remonta ao início do século passado, quando em 1908 foi inaugurada a hidrelétrica de Piabanha, no município de Três Rios. Naquela época, Cândido Gaffrée e Eduardo Palassin Guinle criaram a Guinle e Companhia. A empresa, que passou a se chamar Hidrelétrica Alberto Torres, tornou-se a principal fornecedora de energia elétrica do Estado do Rio de Janeiro, abastecendo Niterói, São Gonçalo e Petrópolis. (https://www.ampla.com).

O Grupo Energisa, nova denominação do Sistema Cataguazes-Leopoldina, é um dos principais grupos privados do setor elétrico do Brasil.

A Energisa Geração cuida do gerenciamento de construção dos projetos de geração e do desenvolvimento de novos empreendimentos de energia renovável. Ao longo de sua história, o Grupo Energisa já construiu dezenas de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), usinas de baixo impacto ambiental e alta tecnologia e uma usina Termelétrica (a UTE Juiz de Fora). Atualmente foca também no mercado de eólicas e biomassa, além de estudos para construção de usinas solares.

Com 109 anos de história, o Grupo Energisa controla cinco distribuidoras no Brasil - Energisa Sergipe (SE), Energisa Paraíba e Energisa Borborema (PB), Energisa Minas Gerais (MG) e Energisa Nova Friburgo (RJ), prestando serviços a 2,5 milhões de consumidores em 352 municípios.

O Grupo também é formado pela Energisa Soluções, empresa especializada no desenvolvimento de soluções para o mercado de energia com atuação em todo Brasil, e a Energisa Comercializadora, que atua no mercado de comercialização de energia para clientes livres. (http://holding.grupoenergisa.com.br/)

4.13.7 Órgãos e Instituições do Setor de Aproveitamento Hidroagrícola de Âmbito Federal

Em âmbito federal, a Secretaria Nacional de Irrigação (SENIR), do Ministério da Integração, está à frente do Programa 2013 de Agricultura Irrigada e possui a competência de promover e regular iniciativa para implantação, operação e manutenção de obras públicas para o aproveitamento hidroagrícola.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) é órgão responsável pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, pelo fomento do agronegócio e pela regulação e normatização de serviços vinculados ao setor. Vinculada ao MAPA, a EMPRAPA é o órgão responsável por viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, inclusive relacionado ao aproveitamento hidroagrícola.

Para corpos d'água de domínio da União, a competência para conferir a outorga para fins de irrigação é prerrogativa da Agência Nacional de Águas - ANA. A Codevasf, empresa pública,

vinculada ao Ministério da Integração, mobiliza investimentos públicos para a implantação de projetos de irrigação nas regiões de sua atuação.

4.13.8 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidroagrícola

4.13.8.1 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidroagrícola de Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, compete à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - SEAPA formular, implementar e coordenar o Plano Diretor de Agricultura Irrigada, como instrumento de planejamento e apoio às ações governamentais para a dinamização e expansão da agricultura irrigada no Estado. Vinculada à SEAPA, a EPAMIG possui a atribuição de administrar e coordenar a pesquisa agropecuária no âmbito do estado de Minas Gerais. A EPAMIG integra o Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária (SEPA), juntamente com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Federal de Lavras (UFLA), com vistas à integração das ações de pesquisa agropecuária em nível estadual. As ações operacionais e o planejamento no setor agrícola do Estado de Minas Gerais estão a cargo da EMATER-MG.

4.13.8.2 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidroagrícola de São Paulo

No Estado de São Paulo, compete à Secretaria de Agricultura e Abastecimento a prestação de assistência técnica à agropecuária, abrangendo a difusão de conhecimentos nos campos da tecnologia agropecuária, sócioeconomia rural e engenharia rural e a promoção do desenvolvimento rural sustentado, mediante a garantia da qualidade dos produtos agropecuários e da conservação do solo e da água. Um dos Programas desenvolvidos pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento é o Programa de Microbacias, que possibilita o investimento de recursos em incentivos para que os agricultores paulistas adotem práticas conservacionistas e tenham uma produção ecologicamente adequada, bem como favorece por meio de capacitação, organização rural e difusão de alternativas à geração de renda e emprego no meio rural. Vinculada a essa Secretaria, a Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo – CODASP, empresa de capital misto, oferece serviços de infraestrutura voltados ao agronegócio, à irrigação, agricultura, silvicultura, agropecuária, desenvolvimento sustentado, conservação do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis, principalmente do solo e da água. A CODASP desenvolve o Programa Água

Limpa destinado à construção de estações de tratamento de esgotos (ETE) em municípios com menos de 30 mil habitantes e não atendidos pela Sabesp.

A CATI, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, desde 1967, quando foi criada, vem trabalhando para o produtor rural, prestando serviços e oferecendo seus produtos (DECRETO nº 41.608 de 24/2/1997 - Reorganização da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e dá providências correlatas).

4.13.8.3 Órgãos e Instituições Estaduais do Setor de Aproveitamento Hidroagrícola do Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro, a Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro (Seapec) é a instância do governo estadual para o desenvolvimento e implemento de políticas públicas para fomento da agricultura familiar e agronegócio. Essa Secretaria desenvolve, com a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – PESAGRO, o Programa Rio Rural, que visa buscar alternativas sustentáveis de desenvolvimento, tendo como referência de planejamento e de intervenção as microbacias hidrográficas, investindo na recuperação da qualidade da água, conservação do solo, recomposição da cobertura vegetal, infraestrutura e saneamento rural, entre outros. Outro Programa desenvolvido pela Secretaria é o Fruticultar, que visa a correção das desigualdades regionais, o aumento da produção e produtividade do cultivo de frutas no Estado do Rio de Janeiro, permitindo o acesso a novas tecnologias através de uma linha de crédito específica para financiamento de projetos de fruticultura irrigada. A orientação técnica é realizada por técnicos do Programa, da EMATER-RIO e de Prefeituras Municipais conveniadas. O suporte para a identificação e estudo de problemas relativos à nutrição de plantas, irrigação e fitossanidade das lavouras é dado pelas Empresas de Pesquisa e Universidades Oficiais. Em áreas contíguas ou próximas, a serem exploradas com as mesmas fruteiras, quando viável e com a concordância dos envolvidos, é orientada a implantação de **condomínio de irrigante**, buscando reduzir os custos operacionais dos projetos de irrigação, uma vez que equipamentos, extensão de rede, motobomba, casa de bomba, filtros, painel elétrico, sistema de captação e de condução de água, etc., serão de uso comum.

A EMATER-RIO é a instituição responsável pela assistência técnica e extensão rural no Estado do Rio de Janeiro, possuindo as competências de colaborar com os órgãos

competentes nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, na formalização e execução de programas e projetos de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro; planejar, coordenar e executar programas de assistência técnica e extensão rural, visando à difusão de conhecimento de natureza técnica, econômica e social, para aumento da produção e da produtividade agropecuária; elaborar e propor planos, programas e projetos relativos às obras públicas e de saneamento e acompanhar as ações referentes a sua execução, dentre outras.

Por fim, cabe destacar a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – PESAGRO – RIO, criada em 1976, está vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento sendo integrante do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA e do Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária - CONSEPA. A PESAGRO tem por missão viabilizar soluções tecnológicas e subsidiar políticas públicas para o desenvolvimento rural do Estado do Rio de Janeiro, em benefício da sociedade. O seu objetivo principal é gerar, adaptar e transferir conhecimentos e tecnologias para o desenvolvimento rural do Estado do Rio de Janeiro.

4.13.9 Agência de Bacia, Organismos de Bacia e Consórcio do Rio Paraíba do Sul

O Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP, organismo integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, é responsável por promover e articular a gestão dos recursos hídricos considerando a totalidade da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, como unidade de planejamento e gestão.

Aos organismos de bacia dos afluentes do Rio Paraíba do Sul, conforme suas áreas de abrangência, caberá promover a execução das ações, exercer as atribuições definidas no âmbito das Políticas Estaduais de Recursos Hídricos e dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos e contribuir na implementação dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos dos respectivos Estados onde estão inseridos, conforme a seguir:

- O trecho paulista da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Alto Vale e Médio Vale Superior) corresponde à área de atuação do Comitê Paulista – CBH-PS;
- A região hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, constituída pela bacia do Rio Preto e pelas bacias dos rios afluentes do curso médio superior do Rio Paraíba do Sul no

Estado do Rio de Janeiro, corresponde à área de atuação do Comitê do Médio Paraíba do Sul - CBH-MPS;

- As bacias hidrográficas do Rio Piabanha, a sub-bacia do Rio Preto e a sub-bacia do Rio Paquequer são abrangidas pelo Comitê do Rio Piabanha e Rios Paquequer e Preto - Comitê Piabanha;

- A bacia hidrográfica situada à margem direita do curso médio inferior do Rio Paraíba do Sul, cujos rios principais são os Rios Negro, Grande e Dois Rios constituem área de atuação do Comitê do Rio Dois Rios - CBH-R2R;

- A região hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul, formada pelas bacias dos Rios Muriaé, Pomba, Pirapitinga e pelo curso baixo do Rio Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro, constitui a área de atuação do CBH Baixo Paraíba do Sul;

- A bacia formada pelos afluentes mineiros dos Rios Pomba e Muriaé corresponde à área de abrangência do Comitê dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé – COMPÉ;

- A área territorial compreendida pela Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna á abarcada pelo Comitê Preto e Paraibuna.

As competências de Agência de Bacia na região hidrográfica do Rio Paraíba do Sul são exercidas pela Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP. Conforme o disposto na Resolução n° 59, de 02 de junho de 2006, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, a AGEVAP teve o prazo da delegação de competência para o exercício de funções e atividades inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul até 30 de junho de 2016. A AGEVAP também exerce a função de Agência de Bacia de quatro Comitês afluentes ao Rio Paraíba do Sul – CBH Médio Paraíba do Sul, Comitê Piabanha, CBH Rio Dois Rios e CBH Baixo Paraíba do Sul, e ainda do Comitê Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí), cujas bacias de abrangência não se localizam na região hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, mas possuem significativa vinculação hídrica com essa bacia em virtude da transposição para geração de energia e abastecimento da população da região metropolitana do Rio de Janeiro.

Em março de 2014, ocorreu a indicação da AGEVAP ao CERH-MG como entidade equiparada com funções de agência de bacia foi aprovada pelos CBHs mineiros Pomba-

Muriaé e Preto-Paraibuna. Todos os preceitos legais para a sua equiparação foram cumpridos e, agora, em setembro de 2014, foram estabelecidas as resoluções *ad referendum* pelo Secretário de Estado de Meio Ambiente de Minas Gerais visando tal finalidade.

Estas Resoluções serão objeto de pauta de reunião do CERH-MG para serem referendadas no mês de outubro de 2014, ocasião em que também será referendada a Resolução que aprova a metodologia de cobrança e define critérios. Enquanto a equiparação não acontece, o IGAM assinou um Convênio com a AGEVAP para proporcionar estrutura mínima para os CBHs mineiros funcionarem. Este convênio terá duração de até seis meses após o início da cobrança, prevista para até 31 de dezembro de 2014 com vencimento em fevereiro de 2015.

4.14 ANALISE DA MATRIZ INSTITUCIONAL DO SISTEMA DE GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul envolve uma complexa estrutura institucional. A dupla dominialidade das águas, associada às dimensões da bacia hidrográfica e ao uso múltiplo, submetem a gestão dos recursos hídricos da bacia a diferentes configurações político-institucionais e jurídicas e, portanto, a diferentes configurações dos instrumentos de gestão.

Nesse contexto, a atuação sobre a bacia hidrográfica como unidade de gestão se torna mais complexa, principalmente em vista da inserção geográfica da bacia que abrange os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Considerando que esses entes possuem autonomia para implementar suas políticas de recursos hídricos e seus instrumentos de gestão conforme suas especificidades, necessidades e capacidades, faz-se necessário conceber mecanismos e estratégias que promovam a articulação de suas ações para a efetiva gestão das águas na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. O uso múltiplo, por sua vez, implica a gestão da demanda hídrica por parte de variados setores, o que a aponta para a necessidade de trabalhar de forma intersetorial.

A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional constitui umas das diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Portanto, um dos desafios impostos pela dupla dominialidade das águas é garantir que o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e os sistemas estaduais somem esforços.E esse é um

dos principais papéis do CEIVAP, ou seja, promover a articulação dos órgãos e dos diversos interesses na bacia.

Nesse contexto, a integração, a eficiência e a descentralização da gestão dos recursos hídricos na bacia poderão ser potencializadas à medida que os órgãos gestores estaduais, bem como os organismos de bacia priorizem, em seus processos de planejamento e gestão, a integração efetiva de suas bases de dados e a harmonização de procedimentos.

Em vista dessas fragilidades, a articulação entre os Comitês de bacia atuantes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul apresenta-se como meio fundamental para o fortalecimento da gestão de recursos hídricos na bacia. Portanto, os Planos de Bacia devem prever mecanismos para contornar ou amenizar essas fragilidades. Uma alternativa de articulação e integração das ações de gestão pode ser desenvolvida por meio do mapeamento e sistematização de programas estaduais e setoriais que atendam um conjunto de prioridades pré-definidas no Plano de Bacia. Um pacote de prioridades associado a um mapa dos programas estaduais relacionados às prioridades definidas poderá orientar e instrumentalizar os organismos de bacia e demais instituições para somar e articular esforços.

4.14.1 Perspectiva de Articulação entre CEIVAP, Comitês de Bacias Afluentes e Consórcios Intermunicipais

São finalidades do CEIVAP, dentre outras, promover e articular a gestão dos recursos hídricos e as ações de sua competência considerando a totalidade da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, como unidade de planejamento e gestão, apoiando a consolidação das políticas públicas afins e os interesses das presentes e futuras gerações, visando o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, e, ainda, promover a articulação federal, interestadual e intermunicipal, integrando as iniciativas regionais de estudos, projetos, planos e programas às diretrizes e metas estabelecidas para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, com vistas à conservação e à proteção de seus recursos hídricos.

Além das finalidades acima citadas, também está previsto como finalidade no inciso IV, artigo 3º, do Regimento Interno do CEIVAP, apoiar a criação e promover a integração com instâncias regionais de gestão de recursos hídricos da bacia, tais como: os comitês de bacias afluentes, os consórcios intermunicipais, as associações de usuários, as organizações de ensino e pesquisa, as organizações não-governamentais e outras formas de organização articulada da sociedade civil ou do poder público.

Por meio da análise dos Regimentos Internos dos comitês das bacias afluentes do Rio Paraíba do Sul, em geral, verificou-se a previsão expressa da competência de promover a articulação com o Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), especialmente no sentido de integração da gestão de recursos hídricos.

Embora os comitês tenham a competência comum de atuar na implementação dos instrumentos de gestão definidos nas políticas nacional e estaduais de recursos hídricos, não se observam sobreposições evidentes visto que os instrumentos normativos que regem o CEIVAP e os comitês das bacias afluentes do Rio Paraíba do Sul estão orientados ao fortalecimento de uma gestão descentralizada, articulada e integrada. A perspectiva, então é de que os vários organismos instalados na Região Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul atuem de forma complementar.

A definição de linhas de ações para fortalecer a articulação dos comitês atualmente instalados é, portanto, fundamental. Há um histórico de reuniões e oficinas participativas para a proposição de ações nesse sentido, sendo recomendável que as propostas resultantes desses encontros sejam avaliadas e colocadas em prática. Definir linhas de ação para integração e fortalecimento dos consórcios pode também favorecer o fortalecimento da estrutura institucional atuante na bacia hidrográfica, além de contribuir para o atendimento das especificidades locais e gerar efeito sinergético entre gestão local e regional.

Uma questão extremamente sensível em relação à articulação e à integração entre esses organismos é a implementação da outorga, mais ainda em face da dupla dominialidade das águas. Algumas razões, abaixo elencadas, estão envolvidas no impasse da dominialidade[28]:

- Cada órgão gestor de recursos hídricos adota um determinado critério de outorga. Não há um critério único ou, pelo menos, harmonizado, o que pode causar problemas de incompatibilidade quali-quantitativa ao longo dos rios da bacia;

- A articulação entre os órgãos gestores quanto aos montantes outorgados é muito incipiente, fato que cria problemas de comprometimento quantitativo e qualitativo entre mananciais de diferentes domínios;

- A União tem o seu papel dificultado em estabelecer critérios de outorga devido, principalmente, ao fato de os rios de domínio da União receberem contribuições de tributários estaduais sujeitos a diferentes critérios de outorga.

[28]CARDOSO DA SILVA e MONTEIRO (2004) citado por NUNES, Tereza. Sistemas de informações sobre recursos hídricos e a dupla dominialidade das águas: o caso da integração do sistema nacional e dos sistemas estaduais de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul. Tese de doutorado. FGV, Rio de Janeiro, 2009.

Deve-se ter em vista que não apenas instrumentos de outorga, cobrança, enquadramento e plano de recursos hídricos são afetados por essa questão, o licenciamento ambiental também é atingido. Os impactos ambientais de um empreendimento outorgado em um Estado muitas vezes se refletem em outros Estados, de uma mesma bacia[29].

Uma possível solução nesse contexto seria o estabelecimento de convênios de integração e de cooperação entre a União, os Estados e os comitês de bacia de diferentes domínios. Atualmente a ANA vem implementando os convênios de integração em algumas das bacias de rios de domínio federal, inclusive no Paraíba do Sul, sendo necessário concluí-lo e aprimorá-lo.

4.14.2 Análise do Contexto Político-Institucional

A análise dos quadros de caracterização dos órgãos, organismos e instituições dos setores de gestão de recursos hídricos, saneamento, aproveitamento hidrelétrico e aproveitamento hidroagrícola não aponta conflitos de competência entre essas organizações. No entanto, durante o processo de pesquisa das leis de criação e decretos regulamentares para composição dos citados quadros, verificou-se uma frequência significativa de criação e extinção de órgãos, bem como a transferência de competências e de estruturas funcionais entre secretarias e entidades.

Esse contexto de frequente criação, extinção e transferência de competências sugere descontinuidades e mudanças nos processos de gestão e execução das políticas públicas dos setores em estudo, e certamente impactam o gerenciamento dos recursos hídricos. O caso da rede de canais da Baixada Campista reflete essa situação de forma emblemática. O DNOS, órgão que executou a construção dos canais foi extinto em 1990 e somente após ação no Ministério Público Federal, anos depois, a gestão do sistema de canais e comportas construído pelo DNOS foi transferida para a então Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas - SERLA. Posteriormente, a SERLA, foi extinta e criado o INEA, em 2007, que incorporou as competências daquela fundação e de outras entidades. Por fim, somente em 2012 o INEA iniciou a intervenção para recuperação dos canais.

Em São Paulo, a Secretaria de Energia foi extinta em 2003 e teve suas competências transferidas para a então criada Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Posteriormente, foi criada a Secretaria de Saneamento e Energia, que incorporou as

[29]TUCCI e MENDES (2006) citado por NUNES, Tereza. Sistemas de informações sobre recursos hídricos e a dupla dominialidade das águas: o caso da integração do sistema nacional e dos sistemas estaduais de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul. Tese de doutorado. FGV, Rio de Janeiro, 2009.

competências da Secretaria anterior, exceto quanto às atribuições relacionadas aos Recursos Hídricos. Em seguida, em 2011, a Secretaria de Energia foi recriada e a Secretaria de Saneamento e Energia passou a ser denominada Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

Esse contexto reforça a proposta de avançar na implementação dos sistemas unificados de gestão para que as bacias nacionais harmonizem os diversos instrumentos de gestão das águas - como cadastro, outorga, cobrança, fiscalização e sistemas de informação. Isso poderá contribuir também para a harmonização de procedimentos, de modo que a implementação dos instrumentos de gestão fique menos vulnerável às mudanças dos órgãos estaduais de planejamento e coordenação, já que se teria um sistema unificado.

4.14.3 Principais Conflitos Inter-setoriais e Interinstitucionais Instalados na Bacia

A Empresa de Pesquisa Energético – EPE, empresa pública federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, realizou uma Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. O relatório desse trabalho apresenta uma avaliação dos conflitos da Bacia, apontando que os conflitos atuais pela apropriação, uso e gestão da água na bacia do Rio Paraíba do Sul decorrem em parte do crescimento demográfico de algumas áreas, bem como das formas de ocupação historicamente ocorridas. Alguns dos principais conflitos instalados na Bacia e suas razões, conforme apresentado pelo relatório da EPE, estão elencados a seguir[30]:

4.14.3.1 Conflitos entre usuários dos canais de Campos dos Goytacazes

Este tema foi amplamente discutido por ocasião da elaboração dos Termos de Referência da presente revisão do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul e devido à sua inegável importância, incluído em um relatório específico intitulado RP-5 - Situações de Planejamento Especiais (COHIDRO, maio, 2014), do qual se transcreve o texto a seguir.

A extinção pura e simples do DNOS, na área de saneamento, sem a criação de instituição alternativa, deixou o Governo Federal sem um órgão gestor de obras de infraestrutura voltada ao saneamento básico.

O DNOS já enfrentava uma profunda crise institucional, ao longo da década de 1980. Sua extinção, no entanto, é menos um desdobramento desta crise do que uma decisão inserida

[30]EPE. AAI dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Avaliação Ambiental Distribuída (AAD) e Análise dos Conflitos. Junho, 2007.

no contexto das reformas neoliberais que se seguiram. Na região em tela, sua extinção resultou no abandono da monumental estrutura hidráulica construída ao longo de décadas e o fim da principal instância mediadora de conflitos em torno do uso da água, provocando um vazio institucional grave e duradouro.

A mediação conduzida pelo DNOS sempre esteve orientada pelos interesses da agroindústria canavieira, de acordo com o exposto. Outros atores sociais, em particular os pescadores, nunca foram reconhecidos pelo órgão como um grupo social com legitimidade para reivindicar seus interesses. Com a introdução da irrigação, na década de 70, os antigos canais de drenagem passaram a ser utilizados com dupla função. Por um lado, era necessário mantê-los desobstruídos, para permitir o rápido esgotamento das águas acumuladas com as chuvas. Por outro lado, a necessidade de preservação de níveis de água suficientes para atender os sistemas de irrigação induzia os proprietários rurais e usinas a obstruir o curso d'água com pequenas barragens, dificultando o escoamento das águas.

A Baixada Campista passou a ter terras ressecadas e em alguns locais salinizadas, sobretudo nos períodos de baixa pluviosidade, sem água suficiente para suprir as necessidades do novo modelo agrícola baseado na irrigação, de terras úmidas, pantanosas, com inúmeras lagoas permanentes e temporárias.

Nos períodos de seca, quando o rio Paraíba do Sul tem o seu nível d'água bastante baixo, diversas captações que alimentam os canais ficam desafogadas, comprometendo o abastecimento das propriedades rurais. Com o abandono das estruturas hidráulicas e da manutenção dos canais, as condições, já precárias, do sistema hidráulico se agravaram rapidamente. A forte redução da oferta de água para os canais tem também, como consequência imediata, o aumento do nível da poluição hídrica, já que os canais são receptores do lixo e do esgoto lançados na área urbana de Campos.

Carentes de água para a irrigação e para a operação das unidades fabris, os proprietários rurais e as usinas, buscam elevar o nível d'água dos canais, construindo pequenas barragens. Essas barreiras interceptam o já pequeno fluxo de água, prejudicando todos os outros usuários localizados a jusante. Tais soluções individuais disseminam os conflitos por água por praticamente toda a região drenada pelos canais.

Agravaram a situação os períodos secos dos últimos anos, forçando mudanças de postura dos usineiros e proprietários rurais. Se no passado a lógica que prevalecia era a

"recuperação das terras", ou seja, a ampliação da área produtiva com a incorporação de terras drenadas onde antes eram lagoas e brejos, agora se admite a elevação do nível d'água de algumas lagoas, através da operação de comportas nos canais, mesmo perdendo-se áreas produtivas.

O importante é ter água abundante para aumentar a produtividade da lavoura.

Nesse sentido, a acumulação de capital pela ampliação das áreas exploradas passou a ser menos importante do que a sua acumulação via aumento de rendimentos obtidos por unidade de área.

As lagoas assumem, pois, novo significado no discurso hegemônico das classes produtoras campistas. O que antes era visto como brejo, criadouro de mosquitos e causador de endemias, responsável pela pobreza econômica da Baixada Campista, passou a ser identificado como reservatórios de águas fundamentais para a estocagem de água a ser utilizada na irrigação.

No caso específico do sistema de canais da Baixada Campista, o conflito entre os diversos usuários dos sistemas, pode ser descrito em, ao menos, três vetores de interesse e conflito: as formas de uso que comprometem a disponibilidade de água; as que degradam a qualidade das águas; e as relativas aos próprios mecanismos de controle, como é o caso do gerenciamento das comportas que, quando não geridas eficazmente, ora prejudicam a agroindústria, pela fala ou excesso d'água, ora prejudicam os pescadores, por impedir o fluxo natural das águas e a movimentação da ictiofauna, durante seu ciclo de reprodução (GETIRANA, 2005).

Neste intervalo de tempo, os conflitos de interesses entre os atores sociais usuários do sistema de canais da Baixada Campista eclodiram na década de 70, e permanecem até os dias de hoje.

Cabe ressaltar que a mola mestra destes conflitos era a forma diferenciada de tratamento dos atores sociais, enquanto os ruralistas eram ouvidos e, na maioria das vezes eram acatadas suas reivindicações, os pescadores eram ignorados, sobrando a eles, apenas, a negociação via confronto direto.

Outro ponto a salientar é que a extinção do DNOS, no final da década de 80, pelo governo Collor, não findou com conflitos na Baixada Campista,apenas assumiu uma nova forma, já

que a partir deste momento surgia outro problema onde todos desejavam as benesses, mas ninguém assumia a tutela.

Em função da complexidade das questões envolvendo as disputas em torno da utilização da água na Baixada Campista, tornou-se necessário realizar um recorte analítico do que se entende por conflito em torno do uso da água.

Nesse sentido, o foco de atenção da pesquisa privilegiou os conflitos concernentes os segmentos que usam a água como insumo de atividades econômicas ligadas à agroindústria canavieira, entre si e em relação ao segmento dos pescadores, que necessitam da água como base de sustentação da atividade de pesca.

São três os principais conflitos pertinentes ao recorte analítico.

1. Conflitos internos ao segmento agroindustrial envolvendo, especificamente, usinas, produtores rurais e produtores rurais entre si;
2. Conflitos entre os segmentos dos pescadores e produtores rurais.
3. A Construção do Porto do Açu e seu Distrito Industrial

O primeiro envolve disputas pela apropriação dos recursos hídricos dentro de um mesmo campo de interesses, no caso a utilização da água como insumo produtivo para a agroindústria canavieira.

O segundo envolve conflitos que põem em disputa modos distintos de apropriação material e simbólica de uma determinada base de recursos territorializados, no caso a água, e que, em última instância, podem levar a inviabilização da permanência de uma determinada prática social.

O terceiro envolve conflitos em base mais ampla da bacia, tendo repercussão no balanço hídrico da mesma, no que diz respeito à captação de água direto no rio Paraíba do Sul, já outorgada pelo INEA (7,3 m3/s), à intrusão salina decorrida de dragagem do Canal Quitingute e ao lançamento de esgoto previsto com a implantação do Distrito Industrial. Frente ao novo cenário que hoje se faz presente não se tem segurança sobre a instalação ou não deste empreendimento, ao menos no intervalo de tempo inicialmente previsto.

Seguindo essa classificação, os atores sociais são definidos dentro de cada um desses campos de poder, tanto por sua participação direta como sujeito, individual ou coletivo,

como pelas posições estratégicas que assumem no espaço de relações: campo de disputas em torno da água.

Convém reconhecer que os grupos componentes dos segmentos sociais nas situações de conflito aqui analisadas não são monolíticos. Diferenças de posicionamento no interior de um mesmo grupo ocorrem, no entanto, em seus aspectos fundamentais, as posições assumidas pelos atores sociais estão relacionadas às posições que ocupam no espaço social: é a partir da proximidade dos indivíduos nesse espaço relacional que se afirmam, com maior probabilidade, identidades em torno de objetivos comuns.

Recentemente a dragagem para a construção do Complexo Industrial Porto Açu, em São João da Barra, no Norte Fluminense, provocou o aumento da salinidade das águas do Canal Quitingute, gerando uma multa pelo INEA à empresa OSX de R$ 1,3 milhão por danos ambientais.

Portanto, no recorte analítico adotado, os atores sociais em conflito pela apropriação da água são considerados como dotados de quantidades distintas de elementos de poder sobre os recursos: organizações empresariais (usinas sucroalcooleiras e distrito industrial), produtores rurais e pescadores. Os atores referidos anteriormente são aqueles envolvidos diretamente nos conflitos. Os demais atores, por não estarem diretamente envolvidos nas situações de conflito, aparecem na análise de acordo com seu posicionamento frente aos conflitos. É o caso, por exemplo, das prefeituras, órgãos do estado do Rio de Janeiro, ambientalistas, Ministério Público, etc.

Tendo em vista a relevância do sistema de canais da Baixada Campista para a economia da região, tanto em seu âmbito formal, representado pela agroindústria açucareira, e mais recentemente também à indústria portuária, quanto no seu caráter mais tradicional, relativo aos pescadores; e também a longevidade dos conflitos existentes, faz-se necessária uma análise pormenorizada da questão. Tal análise necessita ter,como parâmetro fundamental, a mediação dos interesses e das necessidades diversas, e ser alicerçada em mecanismos de tomada de decisão, que embora sejam capazes de mensurar e avaliar os diversos interesses em jogo sofra influência mínima dos mesmos, balizando-se em dados e informações técnicas.

Por fim, ressalta-se a necessidade de um maior envolvimento do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), do CBH estadual Baixo Paraíba do Sul, da AGEVAP, braço executivo destes dois CBHs, do INEA e da Agência Nacional de Águas

(ANA) na formulação de alternativas de gestão dos recursos hídricos locais, tendo em vista a dominialidade federal das águas do rio Paraíba do Sul e os acordos com o estado do Rio de Janeiro através do INEA realizados pelo Ministério de Integração e Agência Nacional de Águas.

Além disso, é necessária a definição formal sobre qual será o órgão gestor da infraestrutura hidráulica deixada pelo DNOS, definindo competências e responsabilidades. De todo modo, seja qual for a solução, é imprescindível o fortalecimento institucional dos órgãos gestores para que possam exercer suas funções com competência e salvaguarda da necessária autonomia frente aos grupos hegemônicos locais.

A complexidade das situações de conflito encontradas indica a necessidade de constituição de fóruns permanentes de decisões colegiadas, que incorporem os próprios atores em conflito e os órgãos públicos competentes. A dinâmica de gestão deve superar a visão de que os conflitos serão solucionados automaticamente por meio de intervenções meramente de natureza técnica, em detrimento de soluções negociadas envolvendo os diferentes interesses em disputa.

Estes fóruns podem ser criados no âmbito dos CBHs Federal, CEIVAP, ou estadual, CBH Baixo Paraíba do Sul, por meio de grupo de trabalho ou câmara técnica permanente.Vê-se nos Comitês – CEIVAP (federal) e CBH Baixo Paraíba do Sul (estadual) uma instância em que todos os atores envolvidos são partícipes, cabendo ao Prognóstico deste Plano de Bacia apresentar propostas de gestão destes canais.O próprio Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul aponta que os conflitos tenderão a se agravar, se não houver uma gestão eficiente e democrática do sistema como um todo.

4.14.3.2 Conflitos decorrentes da transposição da bacia do Rio Paraíba do Sul

No início da década de 1950, período onde, via de regra, as questões ambientais eram absolutamente irrelevantes no contexto das decisões que determinavam sobre a viabilidade da implantação de grandes obras da engenharia, foi realizado um conjunto de intervenções para transferir parcela expressiva das águas do Rio Paraíba do Sul e a quase totalidade do Rio Piraí para o Complexo Hidrelétrico de Lages (LIGHT). Ao longo dos anos seguintes, alguns focos de conflitos relacionados ao uso das águas começaram a ganhar importância ante o crescimento populacional dos centros urbanos, dentre os quais riscos à saúde e de graves inundações nas bacias dos Rios Piraí e Paraíba do Sul.

Um dos conflitos existente na bacia do Rio Paraíba do Sul, resulta da transposição de suas águas para o Rio Guandu (Sub-Bacia Rio Piraí). Segundo alguns especialistas, essa é uma situação de difícil solução, alterando o sistema de inundações a jusante do reservatório de Santana na cidade de Barra do Piraí, principalmente no distrito de Santanésia, onde as obras executadas para desvio de água para a geração de energia do Sistema LIGHT e a ocupação desordenada do antigo leito do Rio Piraí causaram vários problemas, como exemplo, inundação, problemas sanitários, ambientais e outros, para a população que ocupa esse leito.

4.14.3.3 Conflitos decorrentes da contaminação de mananciais de abastecimento por defensivos agrícolas

Conflito entre irrigantes e a Prefeitura de Guaratinguetá decorrente do uso intensivo de defensivos agrícolas a montante da tomada de água, prejudicando seriamente o abastecimento de água do município.

4.14.3.4 Conflitos entre irrigantes devido ao excesso de demanda e a deficiências no gerenciamento dos recursos hídricos

Conflitos entre irrigantes nos Rios Piagui e Pirapitingui, ambos afluentes pela margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, no trecho paulista.

4.14.3.5 Conflitos entre irrigantes e outros usuários da água

Conflitos no ribeirão da Serragem, afluente na margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, a jusante da cidade de Tremembé, em São Paulo, envolvendo a indústria Malteria do Vale e irrigantes.

Todos esses exemplos de conflitos e outros indicam a necessidade de criação e implementação de ferramentas e metodologias de negociação que contemplem os múltiplos usos da água, a gestão participativa dos recursos hídricos, com os vários decisores; usuários da água, poder público e sociedade civil organizada, e o fortalecimento dos órgãos de gestão.

4.14.3.6 Conflitos de ordem institucional

Foi também verificado nos levantamentos de campo da bacia, e confirmado nos seminários de participação pública o conflito entre os comitês estaduais sobre a gestão dos recursos

hídricos. Com o início de implantação dos procedimentos de cobrança pelo uso da água, existe uma evidente disputa pela gestão dos mesmos, com foco principal na questão da transposição de vazões da bacia do Paraíba do Sul, executada pela Light em Barra do Piraí, para atender a demanda de água da Cedae, preponderantemente para abastecimento humano e outras demandas da cidade do Rio de Janeiro, como a usina termoelétrica da CSA - Companhia Siderúrgica do Atlântico - uma das maiores siderúrgicas do Brasil e da América Latina, situada no Distrito Industrial de Santa Cruz, com capacidade para processar 42 milhões de toneladas de minério por ano, devendo aumentar esta capacidade para 72 milhões de toneladas até 2016. - e da baixada fluminense, como o Distrito Industrial de Queimados.

Também ocorreu conflito entre a Empresa Águas do Imperador, que é a concessionária de água e esgoto de Petrópolis, e a Cervejaria Petrópolis, situada neste município, no distrito de Pedro do Rio, pela água da bacia do Ribeirão Retiro das Pedras, conflito este apresentado pelo INEA ao Comitê Piabanha.

4.15 CARACTERIZAÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES

A bacia hidrográfica do RioParaíba do Sul tem grande relevância para o Governo Federal por abranger parte de três estados que juntos movimentam significativamente a economia do país. Diante disso, o levantamento dos recursos financeiros com potencial aplicação nesta Bacia, com foco em recursos disponíveis para as áreas de infraestrutura hídrica, saneamento básico, resíduos sólidos e transporte, teve início no Plano Plurianual (PPA) 2012 – 2015 do Governo Federal e no Orçamento Federal de 2013.

O levantamento abrangeu, ainda, nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo os Planos Plurianuais 2012 – 2015, os orçamentos estaduais e os planos estratégicos de longo prazo, tendo como finalidade verificar a consolidação das ações de curto prazo previstas nos orçamentos e nos planos plurianuais. Foi destacada a importância das companhias de saneamento dos estados e seu relevante papel na gestão e distribuição de água e no tratamento de esgotos sanitários, como braços executivos dos Governos Estaduais.

Foram levantadas as linhas de créditos nos bancos/agências Federal e Estaduais de fomento, sendo no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), na Agência Estadual de Fomento do Estado do Rio de Janeiro (AgeRio), naAgência de

Desenvolvimento Paulista (Desenvolve SP) e no Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), para aplicações voltadas a preservação ambiental.

No setor privado, foram levantamentos os maiores usuários de água de forma a identificar investimentos privados previstos para a Bacia. Para tanto, foram acessados os sites da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), bem como, foram consultados jornais especializados, sites das empresas e de entidades privadas que tem atuação nessa bacia.

A eficiência em elaborar projetos para áreas com programas e verbas identificados potencializa as possibilidades de êxito na liberação de recursos junto aos entes federados, o que, consequentemente, melhorará a qualidade de vidas das populações ribeirinhas e a infraestrutura dos municípios que compõem a bacia hidrográfica.

4.15.1 Disponibilidade de Recursos

GOVERNO FEDERAL

No levantamento realizado foi verificada a disponibilidade de recursos em torno de R$131,3 milhões no Governo Federal, com aplicação prevista em 2013. Os recursos estão distribuídos entre o Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional, Ministério das Cidades, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Pesca e Aquicultura, Fundação Nacional de Saúde, Agência Nacional de Águas para utilização em projetos de irrigação, recuperação e preservação de bacias hidrográficas e recuperação de estradas vicinais, entre outros.

No Programa Plurianual - PPA 2012-2015, instituído pela Lei nº 12.593/2012, consta o Programa 2026 – Conservação e Gestão de Recursos Hídricos, onde há recursos alocados na ordem de R$1,86 bilhão para o horizonte de quatro anos, com foco em iniciativas definidas no Plano Nacional de Recursos Hídricos. Consta, também, o Programa 2051 – Oferta de Água, com recursos financeiros previstos na ordem de R$12,07 bilhões. Os recursos não foram contabilizados no detalhamento deste trabalho por serem valores globais e para o horizonte de quatro anos, o que poderia de certa forma amplificar a disponibilidade de tais recursos, e por não ser possível mensurar os valores disponíveis por ações ou objetivos.

O PPA 2012-2015 adotou uma nova estrutura que reflete a concepção de planejamento influenciada, especialmente, pela formulação e implementação dos principais programas executados no período recente, como o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, o Bolsa Família, o PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação e o Minha Casa, Minha Vida, entre outros.

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO

No Plano Plurianual 2012 – 2015 do Governo do Rio de Janeiro, instituído pela Lei nº 6.126/2011, e no Orçamento Estadual, instituído pela Lei nº 6.380/2013, foram identificadas disponibilidades de recursos, cujos programas e ações têm objetivos com potencial aplicabilidade na Bacia e somam R$ 2,35 bilhões, sendo destes R$ 86 milhões previstos no Orçamento para aplicação no exercício de 2013.

Os recursos estão centralizados em duas secretarias: a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços e a Secretaria de Estado do Ambiente. Foram identificados três programas e cinco ações que têm disponibilidade de recursos para potencializar atividades que poderão alavancar o desenvolvimento da Bacia.

A Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) tem três agendas prioritárias que colocam em marcha o roteiro para o desenvolvimento com sustentabilidade, conforme consta no Plano Estratégico. A Agenda Marrom, que contempla as atividades de controle da poluição mediante a expansão do sistema de coleta e tratamento de esgoto e da infraestrutura para a disposição de resíduos sólidos. Na Agenda Azul, encontra-se a gestão de recursos hídricos fluviais, lacustres e marinhos. A Agenda Verde, por fim, abriga ações de proteção e recuperação de florestas.

As maiores parcelas do total de recursos orçamentários atribuídos a projetos no PPA 2012 – 2015, do Estado, serão destinadas às funções de Saneamento (16%), Transporte (16%), Urbanismo (15%), bem como à Gestão Ambiental (10%).

Um dos eixos principais de atuação do Governo do Estado para a erradicação dos lixões municipais até 2014 é o Programa Lixão Zero, que, coordenado pela Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), integra o Pacto do Saneamento e o Plano Guanabara Limpa. O Programa é anterior à lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos e prevê o encerramento dos lixões até 2014 e sua remediação até 2016.

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, por meio do Programa Lixão Zero, apoia os municípios (a responsabilidade pela disposição final dos resíduos sólidos é das prefeituras), induzindo a formação de consórcios intermunicipais, com soluções de aterros sanitários regionais - cujo custo operacional é menor.

A Secretaria de Estado do Ambiente, por meio de suas ações junto aos municípios, tem obtido significativos avanços no fechamento dos lixões. Dos 70 lixões existentes em 2007, 51 já foram fechados nos municípios de: Angra dos Reis, Paraty, Itaguaí, Seropédica, Itaboraí, Niterói, Arraial do Cabo, Campos dos Goytacazes, Paracambi, Paty dos Alferes, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Vassouras, Volta Redonda, Barra Mansa, Cachoeiras de Macacu, Tanguá, Guapimirim, Mangaratiba, Duque de Caxias, Miguel Pereira, Belford Roxo, São Gonçalo, Miracema, Maricá, Rio Bonito e Araruama.

Existem 19 lixões ainda ativos no Estado do Rio de Janeiro, que representam apenas 2,3% (397 t/dia) dos resíduos sólidos gerados no território fluminense. Além disso, 94% do total de 16.971 toneladas/dia já seguem para aterros sanitários e 3,7% para aterros controlados.

- Lixões em remediação: Bongaba (Magé), Gericinó (Rio de Janeiro), Barra Mansa, Morro do Céu (Niterói).
- Lixões remediados: Sapucaia, Niterói (Morro do Bumba), Nova Iguaçu, Pinheiral, Rio das Ostras, Nova Friburgo, Paracambi, Teresópolis, Vassouras, Duque de Caxias (Gramacho), São Pedro da Aldeia, Seropédica e Itaguaí.[31]

Importante destacar que o Governo do Rio de Janeiro tem um importante parceiro na gestão das águas que é a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), que opera e mantém a captação, tratamento, adução, distribuição de água, além da coleta, transporte, tratamento e destino final dos esgotos gerados de parte dos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Como exemplo de municípios onde a CEDAE não realiza o tratamento de esgotos cita-se Teresópolis e Paraíba do Sul.

Cabe destacar, ainda, que o Estado do Rio de Janeiro recebe do Setor Elétrico recursos da Compensação Financeira pela utilização de recursos hídricos. Em 2013, o Estado do Rio recebeu R$ 8.198.814,38, abrangendo 14 municípios. Esses recursos são direcionados ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNDRHI.

[31] http://www.rj.gov.br/web/sea/ (acesso em 01/10/14)"

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNDRHI é parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRHI e gerido pelo Instituto Estadual de Ambiente – INEA. Seus objetivos são: i) o financiamento para implementação dos instrumentos de gestão; ii) o desenvolvimento das ações, programas e projetos do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos de Bacia Hidrográfica e os programas governamentais de recursos hídricos que mantenham a compatibilização entre os usos múltiplos e competitivos da água. No ano de 2013, o FUNDRHI contabilizou recursos na ordem de R$ 24.296.539,77.

Cabe destacar que a regulamentação do FUNDRHI prevê que 90% (noventa por cento) dos recursos aportados no Fundo sejam aplicados na bacia hidrográfica arrecadante e 10% restantes são aplicados no órgão gestor do Estado, o INEA.

A legislação prevê ainda, que nas bacias hidrográficas que recebem águas de transposição, 15% (quinze por cento) dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta em seu território, serão obrigatoriamente aplicados na bacia fornecedora de água, até que novos valores sejam aprovados pelo Comitê, e referendado pelo CERHI-RJ.

Por fim, destaca-se ainda que 70% dos recursos arrecadados, decorrrentes da cobrança pelo uso da água incidente sobre o setor de saneamento, sejam obrigatoriamente aplicados em coleta e tratamento de efluentes urbanos, até que se atinja o percentual de 80% (oitenta por cento) do esgoto coletado e tratado na respectiva Região Hidrográfica.

Os recursos destinados ao FUNDRHI estão referenciados nos Programas orçamentários do Governo do Estado previstos no PPA 2012-2015 0410 – Gestão de Recursos Hídricos.

GOVERNO DE MINAS GERAIS

No Governo de Minas Gerais foram identificados recursos para aplicação nos quatros anos do Plano Plurianual 2012 – 2015 na ordem de R$ 111,5 milhões, sendo que, para o Orçamento de 2013 a previsão de aplicação é de R$ 45,95 milhões.

O Plano Plurianual foi instituído pela Lei nº 20.024/2102, e o Orçamento Estadual pela Lei nº 20.625/2013, sendo nestes instrumentos de planejamento, identificadas disponibilidades de recursos, cujos programas e ações têm objetivos com aplicabilidade na bacia do Rio Paraíba do Sul.

Os recursos estão distribuídos pelas Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas, e o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais. Foram identificados sete programas e oito ações que têm disponibilidades de recursos para potencializar atividades que poderão alavancar o desenvolvimento da Bacia.

A Estratégia de Desenvolvimento abordada no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI),especificamente no Capítulo IV, item "4.6 – Rede de Desenvolvimento Econômico Sustentável" tem como um dos objetivos estratégicos "Implementar e integrar a gestão, aprimorar a conservação, a preservação, a defesa e a melhoria da qualidade ambiental". Os indicadores e metas definidas com vinculação ao item 4.6 são os destacados e transcritos a seguir:

Quadro 4.30 Estratégia de Desenvolvimento – Minas Gerais

INDICADOR	FONTE	SITUAÇÃO ATUAL	2015	2022	2030
Número de bacias hidrográficas com a melhoria no Índice de Qualidade das Águas (IQA)	SEMAD / IGAM	7% (2010)	11	11	11
Percentual de áreas preservadas em relação ao território total	SEMAD	6,4% (2010)	7,3%	8,5%	9,8%
Percentual da população urbana com acesso à disposição adequada de Resíduos Sólidos Urbanos	SEMAD / FEAM	52,7% (2010)	75%	90%	100%

Fonte: PMDI 2011 – 2030

Já no item "4.11 Rede de Infraestrutura" constam os seguintes indicadores e metas:

Quadro 4.31 Indicadores e Metas – Minas Gerais

INDICADOR	FONTE	SITUAÇÃO ATUAL	2015	2022	2030
Percentual de domicílios com acesso à rede de abastecimento de água	PNAD / IBGE	2,3% (2008)	100%	100%	100%
Percentual de domicílios com acesso à rede de esgoto ou fossa séptica	PNAD / IBGE	2,89% (2009)	87,2%	96,2%	100%

Fonte: PMDI 2011 – 2030

Um importante agente do Governo Mineiro é a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG), que trabalha com planejamento estratégico, combate às perdas de água, inova tecnologicamente, prioriza a melhoria do relacionamento com seus clientes, entre outras ações.

Cabe destacar ainda que o Estado de Minas Gerais recebeu, em 2013, o montante de R$ 116.669.148,29 de recursos da Compensação Financeira pela utilização de recursos

hídricos do Setor Elétrico. Essa compensação engloba áreas inundadas de 152 municípios em todo o Estado.

Em Minas Gerais, 50% da Compensação Financeira são destinados ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO. Os outros 50% são destinados ao custeio e investimento do Estado, principalmente do Sistema Estadual de Meio Ambiente.

O FHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo.

Conforme previsto na Legislação do Estado, as receitas do FHIDRO são compostas por: i) 50% (cinquenta por cento) da cota destinada ao Estado a título de compensação financeira por áreas inundadas por reservatórios para a geração de energia elétrica; ii) Dotações consignadas no orçamento do Estado e os créditos adicionais; iii) 10% (dez por cento) dos retornos relativos à encargos de financiamentos concedidos pelo Fundo de Saneamento Ambiental das Bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça - Prosam; iv) Os provenientes da transferência de fundos federais; v) Os provenientes de operação de crédito interna ou externa de que o Estado seja mutuário; vii) Os retornos relativos à encargos de financiamentos concedidos com recursos do Fhidro; viii) Os provenientes da transferência do saldo dos recursos não aplicados pelas empresas concessionárias de energia elétrica e de abastecimento público que demonstrarem capacidade técnica de cumprir o disposto na Lei 12.503 de 30 de maio de 1997; ix) Os provenientes de doações, contribuições ou legados de pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras; e, x) As dotações de recursos de outras origens.

O último edital de acesso aos recursos do FHIDRO foi publicado em 2013, prevendo recursos na ordem de R$ 20.000,000,00, sendo que deste, 74,88%, foi aplicado de forma igualitária para as cada uma das 36 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRHs do Estado, o que representa um valor aproximado de R$ 416.000,00 por cada UPGRHs.

O percentual de 25,12% foi previsto para atender a demandas de projetos estruturantes ou entre UPGRHs.

GOVERNO DE SÃO PAULO

No PPA 2012 – 2015 do Governo de São Paulo, instituído pelaLei nº 14.676/2011, foram identificados potenciais recursos para aplicação na bacia do Rio Paraíba do Sul, da ordem de R$ 3,82 bilhões.

Os recursos foram identificados apenas na Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, em cinco programas e sete ações que tem disponibilidades de recursos para potencializar atividades que poderão alavancar o desenvolvimento da Bacia.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), é a agência do Governo do Estado de São Paulo responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.

Outro importante braço executivo do Governo do Estado de São Paulo é a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 363 municípios, sendo considerada uma das maiores empresas de saneamento do mundo em população atendida: 28,1 milhões de pessoas abastecidas com água e 21,5 milhões de pessoas atendidas com serviços de coleta de esgotos.

No ano de 2013 o Estado de São Paulo recebeu de Compensação Financeira pela utilização de recursos hídricos do Setor Elétrico o montante de R$ 75.480.719,48, referente ao aproveitamento hidrelétrico em 193 municípios em todo o Estado. A previsão é que esse montante seja superado em 2014.

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – FEHIDRO foi criado por intermédio da Lei Estadual de nº 7.663, de 1991. Portanto, um dos mais antigos fundos do Brasil.

O FEHIDRO foi criado com o objetivo de ser o suporte financeiro da Política Estadual de Recursos Hídricos e das ações correspondentes. São receitas do FEHIDRO: i) recursos do Estado e dos Municípios a ele destinados por disposição legal; ii) transferência da União ou de Estados vizinhos, destinados à execução de planos e programas de recursos hídricos de interesse comum; iii) compensação financeira que o Estado receber em decorrência dos aproveitamentos hidroenergéticos em seu território; iv) parte da compensação financeira que

o Estado receber pela exploração de petróleo, gás natural e recursos minerais em seu território, definida pelo Conselho Estadual de Geologia e Recursos Minerais - COGEMIN, pela aplicação exclusiva em levantamentos, estudos e programas de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos; v) resultado da cobrança pela utilização de recursos hídricos; vi) empréstimos, nacionais e internacionais, e recursos provenientes da ajuda e cooperação internacional e de acordos intergovernamentais; vii) retorno das operações de crédito contratadas com órgãos e entidades da administração direta e indireta do Estado e dos Municípios, consórcios intermunicipais, concessionárias de serviços públicos e empresas privadas; viii) produto de operações de crédito e as rendas provenientes da aplicação de seus recursos; ix) resultados de aplicações de multas cobradas dos infratores da legislação de águas; x) recursos decorrentes do rateio de custos referentes a obras de aproveitamento múltiplo, de interesse comum ou coletivo; xi) doações de pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, nacionais, estrangeiras ou multinacionais e recursos eventuais.

Conforme previsto na legislação, a aplicação do recurso do FEHIDRO deverá ser orientada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos, devidamente compatibilizando com o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e com o orçamento anual do Estado, observando-se: i) os planos anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros seguirão as diretrizes e atenderão os objetivos do Plano Estadual de Recursos Hídricos e os objetivos e metas dos planos e programas estabelecidos por bacias hidrográficas; ii) o produto decorrente da cobrança pela utilização dos recursos hídricos será aplicado em serviços e obras hidráulicas e de saneamento, de interesse comum, previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos planos estaduais de saneamento, neles incluídos os planos de proteção e de controle da poluição das águas, observando-se:

a) prioridade para os serviços e obras de interesse comum, a serem executados na mesma bacia hidrográfica em que foram arrecadados;
b) até 50% do valor arrecadado em uma bacia hidrográfica poderá ser aplicado em outra, desde que esta aplicação beneficie a bacia onde foi feita a arrecadação e haja aprovação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica respectivo;

Cabe destacar que o FEHIDRO avançou em sua regulamentação vinculando o limite de 50% do valor arrecadado seja aplicado na mesma bacia hidrográfica.

- Setor Energético

A Matriz Energética Nacional 2030 e o Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) são os principais relatórios que consolidam os estudos desenvolvidos sobre a expansão da oferta e da demanda de energia no Brasil para os próximos 25 anos.

A Matriz Energética do Brasil tem destaque internacional por sua composição privilegiada de fontes renováveis de energia, como os empreendimentos hidrelétricos na produção de eletricidade. O Plano Nacional de Energia 2030 enfatiza o aproveitamento dos recursos hídricos, tanto para geração elétrica como para abastecimento de água (urbano, industrial, rural, animal), irrigação, transporte, lazer, turismo e pesca para o desenvolvimento regional, de forma planejada, considerando os interesses de usos dos diversos agentes.

Segundo o PNE 2030 a bacia do Rio Paraíba do Sul é, do ponto de vista socioeconômico, uma das principais que compõem a região hidrográfica do Atlântico Sudeste, cujo potencial hidrelétrico é apresentado no**Quadro 4.32**.

Quadro 4.32 Região hidrográfica do Atlântico Sudeste – potencial hidrelétrico (MW)

Sub-bacia	Existente	Inventário	Estimado	Total	%
Doce	948	3.643	98	4.689	31,8
Paraíba do Sul	**1.031**	**2.455**	**383**	**3.869**	**26,3**
Itanhaém e outros	902	2.030	29	2.961	20,1
Macaé e outros	635	417	359	1.411	9,6
Ribeira do Iguape	457	537	74	1.068	7,2
Itabapoana e outros	134	419	177	730	5,0
Total	**4.107**	**9.501**	**1.120**	**14.728**	**100**
%	**27,9**	**64,5**	**7,6**	**100**	

Notas: 1) existente em dezembro de 2005, incluindo os aproveitamentos já licitados: Barra do Braúna (39 MW) e Simplício (334 MW), na sub-bacia do Rio Paraíba do Sul, e Baú (110 MW) e Baguari (140 MW), na sub-bacia do Rio Doce;
2) inventário nesta tabela indica o nível mínimo de estudo do qual foi objeto o potencial.
3) Estimado indica que o potencial deverá ser confirmado através de novos estudos.

Considerando o potencial hidrelétrico nessa região e que o Rio Paraíba do Sul é uma das suas principais bacias, os recursos orçamentários destacados neste trabalho disponíveis nos Governos Federal e estaduais (Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo) são potenciais possibilidades de alavancar as economias locais.

4.15.2 Bancos / Agências de Fomento

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

O BNDES, empresa pública federal, é hoje o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia.

Em seu Planejamento Corporativo 2009/2014, o BNDES elegeu a inovação, o desenvolvimento local e regional e o desenvolvimento socioambiental como os aspectos mais importantes do fomento econômico no contexto atual, e que devem ser promovidos e enfatizados em todos os empreendimentos apoiados pelo Banco.

As solicitações de apoio financeiro são encaminhadas diretamente ao BNDES por meio de Consulta Prévia, preenchida segundo as orientações do roteiro de informações.

Na pesquisa realizada no BNDES foram identificadas linhas de créditos para apoiar ações voltadas para a preservação, conservação e recuperação do meio ambiente, para projetos de saneamento básico, eco-eficiência e recuperação de passivos ambientais.

- Meio Ambiente

Produto – FINEM (FINANCIAMENTO A EMPREENDIMENTOS)

O FINEM tem como finalidade apoiar investimentos envolvendo saneamento básico, eco-eficiência, racionalização do uso de recursos naturais, mecanismo de desenvolvimento limpo, recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade, sistemas de gestão e recuperação de passivos ambientais.

A linha de crédito disponibilizada pelo FINEM é para financiamentos, com valor superior a R$ 10 milhões, a projetos de implantação, expansão e modernização de empreendimentos. A atuação do BNDES, no âmbito do FINEM, para apoio a investimentos no meio ambiente, é realizada através das seguintes linhas de financiamento:

Saneamento Básico: Projetos de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais, comerciais, domiciliares e hospitalares. Os projetos deverão envolver os investimentos relacionados ao encerramento de eventuais depósitos de lixo (“lixões”) existentes na região.

Eco-eficiência - Racionalização do Uso de Recursos Naturais: O termo foi criado pelo Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável (World Business Council for Sustainable Development), em 1992, no livro Changing Course. Para que uma ação seja considerada ecoeficiente é preciso que tenha um preço competitivo, satisfaça as necessidades humanas, proporcione qualidade de vida, consuma recursos naturais de forma reduzida e respeite a capacidade de sustentação do planeta.

A ecoeficiência permite que as empresas sejam ambientalmente responsáveis e, ao mesmo tempo, lucrativas. Favorece a reciclabilidade e a durabilidade do produto.

Exemplos de produtos ecoefiecientes são alguns carros com menor índice de poluentes. Para contribuir para com o consumo sustentável e também para estimular o setor automotivo a buscar tecnologias ambientalmente mais adequadas para o desenvolvimento de motores, veículos e combustíveis, o IBAMA criou um programa chamado Nota Verde – que classifica automóveis novos analisando os níveis de emissão de poluentes. Os modelos de carros recebem de uma a cinco estrelas.

Outro exemplo de produto ecoeficiente são as chamadas telhas de caixa de leite. Existem telhas ecológicas, que são feitas com o material das embalagens longa vida recicladas. O resultado é uma telha duradoura, impermeável e barata, além da redução do impacto ao meio ambiente, já que o material desse tipo de embalagem pode levar 180 anos para se decompor.[32]

O BNDES apoia investimentos envolvendo saneamento básico, eco-eficiência: racionalização do uso de recursos naturais, mecanismo de desenvolvimento limpo, recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade, sistemas de gestão e recuperação de passivos ambientais.

Quem pode solicitar

- Sociedades com sede e administração no País, de controle nacional ou estrangeiro;
- empresários individuais;
- associações e fundações;
- pessoas jurídicas de direito público.

[32] http://www.oquevocefezpeloplanetahoje.com.br/o-que-e-ecoeficiencia/ (acesso em 30/09/14)

O que pode ser financiado na rubrica “Ecoeficiência: racionalização do uso de recursos naturais”

- Redução do uso de recursos hídricos: tratamento, reuso e fechamento de circuitos.
- Redução do consumo de energia na produção de bens e prestação de serviços.
- Substituição de combustíveis de origem fóssil (óleo diesel e gasolina) por fontes renováveis (biodiesel, etanol, energia hídrica, eólica ou solar).
- Aumento da reciclagem interna e externa de materiais.
- Utilização voluntária de tecnologias mais limpas: sistemas de prevenção, redução, controle e tratamento de resíduos industriais, efluentes e emissões de poluentes.[33]

Recuperação de Passivos Ambientais: Recuperação de áreas degradadas, mineradas ou contaminadas, como: deposições antigas, depósitos de resíduos sólidos ou aterros abandonados, áreas de empréstimo, bota-fora, derramamento de líquidos, óleos e graxas, percolação de substâncias nocivas, lençol freático contaminado, presença de amianto ou de transformadores com ascarel, áreas alteradas sujeitas a erosões e voçorocas, terras salinizadas, áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente degradadas ou utilizadas para outros fins.

Os financiamentos destinam-se a sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações e fundações e pessoas jurídicas de direito público.

O valor mínimo de financiamento é deR$ 10 milhões, com taxas de juros compostas por Custo Financeiro, Remuneração Básica do BNDES, Taxa de Risco de Crédito mais Remuneração da Instituição Financeira Credenciada.

- Programa - ProPlástico – Socioambiental

O ProPlástico tem como finalidade apoiar investimentos envolvendo a racionalização do uso de recursos naturais, mecanismos de desenvolvimento limpo, sistemas de gestão e recuperação de passivos ambientais e financiar projetos e programas de investimentos sociais realizados por empresas da cadeia produtiva do plástico. As linhas de financiamento para apoiar investimentos na área de meio ambiente são:

[33] http://www.bndes.gov.br/ (acesso em 30/0914)

- Aumento na reciclagem interna e externa de materiais e no uso de recursos hídricos;
- Utilização voluntária de tecnologias mais limpas: sistemas de prevenção, redução, controle e tratamento de resíduos industriais, efluentes e emissões de poluentes;
- Redução do consumo de energia e substituição de combustíveis de origem fóssil (óleo diesel e gasolina) por fontes renováveis (biodiesel, etanol, energia hídrica, eólica ou solar);
- Coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- Recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade;
- Projeto relacionado ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL);
- Sistemas de gestão ambiental ou integrada; capacitação do corpo técnico das empresas e constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais; certificações ambientais; e
- Recuperação de Passivos Ambientais.

O valor mínimo de financiamento é de R$ 3 milhões, com taxas de juros compostas por Custo Financeiro, Remuneração Básica do BNDES, variável conforme o empreendimento, Taxa de Risco de Crédito mais Remuneração da Instituição Financeira Credenciada.

Agência Estadual de Fomento do Estado do Rio de Janeiro (AgeRio)

A Agência foi criada pelo Decreto Estadual nº 32.376, de 12/12/2002, é uma sociedade de economia mista, vinculada à Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços do estado do Rio de Janeiro (Sedeis). Tem como principal objetivo estimular o desenvolvimento econômico do Estado do Rio de Janeiro, mantendo a responsabilidade socioambiental e as boas práticas de governança.

Por meio de recursos próprios; de repasses de linhas de crédito do BNDES, da Caixa Econômica Federal (FGTS) e da Financiadora de Estudos e Projetos - Finep (Inovacred) ou de fundos de fomento, a AgeRio investe em projetos de todos os portes, da micro à grande empresa, contribuindo para a geração de emprego e renda e para o aumento da qualidade de vida dos cidadãos fluminenses.

- Pró-Ambiental

Com a AgeRio, os municípios do Estado do Rio de Janeiro têm a oportunidade de financiar a construção, reforma e ampliação de projetos voltados para a sustentabilidade, como usinas de reciclagem, centrais de triagem, estações de esgoto e água. A linha de crédito também atende à necessidade de equipar, mobiliar e prover toda a estrutura necessária para tornar o município sustentável e ambientalmente responsável.

O limite de crédito para financiamento é de até R$ 20 milhões por projeto, com financiamento de até 100% dos itens.

São itens financiáveis as Centrais de Triagem, Usinas de Reciclagem e Estações de Tratamento de Água e Esgoto.O financiamento possui taxa anual variável, carência de 48 meses e prazo de pagamento de até 240 meses.

- Pró-Economia Verde

Por meio da AgeRio, os municípios podem financiar investimentos destinados a projetos sustentáveis, que visem à redução na emissão de CO_2 no ambiente e reduzam o impacto ambiental nas atividades da administração pública.

São considerados itens financiáveis as reformas e adequações para melhoria das construções públicas em eficiência energética e uso de água, a redução de emissão de gases da frota pública, a implantação de ciclovias, o aproveitamento energético de resíduos, a arborização urbana e a recuperação de áreas de preservação permanente.

O limite de crédito para financiamento é de até R$ 5 milhões por projeto, com financiamento de até 100% dos itens e condições de financiamentos para municípios iguais as do programa Pró-Ambiental.

Agência de Desenvolvimento Paulista (Desenvolve SP)

A Desenvolve SP foi instituída pela Lei Estadual 10.853/01 e regulamentada pelo Decreto 52.142/07, vinculada à Secretaria da Fazenda, foi concebida como instrumento institucional de apoio às políticas de desenvolvimento econômico para o Estado de São Paulo, por meio de operações de crédito de longo prazo para as pequenas e médias empresas paulistas.

O seu objetivo é a melhoria da qualidade de vida da população, contribuindo com a geração de emprego e renda em todas as regiões do Estado, promovendo o desenvolvimento local.

São parceiros institucionais da Desenvolve SP:Agência Espanhola de Cooperação Internacional e Desenvolvimento (AECID), por meio do Instituto Ambiental Brasil Sustentável; Sebrae-SP; e Endeavor Brasil.

- Linha Economia Verde Municípios

O objetivo desta linha de crédito é financiar investimento municipal destinado a projetos sustentáveis, que proporcionem redução na emissão de CO_2e reduzam o impacto ambiental nas atividades da administração pública.

Os beneficiários são a administração municipal direta, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios, sendo que as garantias exigidas são as cotas do ICMS e/ou do FPM.

Os itens financiáveis são a construção sustentável, transporte, saneamento e resíduos, recuperação florestal e planejamento municipal, com participação da Agência de até 100% do valor dos itens financiáveis e condições de financiamento que incluem carência de 12 meses e prazo de pagamento de até 72 meses.

Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

Como agente financeiro do Governo Estadual, o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) vem, ao longo de sua história, apoiando empreendimentos que contribuem para a dinâmica da economia de Minas Gerais. O Banco promove o desenvolvimento socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável por meio da modernização e diversificação do setor produtivo mineiro, da interiorização do desenvolvimento e da redução das desigualdades regionais.

Vinculado ao Sistema Operacional de Desenvolvimento Econômico do Estado, o BDMG investe em setores vitais para Minas, apoiando desde os grandes empreendimentos até os de micro, pequeno e médio portes, tanto do setor público quanto do setor privado.

Presente em todas as regiões do território mineiro, o Banco fomenta atividades dos mais variados setores: indústria, agricultura e agronegócio, comércio e prestação de serviços, infraestrutura e desenvolvimento urbano. Apoia a implantação e execução de projetos em diversas áreas, como infraestrutura urbana, saneamento básico e ambiental, desenvolvimento urbano e fortalecimento institucional.

- BDMG Saneamento

Além dos gestores municipais, os permissionários do Poder Público também podem solicitar financiamentos.

O BDMG Saneamento financia projetos de água, esgoto e resíduos sólidos urbanos para gestores municipais e permissionários do Poder Público com condições de financiamentos diferenciadas para município da região de baixo dinamismo. Destina-se aos gestores municipais e aos permissionários do Poder Público. O prazo de carência é de 12 meses e o de pagamento de até 84 meses. O BDMG leva em consideração a capacidade de endividamento dos municípios para a concessão dos financiamentos.

4.15.3 Investimentos Privados

Para o Município de São João da Barra (RJ) há previsão de aplicação de recursos de montante significativo e de relevante importância. Um deles é o Complexo Portuário do Açu que está projetado para receber até 40 navios simultaneamente, incluindo o maior do mundo – do tipo Chinamax, com comprimento equivalente à altura do Pão de Açúcar, que permite consideráveis ganhos logísticos por transportar quase 400 mil toneladas.

O porto, juntamente com as empresas que se instalarão em sua área, será um importante motor de crescimento no Norte Fluminense, contribuindo fortemente para a diversificação das atividades econômicas e para a criação de novas oportunidades na região.

Já no segmento da indústria de transformação, serão investidos, no período 2012-2014, R$ 40,5 bilhões. Entre os diversos setores que compõem esse segmento, a indústria naval se destaca, concentrando38% do total (R$ 15,4 bilhões).

Além de investimentos voltados à construção de embarcações, em um total de R$ 9,5 bilhões, destacam-se os investimentos referentes à construção do estaleiro da OSX (R$ 3,0 bilhões), no Complexo Portuário do Açu, em São João da Barra, voltado para construção de plataformas e embarcações de apoio.

O setor siderúrgico responde por 24,8%, onde consta a implantação da siderúrgica da Ternium, em São João da Barra, no Complexo Portuário do Açu.

Por fim, o setor automotivo responde por 15,1% do total dos investimentos na indústria de transformação, liderado pelos investimentos para a implantação da fábrica da Renault-Nissan, em Resende, e para a expansão da fábrica da PSA Peugeot Citroën, em Porto Real.

4.15.4 Conclusão

Os valores previstos nos PPAs pesquisados somam R$ 6,29 bilhões, com identificação de 25 programas de governos e 37 ações distintas. A previsão de recursos nos orçamentos de 2013 somam R$ 613,30 milhões.

Os recursos identificados são de aplicabilidade nacional ou estadual, o que necessita de gestão junto aos órgãos para viabilizar a aplicação dos mesmos na bacia do Rio Paraíba do Sul.

Quadro 4.33 Resumo dos Programas de Governos

ÓRGÃO	PROGRAMA		LOCALIZAÇÃO /REGIÃO DA APLICAÇÃO	PPA POR PROGRAMA	ORÇAMENTO 2013
				R$	R$
MMA	2026	Conservação e Gestão de Recursos Hídricos	Nacional	-	4.115.000,00
ANA			Nacional	-	100.000,00
MDA	2029	Desenvolvimento Regional, Territorial Sustentável e Economia Solidária	Rio de Janeiro	-	1.500.000,00
			Minas Gerais	-	21.591.753,00
			São Paulo	-	2.460.000,00
MMA	2036	Florestas, Prevenção e Controle do Desmatamento e dos Incêndios	Rio de Janeiro	-	4.000.000,00
MI	2040	Gestão de Riscos e Resposta a Desastres	Rio de Janeiro	-	800.000,00
			Minas Gerais	-	1.000.000,00
MCIDADES			Rio de Janeiro	-	300.000,00
MI	2051	Oferta de Água	Minas Gerais	-	300.000,00
			Minas Gerais	-	25.000.000,00
			Minas Gerais	-	800.000,00
MI			São Paulo	-	1.320.000,00
MIN. PESCA E AQUICULTURA	2052	Pesca e Aquicultura	Rio de Janeiro	-	35.023.868,00
MMA	2067	Resíduos Sólidos	São Paulo	-	129.000,00
FUNASA	2068	Saneamento Básico	Rio de Janeiro	-	1.000.000,00
			Minas gerais	-	2.000.000,00
			Minas gerais	-	17.550.000,00
MCIDADES			Rio de Janeiro	-	1.950.000,00
FNS			São Paulo	-	250.000,00
MCIDADES			São Paulo	-	700.000,00
SEA/RJ	0162	Pacto pelo Saneamento	Rio de Janeiro	2.017.535.228,00	25.000.000,00
			Rio de Janeiro		0,00
SEA/RJ	0290	Saneamento Básico	Rio de Janeiro	52.800.000,00	13.000.000,00

ÓRGÃO	PROGRAMA		LOCALIZAÇÃO /REGIÃO DA APLICAÇÃO	PPA POR PROGRAMA R$	ORÇAMENTO 2013 R$
SEDEIS/RJ	0391	Desenvolvimento Sustentável do Setor Energético	Médio Paraíba	527.200,00	0,00
SEDEIS/RJ	0410	Gestão de Recursos Hídricos	Rio de Janeiro	285.800.000,00	48.000.000,00
SEMAD/MG	046	Qualidade Ambiental	Minas Gerais	29.506.841,00	10.400.000,00
SEMAD/MG	113	Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos	Minas Gerais	3.040.371,00	760.000,00
			Minas Gerais	100.000,00	50.000,00
SEAPA/MG	116	Estradas Vicinais de Minas	Minas Gerais	14.159.387,00	3.207.659,00
SEAPA/MG	130	Infraestrutura Rural	Minas Gerais	9.169.364,00	4.455.092,00
SETOP/MG	132	Desenvolvimento da Infraestrutura Municipal	Minas Gerais	25.166.376,00	18.846.000,00
SEAPA/MG	177	Minas Sem Fome	Minas Gerais	1.680.000,00	240.000,00
FHIDRO/MG	701	Apoio à Administração Pública	Minas Gerais	28.678.139,00	8.001.000,00
SANEAMENTO/ HÍDRICO/SP	3904	Saneamento para Todos	São Paulo	222.358.983,00	30.000.000,00
SANEAMENTO/ HÍDRICO/SP	3907	Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento	São Paulo	2.983.855.668,00	224.221.919,00
			São Paulo		10.038.428,00
SANEAMENTO /HÍDRICO/SP	3913	Planejamento e Administração dos Recursos Hídricos	São Paulo	39.530.576,00	988.407,00
SANEAMENTO /HÍDRICO/SP	3932	Planejamento e Promoção do Saneamento no Estado	São Paulo	124.000.082,00	25.900.000,00
SANEAMENTO /HÍDRICO/SP	3934	Gestão de Recursos Hídricos	São Paulo	452.427.732,00	3.200.000,00
			São Paulo		65.100.000,00

5 SANEAMENTO AMBIENTAL

O Relatório Parcial RP-04 – Diagnóstico de Fontes de Poluição, teve por objetivo apresentar as principais fontes de poluição na bacia do rio Paraíba do Sul. O Estudo apresenta em detalhe a listagem dos dados levantados e suas respectivas fontes de referência, seguido pela descrição dos tipos de fontes de poluição, principalmente no que concerne à abordagem de poluição pontual ou difusa, além da análise do setor de Saneamento Básico na Bacia, contemplando todos os municípios abrangidos pela área de atuação do CEIVAP, da identificação de Efluentes Industriais, localização de Áreas de Mineração e estimativa da carga de nitrogênio e fósforo nos corpos hídricos proveniente de Áreas Rurais, bem como dos produzidos pelo esgotamento urbano.

Para os dados de saneamento básico, a definição da fonte de água foi resultante do cruzamento de duas informações: de Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, a informação, para cada município, do tipo de captação (poço ou superficial) e do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS, a informação sobre o volume de água tratado nas diversas modalidades (tratamento convencional, só desinfecção ou sem tratamento). Para um maior detalhamento destas informações, deverão ser consultadas as planilhas elaboradas para cada unidade de planejamento administrada por comitê de bacias. De forma análoga, procedeu-se com o cruzamento das informações quando os dados de esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos se mostraram inconsistentes. Foram ainda buscadas informações dos Planos Municipais de Saneamento Básico - PMSB, dos Planos de Recursos Hídricos Estaduais e de Bacias, das concessionárias estaduais e da CETESB, de forma a encontrar a informação mais consistente para compor este trabalho.

Para as Estações de Tratamento de Esgoto, conforme informado anteriormente, foi possível obter as informações através do CNARH dos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais e os PMSB dos municípios paulistas. Além disso, a informação no que consiste ao município de Resende foi complementada pelo PMSB de Resende, elaborado pela AGEVAP, 2014.

Para a indústria, os dados utilizados foram aqueles obtidos pelo Cadastro Nacional de Recursos Hídricos para Cobrança do Uso da Água elaborado pela AGEVAP, 2014, uma vez se tratarem dos dados referente à cobrança pelo uso da água pertinente à Agência. Este cadastro forneceu as informações de vazão captada e lançada sem tratamento, com tratamento, bem como uma estimativa da carga orgânica disposta após tratamento.

No entanto, ao analisar o banco de dados fornecido pela AGEVAP, foi percebido que a Companhia Siderúrgica Nacional, maior indústria instalada na região em termos de captação de água, estava classificada com outra finalidade que não industrial. Sendo assim, procedeu-se a uma análise criteriosa para uniformizar a informação. Além disso, também nota-se que este cadastro possui informações sobre Esgotamento Sanitário classificado com outra finalidade, o que permite concluir que este banco de dados precisa ser revisto para a visualização adequada das informações. Para fins deste estudo, procedeu-se com a análise deste banco de dados apenas para a indústria.

Para os dados de irrigação, seguiu-se com as informações do Censo IBGE 2006 e sua respectiva validação pelo Serviço de Organização, Descrição, Análise e Interpretação de Dados sobre Agricultura Irrigada no Brasil, Relatório Final - Janeiro de 2011, Brasília/DF (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura / Secretaria de Infraestrutura Hídrica – Ministério da Integração Nacional).

Definem-se como fontes pontuais, as origens onde os poluentes são lançados em pontos específicos nos corpos d'água e de forma individualizada, com emissões controladas, sendo possível a identificação do padrão de lançamento. Além disso, a composição dos lançamentos, bem como o seu volume ou vazão, raramente sofre variações ao longo do tempo. Exemplos de fontes pontuais de poluição são as indústrias, barragens de rejeitos, estações de tratamento de esgotos, entre outros.

As fontes pontuais a serem tratadas neste relatório consistem principalmente nas atividades industriais e de mineração, bem como nas estações de tratamento de esgotos localizadas nas cidades situadas na área de drenagem do rio Paraíba do Sul e seus afluentes.

A poluição difusa se dá quando os poluentes atingem os corpos d´água de modo aleatório, não havendo possibilidade de estabelecer qualquer padrão de lançamento, seja em termos de quantidade, frequência ou composição. Por esse motivo o seu controle é bastante difícil em comparação com a poluição pontual. Exemplos típicos de poluição difusa são os lançamentos das drenagens urbanas, lançamentos de água residuais *in natura*, lixiviação de chorume proveniente dos resíduos sólidos, lixiviação da água usada para irrigação e acidentes com produtos químicos ou combustíveis.

5.1 SANEAMENTO BÁSICO

5.1.1 Metodologia e Fontes de Dados para Abastecimento de Água

POPULAÇÃO ABASTECIDA

Quando a informação não era disponível, ela foi estimada pelo índice médio de habitantes por economia das três operadoras principais, CEDAE (3,3), COPASA (3,1) e SABESP (3,2). Esses dados foram obtidos nos sítios das respectivas concessionárias.

PER CAPITA DE CONSUMO DA ÁREA RURAL

Adotado o valor de 70 l/hab.dia, média da faixa considerada pelo *World Water Council* como básico para as necessidades humanas (60 a 80 l/hab.dia)

PER CAPITA DE CONSUMO NA ÁREA URBANA

Assumido o valor de 189 l/hab.dia indicado pelo SNIS para a região sudeste. Esse valor está compatível com o consumo de água previsto nas normas da ABNT para municípios de maior renda. É importante salientar que esse *per capita* médio só foi utilizado quando a base de informações consultada não tinha o volume de água consumido pela população ou apresentava inconsistências que obrigava a desconsiderar o dado.

TRATAMENTO DAS INCONSISTÊNCIAS

Para o tratamento de inconsistências e preenchimento de lacunas de informação, foram adotados os seguintes critérios:

1. Quando o consumo de água mostrou-se maior que a produção – o mesmo valor da produção foi mantido para o consumo. Nesses casos as perdas no sistema foram zeradas. Isto aconteceu, geralmente, quando a fonte de água era subterrânea e a extensão das redes pequena.

2. Quando o volume captado de água não era disponível – adotou-se o mesmo valor informado para a produção de água. Nesta situação as perdas na produção foram desprezadas. A definição da fonte de água foi resultante do cruzamento de duas informações: do PNSB a informação, para cada município, do tipo de captação (poço ou superficial); do SNIS a informação sobre o volume de água tratado nas diversas modalidades (tratamento convencional, só desinfecção ou sem tratamento). Adotou-se, na falta de uma informação mais precisa, que tratamento convencional está relacionado à captação superficial e sem tratamento relacionado à captação

subterrânea, e só desinfecção qualquer uma das duas, utilizando-se para definição a informação do PNSB.

3. Quando o volume de captação de água era inferior ao volume produzido – adotou-se o mesmo valor da produção para captação, de acordo com o tratamento informado.

4. Quando existia a informação de tratamento convencional de água e não havia informação sobre a existência de ETA – adotou-se que existe uma ETA com a capacidade da produção de água tratada.

5.1.2 Metodologia e Fonte de Dados para Esgotamento Sanitário

COEFICIENTE DE RETORNO

Normalmente é utilizado o valor de 0,8, conforme recomendação da ABNT. A prática tem mostrado que este valor é alto para os padrões nacionais, devido ao desperdício de água que não gera esgotos, como lavagem de pisos, irrigação de jardins e etc. Entretanto, ele foi mantido, por ser o mais utilizado nas técnicas de projeto.

INFILTRAÇÃO NA REDE COLETORA

Normalmente é utilizado o valor de 0,5 l/s.km de rede. A prática tem mostrado que este valor é muito alto para a realidade atual, quando as redes são geralmente feitas com material sintético (PVC, PVCR, PPB) com menores possibilidades de infiltração, ao invés de manilhas. Adotou-se que a rede de coleta de esgotos na Região do estudo, quando existe, é de implantação mais recente e, por essa razão, foi assumido o valor de 0,2 l/s.km.

PER CAPITA DE CARGA ORGÂNICA (DBO5,20)

A ABNT recomenda valores na faixa de 45 a 60 g/hab.dia. Normalmente, é utilizado o valor de 54 g/hab.dia. A prática tem mostrado que este valor é muito alto para os padrões nacionais, tendo em vista os diferentes costumes de alimentação e disposição de lixo (o não uso de trituradores no ralo da pia), quando comparado aos padrões americanos e europeus. Entretanto ele foi adotado, conforme recomendação da contratante – AGEVAP e por ser o valor usual utilizado nos projetos.

ESTIMATIVA DOS VALORES DE ESGOTO PRODUZIDO

Esses valores foram estimados considerando-se o somatório de dois componentes: o primeiro componente foi obtido multiplicando-se a população urbana pelo *per capita* de consumo de água e pelo coeficiente de retorno. O segundo teve por objetivo evitar um erro conceitual do volume de esgoto coletado ou tratado ficar maior do que o volume de esgotos produzidos devido à infiltração na rede. Assim, para o segundo componente foi calculado multiplicando-se a taxa de infiltração pelo comprimento de rede de água e pela relação população urbana/população atendida por abastecimento de água. Assim, o "volume produzido de esgotos" passa a ser um volume potencial se toda a população fosse servida com rede coletora.

ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM COLETA DE ESGOTOS

Quando o dado não era disponível, esse número foi estimado pela multiplicação entre o número de economias de esgotos e o número de habitantes/ economia.

ESTIMATIVA DO VOLUME COLETADO DE ESGOTOS

A estimativa considerou o somatório de dois componentes. O primeiro obtido multiplicando-se a população urbana pelo *per capita* de consumo de água e pelo coeficiente de retorno. O segundo componente é o produto da taxa de infiltração pelo comprimento da rede de esgoto.

ESTIMATIVA DA CARGA ORGÂNICA COLETADA

A estimativa foi obtida pelo produto entre a população servida com rede coletora e o *per capita* de carga definido.

ESTIMATIVA DE CARGA ORGÂNICA EFLUENTE QUE CHEGA AO CORPO RECEPTOR

A estimativa foi obtida pelo somatório de três componentes: o primeiro é a carga relacionada ao lançamento de esgotos coletados e não tratados, o segundo a carga do volume de esgotos submetidos a tratamento. O percentual de remoção de $DBO_{5,20}$ depende do tipo de tratamento. Para este estudo foram assumidos os seguintes valores:

- Tratamento Primário Avançado (reatores UASB) – 60%;
- Tratamento Secundário – 80%;
- Tratamento Terciário – 90%.

O terceiro é relativo ao volume de esgotos depositados em fossas e que chegam aos cursos d'água através de vazamentos, transbordamentos, ligações irregulares ou mesmo via

subsolo. Caso elas fossem bem construídas o percentual de remoção seria próximo a 95%, uma vez que o seu efluente infiltraria totalmente no solo e a retenção da matéria orgânica biodegradável seria quase que total ao percorrer 9 metros de solo (Manual de construção de fossas da Funasa).Entretanto, elas são normalmente mal construídas e em muitos casos seus efluentes escorrem pelas ruas e valas. Esse valor foi encontrado considerando-se a carga que chegaria ao rio e não apenas o efluente da fossa.

Assim, considerando uma cidade hipotética, onde um percentual de 20% tem suas fossas bem construídas, conseguindo reter quase a totalidade da carga biodegradável no solo (95% de remoção), cerca de 70% das residências apenas fazendo uma retenção de sólidos, liberando a fase líquida para valas, ruas e grotas (30% de remoção) e 10% das residências lançando os esgotos diretamente em valas e grotas (0% de remoção), chega-se à remoção global de 40%, que foi então utilizada para retenção das cargas orgânicas provenientes da população não servida com redes coletoras.

Consideração sobre a contribuição de esgotos da área rural para o curso d'água

Foi assumido que os esgotos provenientes da área rural estariam bem dispostos em fossas sépticas e sumidouros, sem vazamentos ou transbordamentos e que não haveria qualquer aporte ao curso d'água via subsolo, em virtude da maior área disponível para sua infiltração. Portanto, esta contribuição foi considerada nula.

5.1.3 Metodologia e Fontes de Dados para Resíduos Sólidos Urbanos

Os parâmetros adotados foram obtidos do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, publicado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (2001).

ESTIMATIVA DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO

A necessidade de área para disposição foi calculada segundo os seguintes índices:

- Vazadouro – 1.120 m^2/t
- Aterro Controlado ou Aterro Sanitário – 560 m^2/t

ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE CHORUME

A geração de chorume foi calculada a partir dos seguintes índices:

- Vazadouro – 0,0008 $m^3/m^2.d$
- Aterro Controlado ou Sanitário – 0,0004 $m^3/m^2.d$

ESTIMATIVA DE $DBO_{5,20}$ DO CHORUME E DO LIXO NÃO COLETADO QUE CHEGA AO RIO

As concentrações de $DBO_{5,20}$ foram calculadas de acordo com os seguintes valores:

- $DBO_{5,20}$ médio do chorume – 9.000 mg/l
- $DBO_{5,20}$ do lixo não coletado que chega ao rio – 16,8 Kg DBO/t de lixo.

Este número é calculado pela seguinte fórmula:

DBO_{Lr} = Demanda de O_2 * 1000 * Teor de MO no Lixo * (1- Retenção do Lixo não recolhido).

Onde: Demanda de O_2 = 0,42 g O_2/g MO

Teor de Matéria Orgânica (MO) no lixo = 40%

Retenção do lixo não recolhido = 90%

ESTIMATIVA DA REMOÇÃO DE DBO EM ATERRO E VAZADOURO

Os aterros sanitários e os aterros controlados geram chorume e na mesma quantidade. A diferença é que no aterro sanitário ele é geralmente coletado e tratado e os efluentes antes de chegar ao rio passam por uma estação de tratamento. No segundo caso - aterro controlado - o chorume não é recolhido e, portanto, percola no terreno indo contaminar o lençol freático. Tem-se um "tratamento" pequeno no solo, mas que não pode ser considerado como redutor de cargas em virtude da baixa biodegradabilidade deste material. Portanto, assim, adotou-se:

- Para aterro sanitário = remoção de $DBO_{5,20}$ = 90%;
- Para vazadouro e aterros controlados = remoção de $DBO_{5,20}$ = 0%

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE LIXO

De maneira geral, a bibliografia especializada aponta os seguintes valores para geração *per capita* de lixo em áreas urbanas, conforme mostrado no **Quadro 5.1**.

Quadro 5.1 Geração *per capita* de Resíduos

Tamanho da Cidade	Pop. Urbana (hab)	Geração *per capita* (kg/hab.dia)
Pequena	Até 30 mil	0,5
Média	De 30 mil a 500 mil	0,5 a 0,8
Grande	De 500 mil a 5 milhões	0,8 a 1,0
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,0

Fonte: SEDU (2001)

Da mesma maneira, o peso específico do lixo solto é da ordem de 200 a 230 kg/m^3, podendo chegar a 700 kg/m^3 quando compactado em caminhões apropriados.

Os dados do PNSB apresentam grande dispersão, principalmente para população abaixo de 30 mil habitantes, conforme mostrado na **Figura 5.1**. Muito provavelmente, os dados fornecidos por estes municípios, à época da pesquisa do IBGE, não condizem com a realidade. A maioria destes municípios não possui balança para efetuar a pesagem dos caminhões, sendo o peso estimado pelo volume do caminhão, número de viagens ou outro método qualquer. Além disso, a falta de um maior controle sobre os serviços, por parte das prefeituras destes municípios, contribui também com a grande dispersão apresentada.

Já para municípios acima de 50 mil habitantes, os dados informados ficam mais próximos daqueles definidos pela bibliografia técnica apresentados no **Quadro 5.2**.

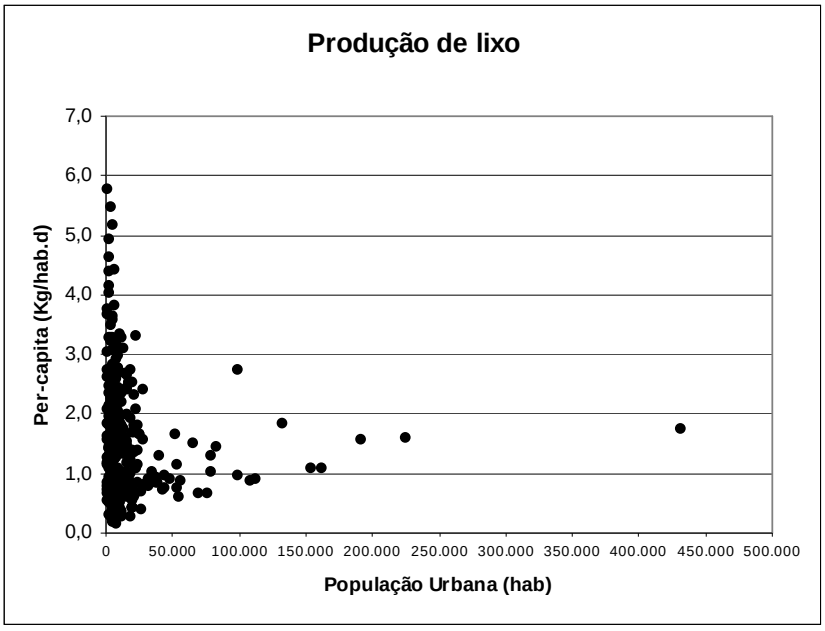


Figura 5.1*Per capita* por porte de cidade. Fonte: IBGE-2011

Quadro 5.2 Faixas de *per capita* por tamanho de município

População Urbana (hab)	*Per capita* Médio (Kg/hab.dia)	Desvio Padrão	Média + Desvio Padrão	Média – Desvio Padrão
Até 5.000	1,7	1,2	2,9	0,5
De 5001 a 10.000	1,5	1,0	2,5	0,5
De 10.001 a 20.000	1,3	0,8	2,1	0,5
De 20.001 a 50.000	1,2	0,6	1,8	0,6
De 50.001 a 100.000	1,2	0,6	1,8	0,6
De 100.000 a 500.000	1,3	0,4	1,7	0,9
De 500.000 a 2.500.000	1,1	-	1,1	1,1

Fonte: IBGE – PNSB (2011)

Assim, para tentar encontrar um valor de *per capita* que fosse mais próximo da realidade, buscou-se, por meio de uma avaliação estatística dos diversos grupos de municípios, qual seria a faixa que melhor representasse os dados informados, conforme mostrado no **Quadro 5.3** seguinte.

Quadro 5.3 Valores *per capita* adotados

População Urbana (hab)	*Per capita* (kg/hab.d)
Até 20.000	0,5
De 20.001 a 100.000	0,6
De 100.001 a 500.000	0,9
De 500.001 a 2.500.000	1,1

Plotando-se os dados de *per capita* máximos e mínimos contra o número de habitantes, e buscando a melhor curva de ajustamento, foi gerada a **Figura 5.2** seguinte.

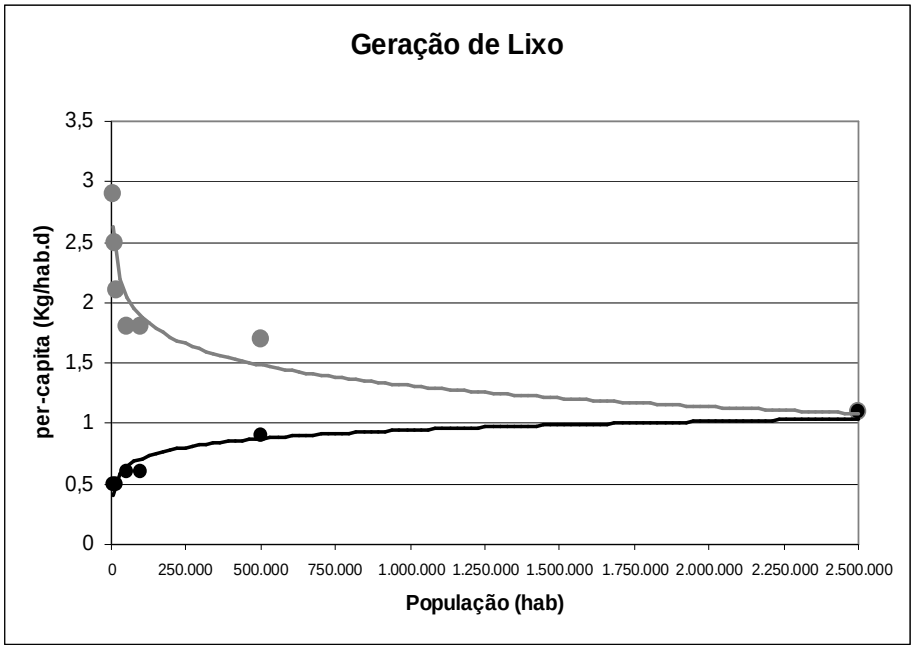


Figura 5.2 Geração de Lixo *per capita* por tamanho de município

Os valores apontados pela faixa menor encontram-se mais próximos dos dados apresentados na bibliografia técnica e, portanto, serão adotados para quantificação da geração de lixo em cada município, conforme mostrado no **Quadro 5.3**.

O **Anexo I Saneamento Ambiental – Memória de Cálculo** e **Anexo II Saneamento Ambiental – Resumo das Cargas Orgânicas**, apresentam os dados e resultados que compõem os gráficos obtidos neste capítulo, para abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, organizados por unidade de planejamento.

5.1.4 Abastecimento de Água

A água é vital para os seres vivos e, por este motivo, o uso da água voltado para o abastecimento humano tem sido tratado como prioridade por todos os países, devido aos riscos que a sua ausência ou o fornecimento inadequado podem causar à sobrevivência e à saúde da população. A universalização deste serviço, portanto, tem sido tratada como meta prioritária, e, naturalmente, assim se inclui no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.

As demandas de água para abastecimento humano dependem das seguintes características da comunidade que é atendida:

- Socioeconômicas - hábitos, costumes, consciência, níveis de renda, atividades econômicas e urbanas e outras;
- Naturais – temperatura, umidade, precipitação pluviométrica, tipo de manancial e outras;
- Tecnológicas – instalações domiciliares, pressão na distribuição, grau de reutilização da água, estado físico das redes de distribuição e outros.

De modo geral, ele pode ser efetuado das seguintes formas:

- Por sistemas públicos de abastecimento – compreendendo um conjunto de instalações que exercem diversas funções operacionais para adequar a água bruta às condições de abastecimento;
- Por sistemas individuais de abastecimento – geralmente por meio de cacimbas e poços superficiais ou subterrâneos, nem sempre utilizados para consumo humano.

Para fins do presente estudo serão adotadas as seguintes definições para identificar os diversos volumes de água considerados:

- Volume de Água Captado – volume de água retirado do manancial
- Volume de Água Produzido – volume de água disponível para consumo, após passar pelo sistema de tratamento, medido na saída da ETA ou na entrada do sistema distribuidor.
- Volume de Água Consumido – corresponde ao volume de água micromedido acrescido do volume de água estimado das ligações desprovidas de hidrômetros. Não confundir com volume faturado, pois as concessionárias faturam um volume mínimo mesmo que não seja realmente consumido.

A bacia do rio Paraíba do Sul caracteriza-se por significativas diferenças naturais e socioeconômicas em sua área de drenagem, que acarretam, portanto, diferentes demandas e formas de prestação deste serviço. Essas informações tiveram como base de consulta a situação de cada município e foram distribuídas pelas áreas de abrangência das Unidades de Planejamento, de maneira a subsidiar a gestão futura dos recursos hídricos da Bacia. Como os limites geográficos dos municípios nem sempre seguem os limites de drenagem das sub-bacias, a definição se determinado município pertence a esta ou a outra unidade de planejamento foi feita pela localização da sede municipal, contemplando, entretanto, a parcela de cada área rural nos respectivas área das unidades de planejamento.

O índice de cobertura com serviços de abastecimento de água no País é de 93% (SNIS, 2011). A bacia do Rio Paraíba do Sul abrange cerca de 5,64 milhões de habitantes (IBGE 2010) nas áreas urbanas, o que corresponde a cerca de 90% da população total. Esse diagnóstico identificou que 95,4% da população urbana é servida com sistemas de abastecimento de água, distribuída em 1,57 milhões de economias, correspondendo a cerca de 3,4 habitantes por economia abastecida.

A **Figura 5.3**a seguir apresenta o índice de cobertura em abastecimento de água em cada Unidade de Planejamento.

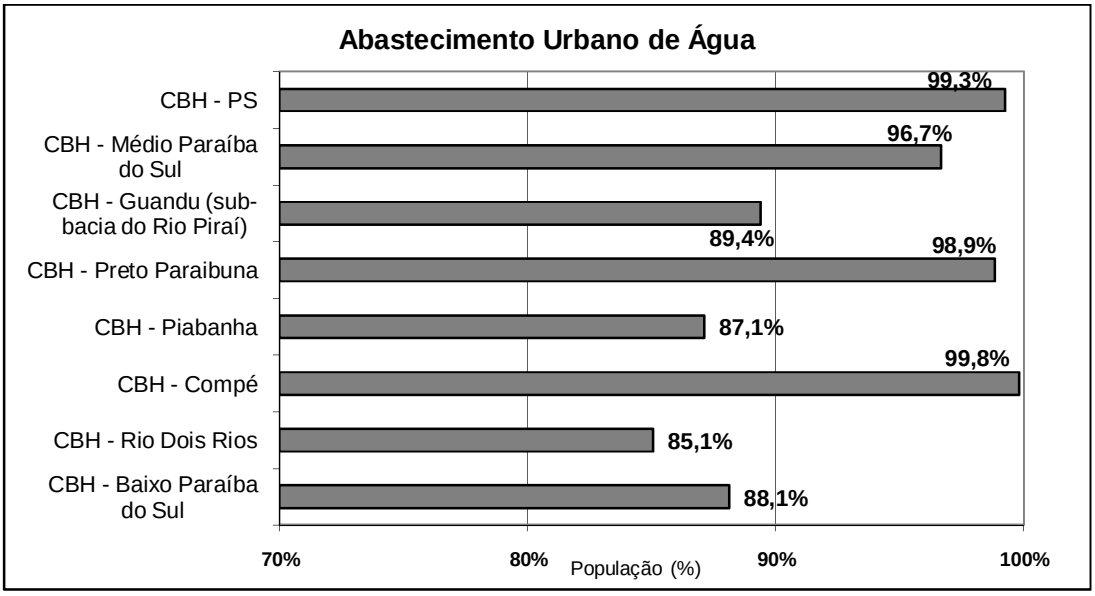


Figura 5.3 Índice de Cobertura em Abastecimento de Água por unidade de planejamento

Observa-se que os municípios localizados nas unidades de planejamento CBH Rio Dois Rios, CBH Piabanha, CBH Guandu (sub-bacia do rio Piraí) e CBH Baixo Paraíba do Sul possuem, em média, os menores índices de cobertura de serviço da Região, entre 85 a 89%, contrastando com as demais Unidades de Planejamento - UP que atendem mais de 95% da população urbana. Os dados específicos de cada município, por UP, estão apresentados nas planilhas constantes do **Anexo I – Saneamento Ambiental**.

O poder concedente para prestação dos serviços de abastecimento de água é de competência de cada município, que pode transferir os direitos de exploração por tempo determinado às empresas de abrangência estadual, municipal, privadas ou mesmo explorá-lo por si próprio. Atualmente, na bacia do Paraíba do Sul, a exploração dos serviços de abastecimento de água é feita, na maior parte dos municípios, por empresas estaduais (COPASA, CEDAE, SABESP). O restante é explorado pelo próprio município, quer seja através da própria prefeitura, quer seja por serviços autônomos (SAAE) ou empresas de abrangência municipal, conforme mostradona **Figura 5.4** seguinte. Uma pequena parte (4%) é explorada por empresas privadas.

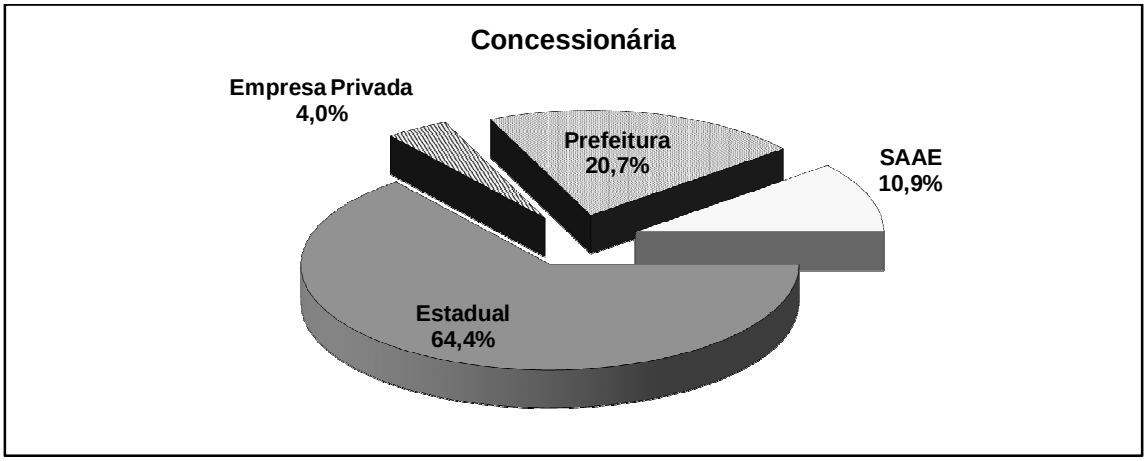


Figura 5.4 Exploração dos Serviços de Abastecimento de Água

A **Figura 5.5** seguinte apresenta a concessão dos serviços de abastecimento de água nos municípios integrantes de cada Unidade de Planejamento das Comitê de Bacia Hidrográfica Afluente.

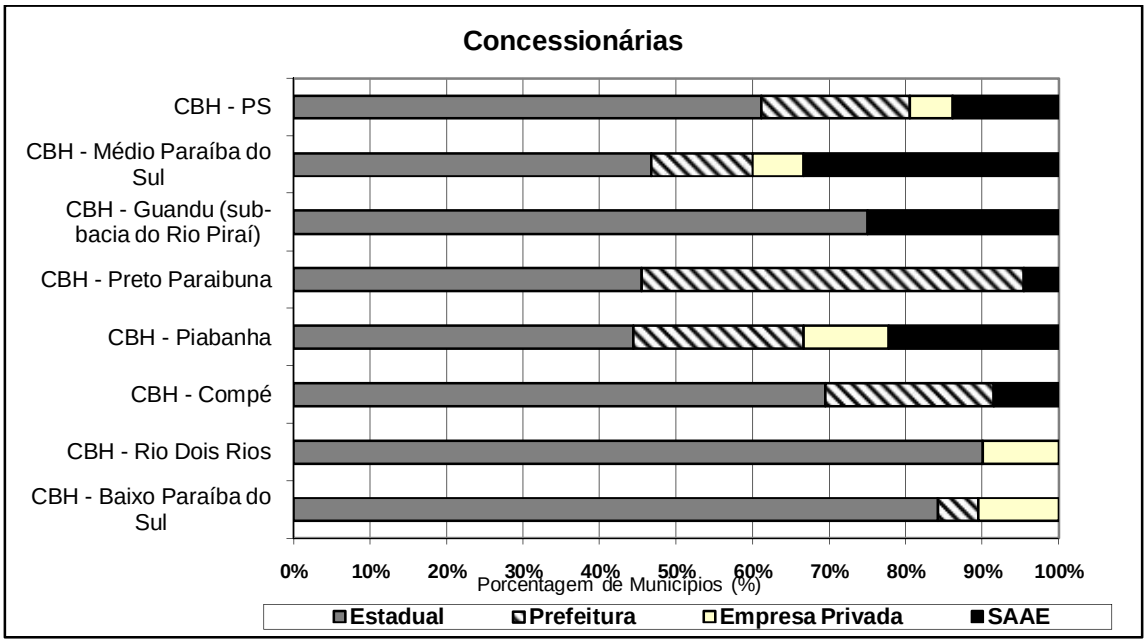


Figura 5.5 Exploração dos Serviços de Abastecimento de Água por unidade de planejamento

O sistema de abastecimento de água inicia-se no manancial de onde é captada a água para suprir as necessidades da população. Basicamente, dois tipos de mananciais são utilizados, as águas superficiais (rios, lagos, açudes) e as subterrâneas (aquíferos). Na bacia do rio

Paraíba do Sul cerca de 91 % do volume de água usado para abastecimento público urbano advém de cursos d'água superficiais. O restante é captado em aquíferos subterrâneos. A **Figura 5.6**apresenta esta distribuição em cada Unidade de Planejamento.

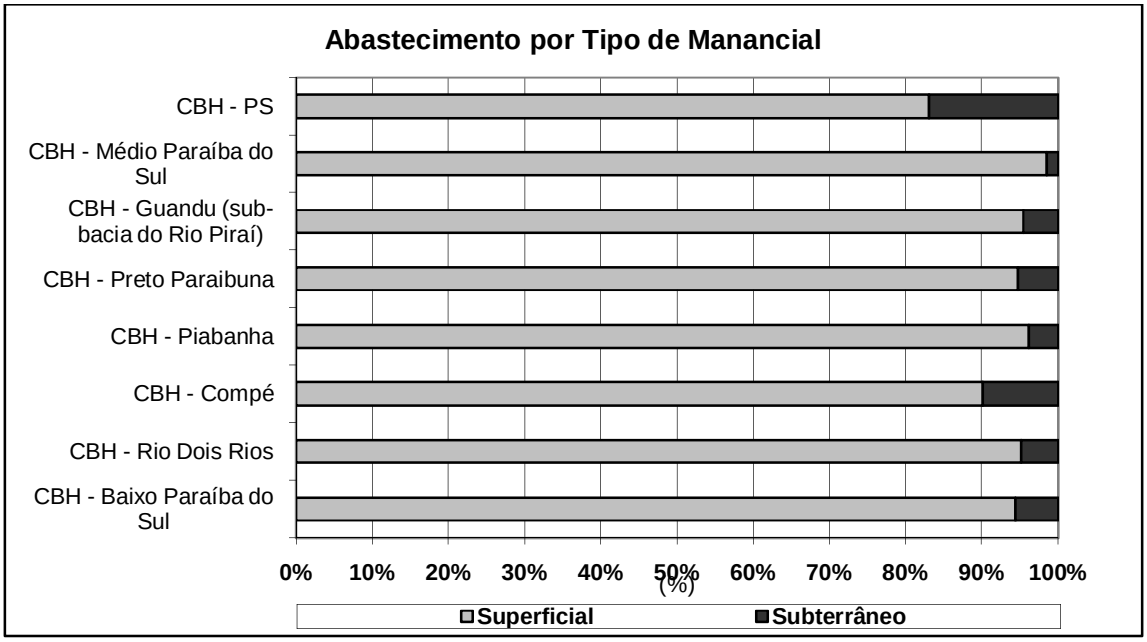


Figura 5.6 Tipo de manancial utilizado para abastecimento urbano por unidade de planejamento

Os municípios da unidade de planejamento CBH PS (São Paulo) buscam 17% da água em sistemas subterrâneos, enquanto as demais captam mais de 90% em mananciais superficiais. Provavelmente esta situação é decorrente da disponibilidade mais reduzida de acesso à água dos municípios desta unidade.

É importante salientar que as captações de águas superficiais, mesmo tomando-se todos os cuidados quanto à sua proteção, estão sujeitas a fatores que podem levar à contaminação da qualidade da água, tais como lançamento de esgotos, presença de resíduos agrotóxicos, lixo e outros. Isto requer sistemas de tratamento mais complexos que aqueles utilizados para águas subterrâneas, para as quais, geralmente, uma simples desinfecção é suficiente para adequá-las às condições de potabilidade. De maneira geral, os municípios da Bacia são abastecidos por sistemas locais, onde a captação utilizada serve apenas a um município. As exceções são as maiores áreas metropolitanas, onde um manancial maior atende a diversos municípios, geralmente armazenados em reservatórios artificiais, e o sistema Guandu que recebe cerca de 180 m³/s da reversão do rio Paraíba do Sul para

geração de energia e abastecimento da cidade do Rio de Janeiro. A bacia hidrográfica do rio Guandu é a principal fonte de abastecimento público de água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). De acordo com o CEDAE, as águas do rio Guandu são responsáveis pelo abastecimento de cerca de nove milhões de pessoas no Grande Rio. Esta bacia também serve como fonte de água para diversos setores produtivos, como indústrias siderúrgicas, petroquímicas, de alimentos e bebidas, dentre outros, bem como corpo hídrico receptor de esgotos industriais e domésticos.

Apesar do pequeno porte em condições naturais, o rio Guandu teve sua vazão natural mínima ampliada após a transposição dos rios Piraí e Paraíba do Sul. Construído em 1952 para fins de produção de energia elétrica, esse sistema de transposição de vazões possibilita acréscimo de até 180 m³/s. A CEDAE tem o direito de captação das águas do rio Guandu a uma vazão de até 45 m³/s outorgada pela Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA),atual INEA, através da Portaria da SERLA n° 524/2007.

A **Figura 5.7** apresenta um esquema da abrangência territorial do sistema Guandu, desde o reservatório de Santa Cecília, localizado na calha do rio Paraíba do Sul, bem como o rio Piraí e a própria bacia hidrográfica do rio Guandu.

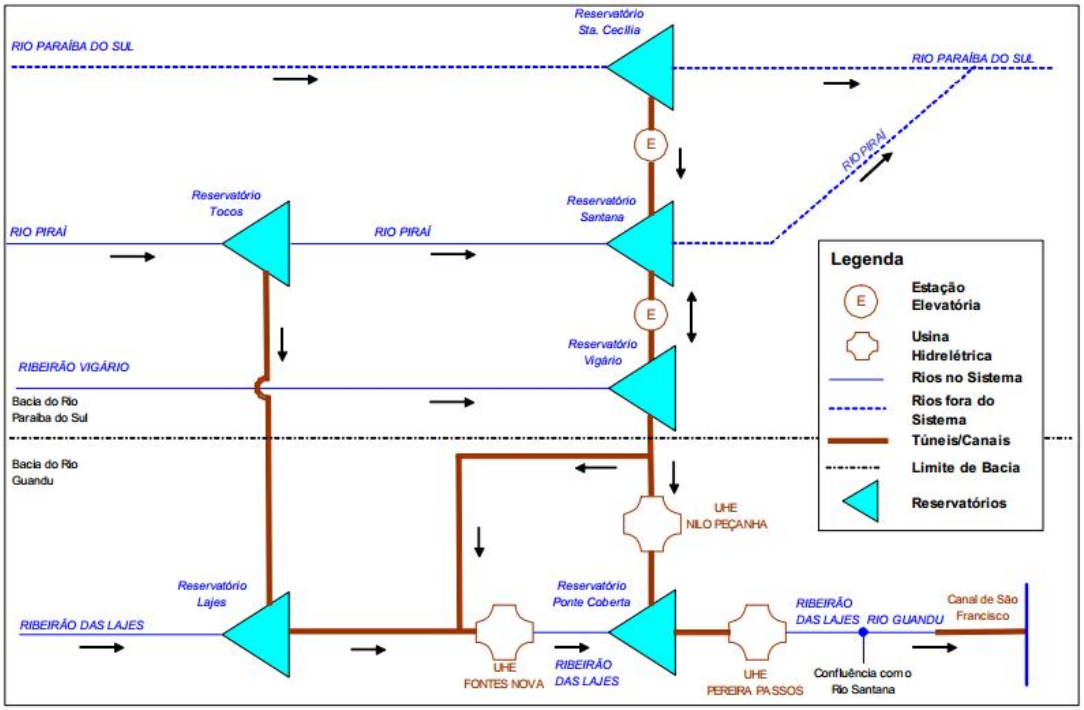


Figura 5.7 Esquema do Sistema Guandu (Carvalho et al. - ANA)

As elevatórias de Santa Cecília e de Vigário permitem a transposição das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do ribeirão das Lajes por meio do desvio Paraíba do Sul – Piraí, para serem utilizadas na geração de energia nas usinas hidrelétricas Nilo Peçanha, Fontes e Pereira Passos.

A maior parcela da vazão regularizada do rio Guandu correspondente à interligação do rio Paraíba do Sul ao rio Guandu, ocorre por meio do bombeamento através da elevatória de Santa Cecília. Este fornecimento é limitado pela capacidade da elevatória e pelo abastecimento de água dos municípios de São Fidélis, Cambuci e Campos dos Goytacazes.

O restante da vazão regularizada do rio Guandu é oriundo do rio Piraí por meio dos reservatórios de Tocos e Santana. Já a parcela correspondente à bacia hidrográfica do rio Guandu provém do reservatório de Lajes, no ribeirão das Lajes, e do próprio rio Guandu e seus afluentes.

Segundo os dados do INEA e do ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico, a disponibilidade hídrica total mínima da bacia do rio Guandu é da ordem de 148 m³/s, conforme apresentado no **Quadro 5.4**.

Quadro 5.4 Disponibilidade hídrica na Unidade de Planejamento CBH do rio Guandu

Corpo hídrico contribuinte	Vazão (m³/s)
Rio Paraíba do Sul (Santa Cecília)	119,00
Rio Piraí (Tocos e Santana)	20,00
Reservatório Ribeirão das Lajes	5,50
Rio Guandu e afluentes	3,18
Total	**147,68**

Fonte: Carvalho et al. - ANA

A autorização concedida à empresa LIGHT S.A. para desvio das águas do rio Paraíba do Sul na elevatória Santa Cecília é de no máximo 160 m³/s. Em condições hidrológicas normais, a operação dos reservatórios deve manter a descarga mínima a jusante da elevatória Santa Cecília em 90 m³/s e o bombeamento para o rio Guandu em 160 m³/s. Já em condições hidrológicas adversas, deve-se manter vazão de 71 m³/s para jusante da elevatória e 119 m³/s para bombeamento.

Assim, o sistema gerador da LIGHT, além de suprir a energia elétrica necessária, proporcionou condições para garantir o abastecimento da RMRJ e o desenvolvimento industrial da região do rio Guandu.

Cabe ressaltar que alguns fatores importantes devem ser considerados na análise da bacia do rio Guandu, tais como: aumento das outorgas, lançamento *in natura* de esgotos sanitários, poluição e contaminação dos mananciais por efluentes industriais e agropecuários, extração mineral de areia, bem como a intrusão salina. Esses fatores comprometem os corpos hídricos e as diversas atividades dependentes das águas do Paraíba do Sul/Guandu. Dessa maneira, é imprescindível a adoção de uma gestão articulada das bacias hidrográficas Paraíba do Sul e Guandu, de forma a garantir a qualidade e manutenção da vazão para o abastecimento humano, de indústrias e para os descartes de efluentes.

Sob esta ótica, cabe ressaltar que a captação de água para fins industriais, prioritariamente, mais importante no rio Paraíba do Sul provém da Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, instalada no município de Volta Redonda que possui em sua outorga a vazão de 6,4 m³/s de água. No entanto, através da Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos, DAURH, enviada para a Agência Nacional de Águas, a Companhia informa que retira do corpo hídrico a vazão de 4,3 m³/s o que corresponde à 67% da vazão outorgada para captação.

A **Figura 5.8** apresenta o percentual do volume de água distribuído, de acordo com o tipo de tratamento utilizado.

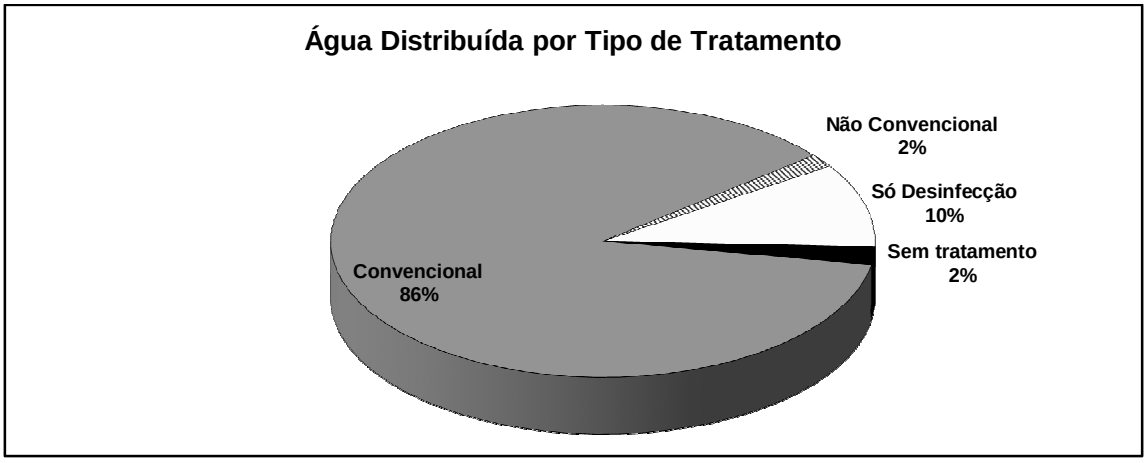


Figura 5.8 Água distribuída de acordo com o tipo de tratamento

Observa-se a predominância de sistemas convencionais de tratamento, compostos dos processos de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e alguns casos de fluoretação, associada à informação anterior referente a maior utilização de manancial superficial. Outros tipos de tratamento empregados, denominados de não convencionais, adotam um ou mais processos mencionados, como as tecnologias de filtração direta, clarificadores de contato, filtração lenta e outros. Cerca de 10% do volume de água distribuído sofre apenas uma simples desinfecção e, cerca de 2% do volume é distribuído diretamente, sem tratamento. O somatório desses percentuais é da mesma ordem de grandeza que o volume de água captado em fontes subterrâneas.

A **Figura 5.9** seguinte apresenta esta distribuição para cada UP

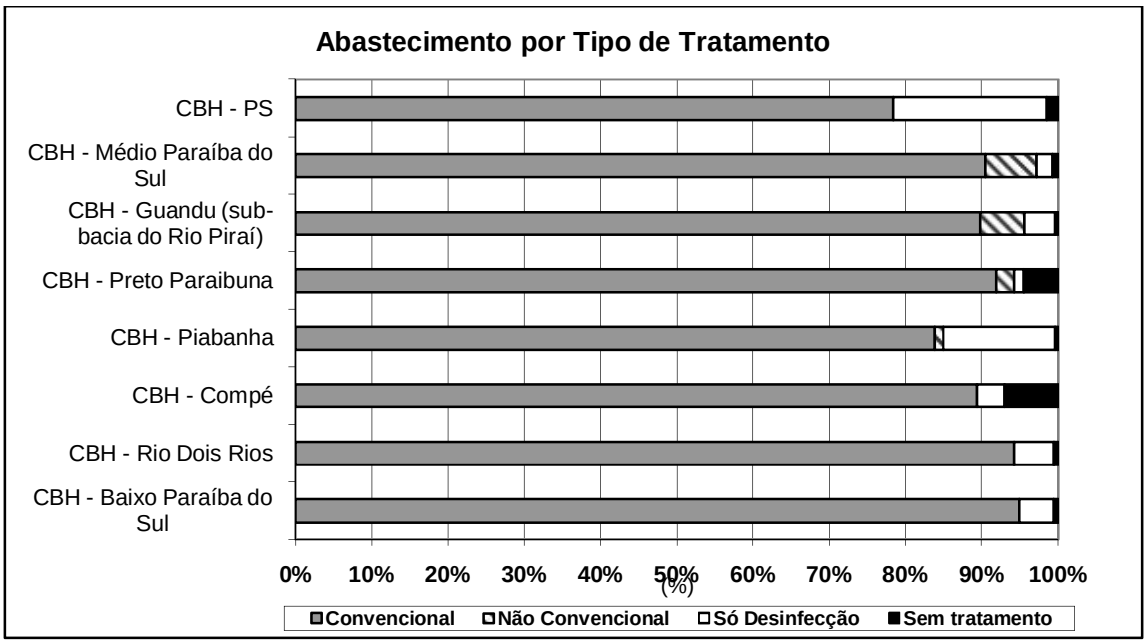


Figura 5.9 Água distribuída por tipo de tratamento por unidade de planejamento

Do mesmo modo, as mesmas unidades de planejamento dos CBHs mostram a predominância de sistemas de tratamento apenas com desinfecção ou mesmo sem tratamento, devido à qualidade da água subterrânea captada.

O significativo volume de água abastecido sem tratamento, embora provindo de mananciais subterrâneos, não isenta uma eventual contaminação no sistema de distribuição. Portanto, esses municípios estão em situação de potencial risco, devendo um futuro planejamento prever, no mínimo, a desinfecção da água distribuída.

O consumo *per capita* de água na ordem de 150 a 200 l/hab.dia tem sido utilizado na maioria dos sistemas projetados no País. O volume de água extraído do manancial é geralmente superior ao volume de água consumido pela população. Isto ocorre devido às perdas de água no sistema através de vazamentos nas redes, ligações clandestinas, medições inadequadas e outros. Quanto menor forem as perdas, mais eficiente será o sistema de abastecimento, constituindo-se em um aspecto importante na gestão destes serviços. Valores de perdas na ordem de 40% têm sido encontrados em grande parte dos sistemas brasileiros. Entretanto, o valor ideal seria na ordem de 20 a 22%, uma vez que geralmente a redução para valores menores que este demanda um montante de recursos financeiros superiores àqueles recuperados.

Os dados captados e a metodologia de estimativa utilizada durante o presente diagnóstico mostram que a Bacia extrai cerca de 1.390 mil m^3 de água por dia para abastecimento urbano, perfazendo a média de 260 l/hab.dia. Destes, apenas 962 mil m^3 de água são consumidos diariamente, perfazendo o *per capita* médio de consumo de 179 l/hab.dia. Esse valor difere ligeiramente do SNIS (189 l/hab.dia), uma vez que o último é concebido por meio das informações que chegam à sua coordenação, e embora seja elaborado com os dados de uma significativa quantidade de municípios, não são todos os que as remetem ao SNIS. Por outro lado, adotou-se algumas estimativas para cobrir informações não disponíveis ou inconsistentes, já descritas no início desse relatório, e que levaram a valores globais muito próximos dos levantados pelo SNIS, com diferenças menores que 5%.

A **Figura 5.10** seguinte apresenta os valores *per capita* de captação e consumo[34] observados nas diversas unidades de planejamento dos CBHs Afluentes.

[34] *Per-capita* de consumo se refere à relação volume de consumo (volume micromedido mais o estimado das ligações sem hidrômetro) e a população abastecida. *Per-capita* de captação é a relação entre o volume captado e a população abastecida

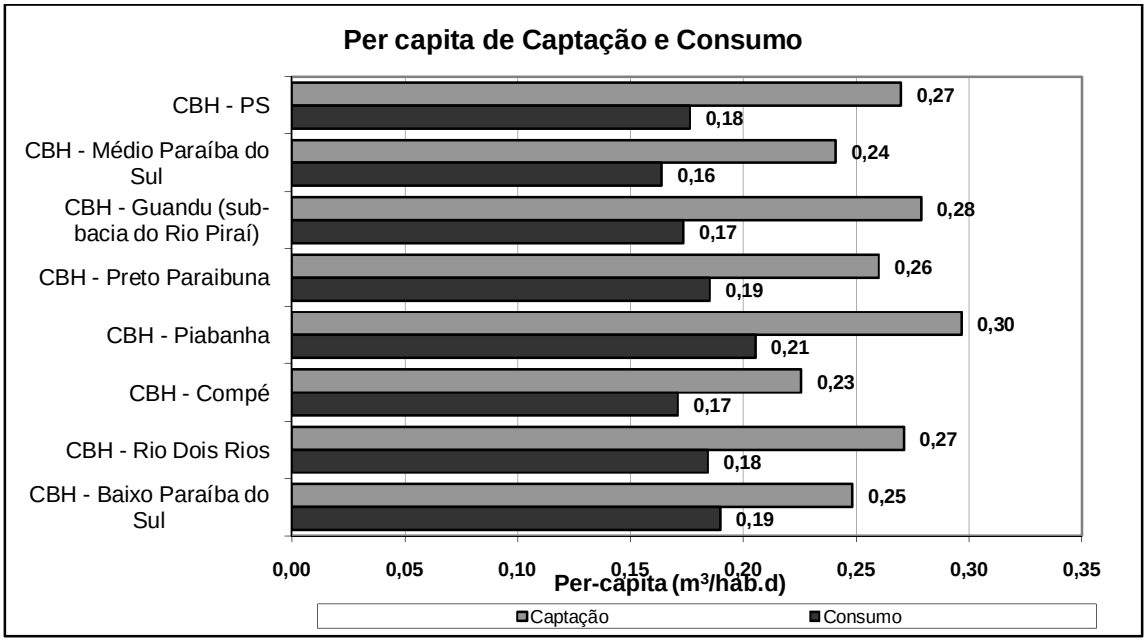


Figura 5.10*Per capita* para captação e consumo por unidade de planejamento

Observa-se que área da unidade de planejamento CBH Piabanha apresenta o maior índice *per capita* na captação. Os menores são encontrados nas unidades de planejamento do CBH Compé. Quanto ao consumo, de maneira geral, observa-se *per capitas* entre 164 a 205 l/hab.dia em toda a bacia, onde os valores mais baixos são encontrados nas unidades de planejamento do CBH Compé, CBH Guandu (sub-bacia do Rio Piraí) e CBH Médio Paraíba do Sul.

As perdas físicas médias nos sistemas de abastecimento na Bacia Hidrográfica estão estimadas em cerca de 31%. Ou seja, quase um terço do volume de água captado não chega às torneiras dos clientes. É importante esclarecer a diferença entre perdas físicas de água e perdas de faturamento. No primeiro é relação é entre volume captado e volume consumido. O segundo relaciona o volume captado com o volume faturado. As prestadoras de serviço, normalmente faturam um mínimo de 10 m^3/mês por hidrômetro, não importando se o consumo é menor que esse valor. Este fato acarreta algumas diferenças entre os dois indicadores verificados nos dados do SNIS e do IBGE.

A **Figura 5.11** mostra o índice de perdas encontrado nas diversas unidades de planejamento dos CBHs Afluentes. Os municípios das unidades de planejamento do CBH PS (São Paulo) e CBH Guandu (sub-bacia do rio Piraí) apresentam os maiores índices,

superiores a 35%. Os menores são encontrados nas unidades de planejamento do CBH Compé e do CBH Baixo Paraíba do Sul.

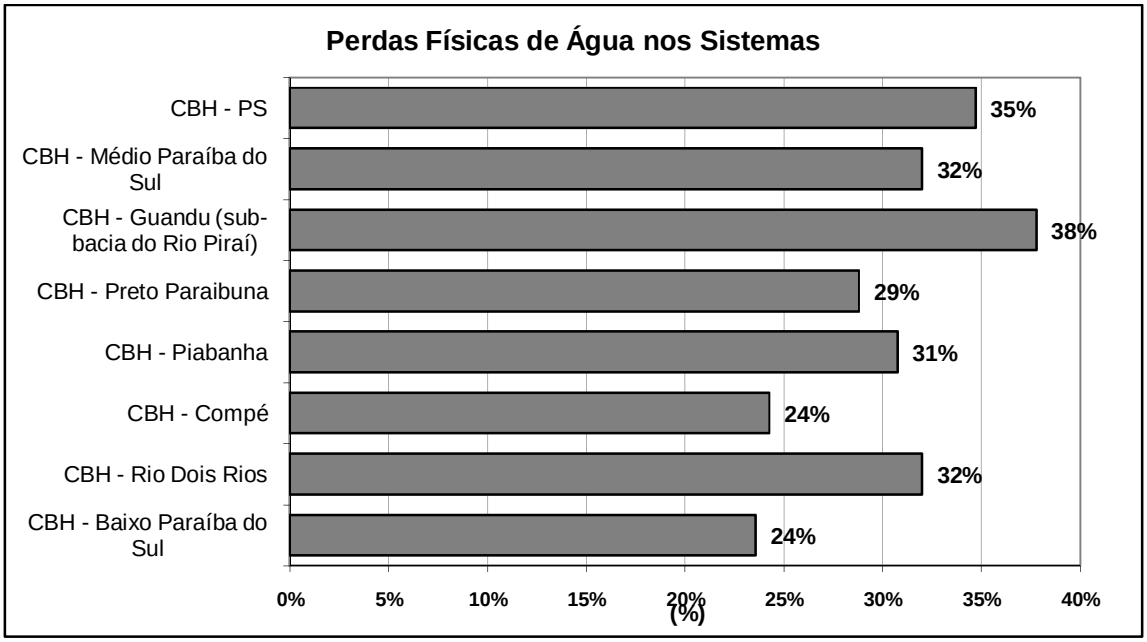


Figura 5.11 Perdas Físicas de Água por unidade de planejamento

Grande parte dos índices baixos de *per capita* podem ser atribuídos às condições de racionamento enfrentadas pelos municípios. Este racionamento pode ser determinado por uma baixa disponibilidade de água causada por condições climáticas adversas (estiagem), ou por insuficiência de água no manancial não relacionada diretamente a falta de chuvas ou por problemas de infraestruturas de produção e/ou distribuição que não conseguem colocar suficiente quantidade de água nas residências. A maioria dos municípios da Região (70%) não reportam problemas de racionamento. Os demais apresentam causas de estiagem, falta de água nos mananciais e de infraestruturas insuficientes, conforme mostrado na **Figura 5.12** seguinte.

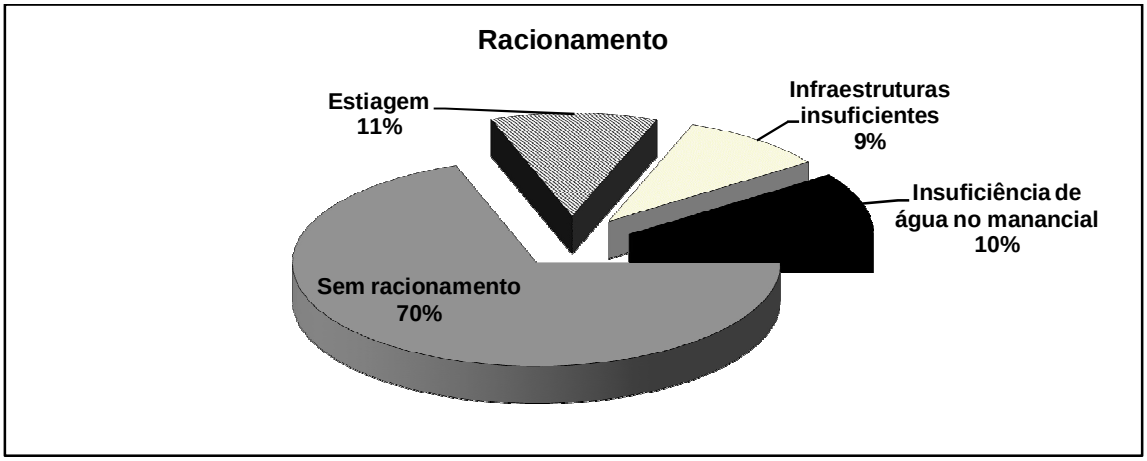


Figura 5.12 Ocorrência de racionamento

Observando as ocorrências de racionamento em cada unidade de planejamento, mostrada na **Figura 5.13**, verifica-se que a significativa parte dos municípios das unidades de Piabanha e Dois Rios reportam mais problemas de racionamento. De maneira geral, os problemas maiores estão na falta de infraestrutura e estiagem.

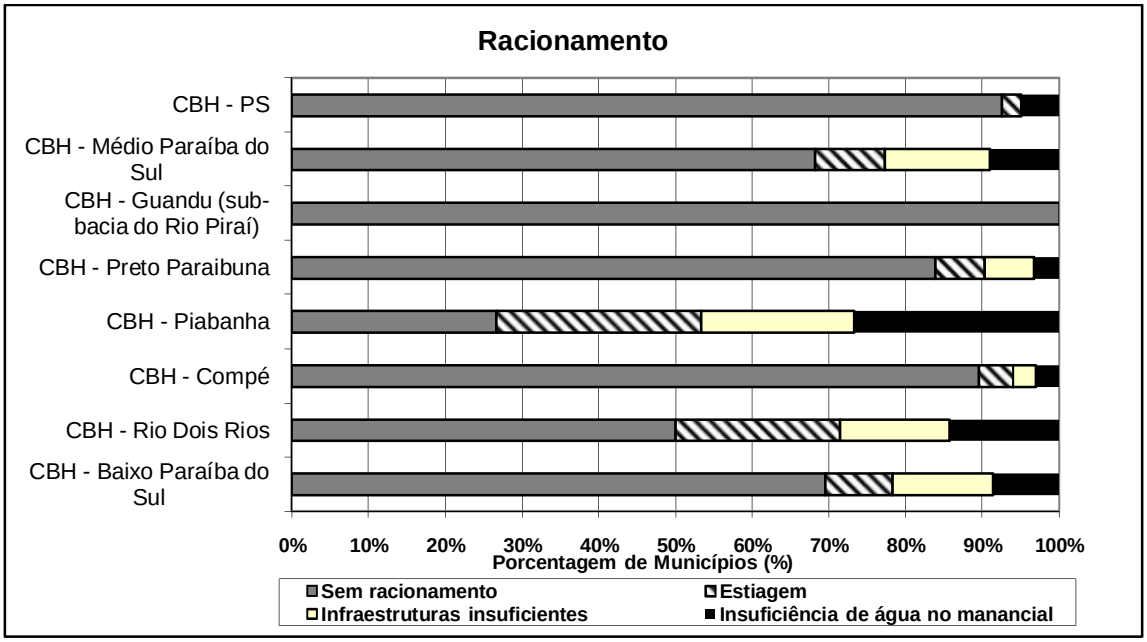


Figura 5.13: Ocorrência de racionamento por unidade de planejamento(PNSB – 2008)

Além do abastecimento urbano, a população localizada nas áreas rurais também consome água para sua sobrevivência. Estes sistemas são geralmente individualizados em cada residência ou coletivos, através de poços e cisternas.

Como não existem dados confiáveis sobre esta demanda, foi considerado o *per capita* mínimo de consumo na ordem de 70 l/hab.dia, estimado pela média da faixa definida pelo *World Water Council* para atender às necessidades básicas humanas, o que totalizaria cerca de 42,066 mil m^3 por dia para o consumo humano de água na zona rural em toda a Região Hidrográfica. A **figura 5.14** mostra o consumo de água para uso humano na zona rural, para cada unidade de planejamento, considerando as premissas acima expostas.

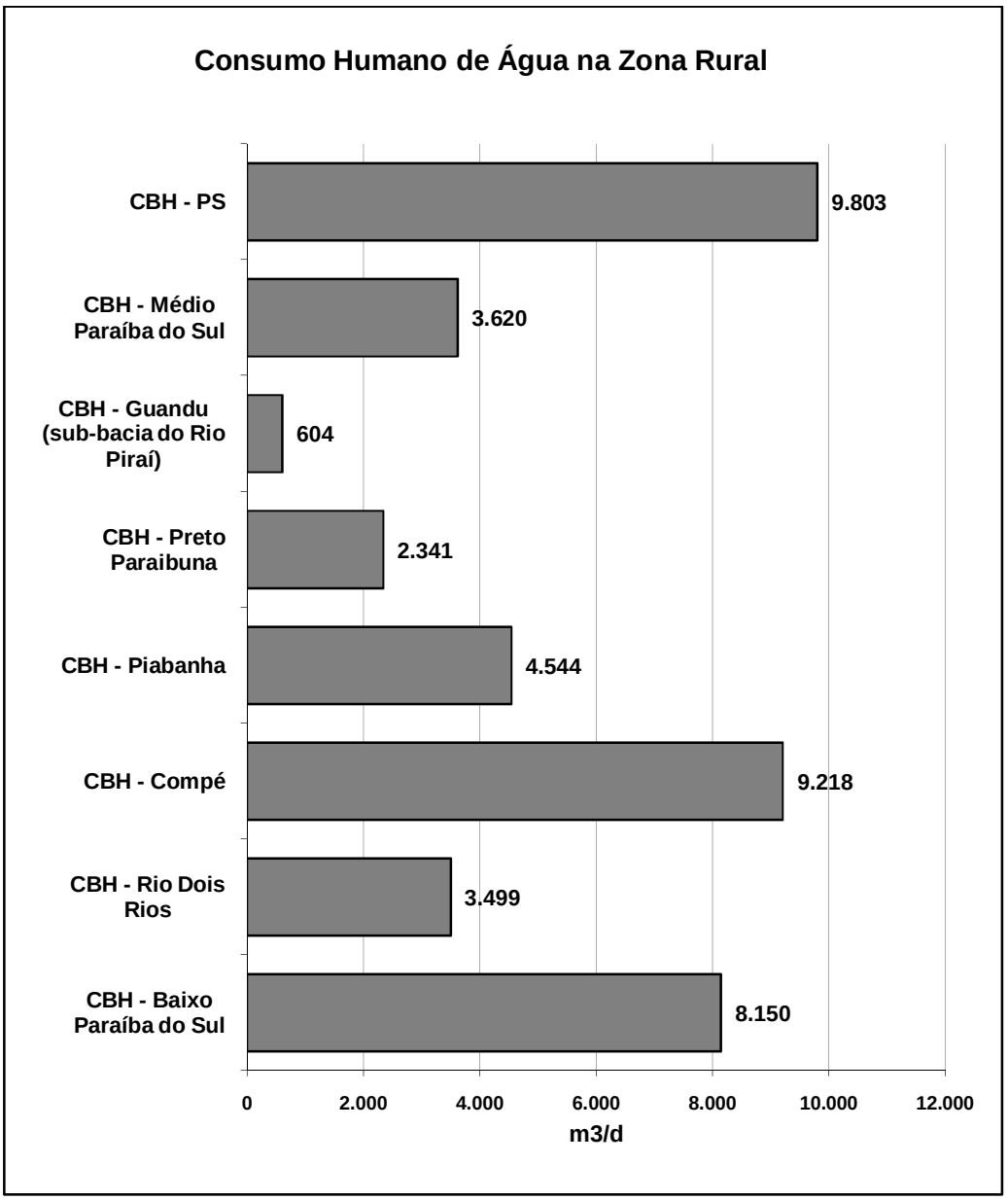


Figura 5.14 Consumo Humano de Água na Zona Rural

Resumindo a situação de abastecimento de água da bacia:

- O índice médio de cobertura com os serviços de abastecimento de água na bacia, da ordem de 95%, é bastante significativo. Entretanto, as unidades de planejamento CBH de Piabanha e CBH Rio Dois Rios destoam um pouco dos demais, com índices na ordem de 86%. Ainda estima-se nas áreas urbanas cerca de 254 mil pessoas sem acesso a um seguro sistema de abastecimento de água, onde a maioria se encontra nas unidades de planejamento CBH do Baixo Paraíba do Sul e do CBH Piabanha.
- O índice de perdas, na ordem de 31% é elevado, requerendo ações para redução deste valor por parte das concessionárias deste serviço. As maiores perdas são observadas nas unidades de planejamento CBH PS (São Paulo) e CBH Guandu (sub-bacia do Rio Piraí);
- O consumo *per capita* de 179 l/hab.dia encontrado no presente diagnóstico é compatível com valores convencionais utilizados em projetos, considerando as perdas físicas de água no sistema. Parte desta situação pode ser explicada pelos altos índices de perdas físicas encontradas e por uma restrição na oferta de água, reportada por cerca de 30% dos municípios da Bacia. Outra causa seria o valor da tarifa praticada pelas concessionárias, que inibiria desperdícios, restringindo o uso da água pela capacidade de pagamento da população. Isso porque as tarifas das concessionárias não sobem proporcionalmente com o volume consumido e sim exponencialmente, o que leva a uma maior restrição econômica de consumo, principalmente em áreas com baixo poder aquisitivo.

5.1.5 Esgotamento Sanitário

Na Idade Média, as excreções humanas eram normalmente dispostas nas ruas até que as chuvas ou lavagem das ruas as levassem para os condutos de recolhimento de águas pluviais. Somente no século XIX, com as epidemias ocorridas na Europa, é que a sociedade passou a prestar maior atenção à coleta, afastamento e disposição dos esgotos que eram gerados. Atualmente, o desenvolvimento das tecnologias de disposição dos esgotos ampliou a gama de alternativas disponíveis, podendo adaptá-las às condições econômicas e socioculturais das diversas comunidades.

De maneira geral, os esgotos podem ser recolhidos e dispostos de duas maneiras:

- Soluções Estáticas – quando a disposição dos esgotos ocorre no próprio local, ou nas proximidades de onde são gerados (solo), tais como:
  - sistemas individuais de fossa e sumidouro ou poços absorventes – quando os excrementos são dispostos em conjunto com as águas servidas;
  - sistemas de fossa seca e suas variações – quando os excrementos são dispostos separadamente das águas servidas.

- Soluções Dinâmicas – quando se verifica o transporte dos excrementos e das águas servidas para um local mais afastado, por meio de redes coletoras e transporte. Geralmente são sistemas coletivos e requerem uma unidade de tratamento, antes do seu lançamento no curso d'água.

Em face da sua simplicidade, os sistemas de fossas e suas variações ficaram com o estigma de que são soluções paliativas, enquanto não são construídas as redes coletoras. A falta de cuidado no dimensionamento, na avaliação das características do solo e nas operações de limpeza periódicas contribuíram ainda mais com esta afirmação, devido aos constantes extravasamentos e contaminação do solo que estes sistemas, quando não adequadamente projetados e construídos, acarretam.

No Brasil, a população rural e grande parte da população urbana ainda utilizam estes sistemas para a disposição dos esgotos, os quais, na maioria das vezes, não são adequadamente dimensionados e construídos. Geralmente, em áreas de baixo poder aquisitivo, se limitam a um buraco no chão, nem sempre tampado, onde são dispostas as excretas e mesmo as águas servidas.

Conhecendo este contexto, o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB estruturou as seguintes situações para o sistema de esgotamento sanitário ou de abastecimento de água, mostrado na **Figura 5.15**.

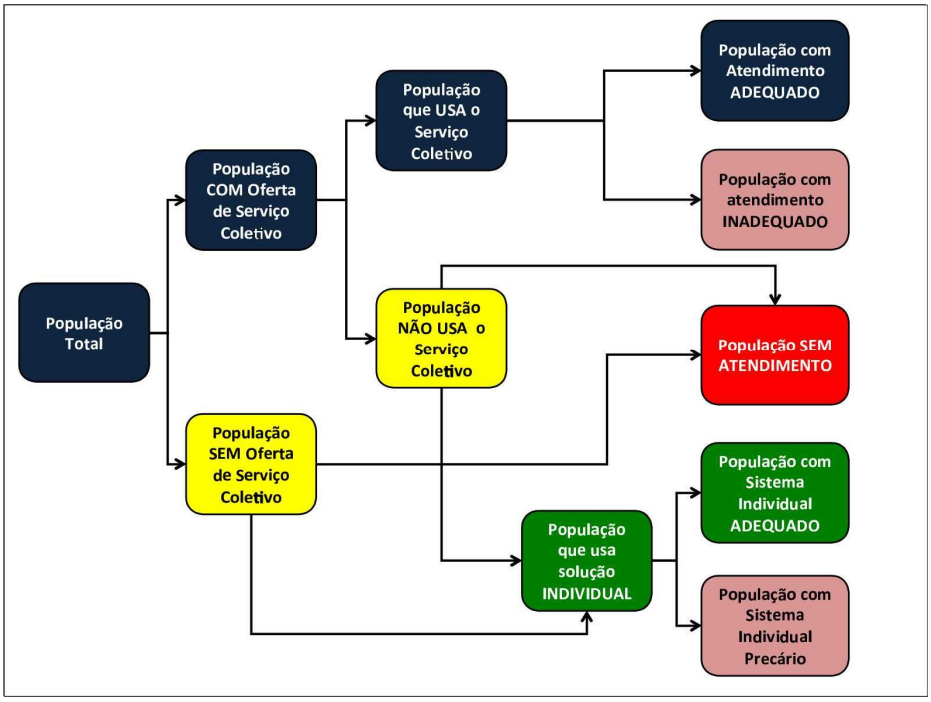


Figura 5.15 Situação de atendimentos dos serviços

No Brasil, cerca de 55,5% da população urbana é servida com redes de coleta de esgotos. Desse total cerca de 37,5% tem seus esgotos tratados (SNIS, 2011). Na bacia do rio Paraíba do Sul 82% da população é servida com redes coletoras de esgotos, número bastante significativo comparado com a realidade nacional, mesmo considerando a diferença dos perfis de andamento em algumas UPs. O restante dispõe seus dejetos em sistemas individuais de fossas sépticas com sumidouro, ou em valas, ou rede de águas pluviais. Deste total, um pouco mais de 1/3 (39%) tem seus esgotos tratados, o restante é lançado nos cursos d'água sem tratamento. Esta situação não é nada confortável sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública.

Observando a situação específica em cada unidade de planejamento, percebe-se que o atendimento é diferenciado em cada uma elas, conforme mostrado na **Figura 5.16** e na **Figura 5.17** seguintes.

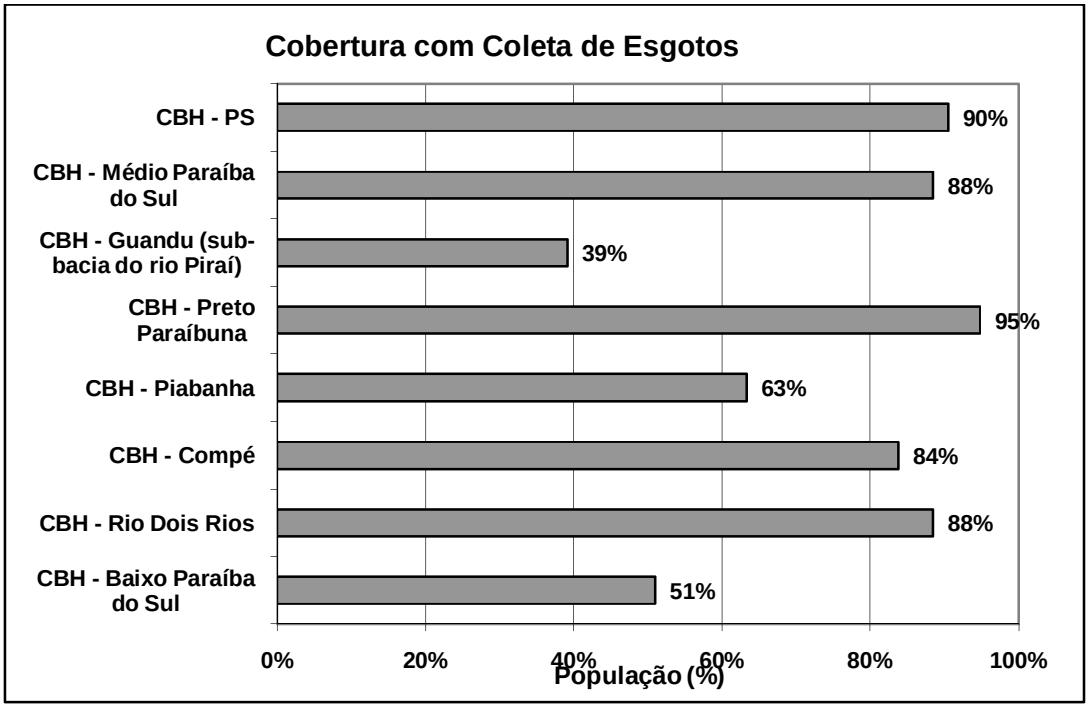


Figura 5.16Índice de cobertura com coleta de esgotos por unidade de planejamento

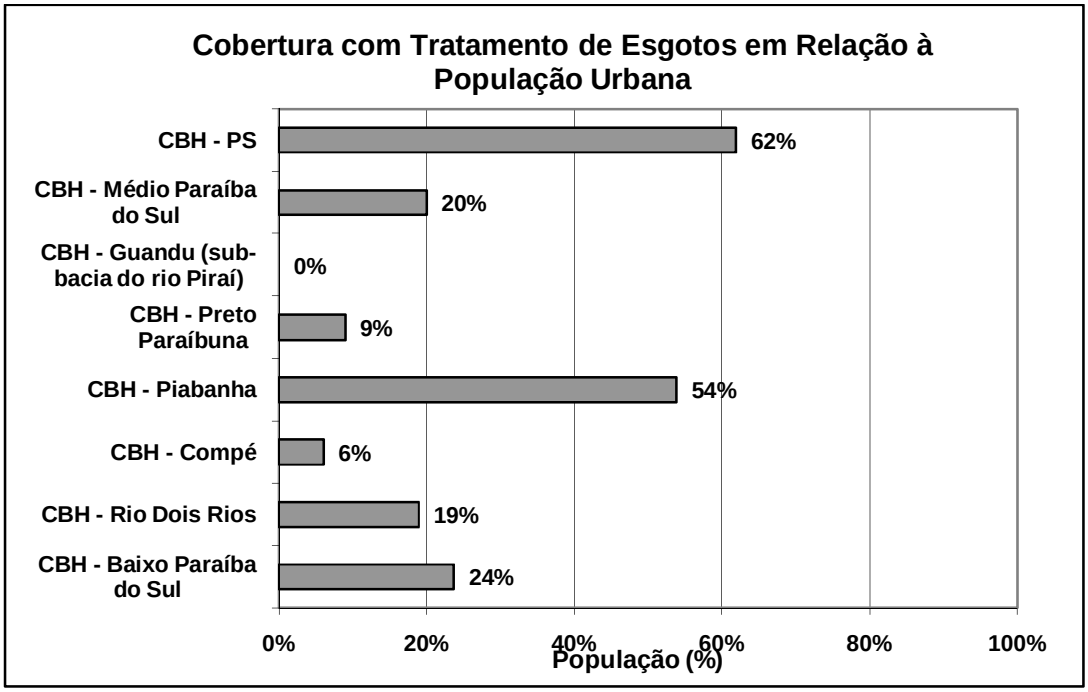


Figura 5.17 Cobertura com tratamento dos esgotos em relação à população urbana por unidade de planejamento

Com as informações anteriores, foi possível apresentar o índice de cobertura de tratamento de esgotos em relação à população urbana atendida por rede de esgoto na área de abrangência de cada unidade de planejamento, conforme mostra a **Figura 5.18**.

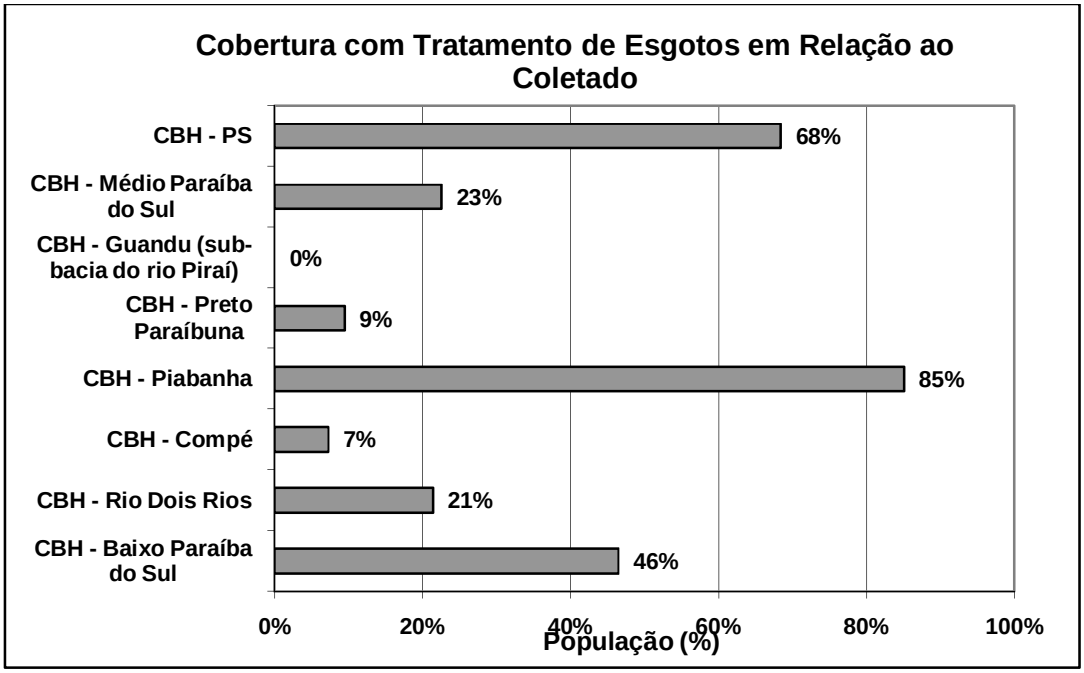


Figura 5.18 Cobertura com tratamento em relação ao esgoto coletado por Unidade de Planejamento

As unidades de planejamento CBH Guandu (sub-bacia do Rio Piraí), CBH Piabanha e CBH Baixo Paraíba do Sul possuem baixos índices de coleta de esgotos nos municípios, contrastando com as unidades de planejamento CBH Preto Paraibuna, CBH PS (São Paulo), CBH Compé, CBH Rio Dois Rios e CBH Médio Paraíba do Sul com mais de 80% da população dos municípios servida com rede coletora de esgotos.

A unidade de planejamento CBH PS (São Paulo) e CBH-Piabanha tem em seus municípios mais de 2/3 dos esgotos coletados tratados. Por outro lado, as unidades de planejamento CBH Guandu (sub-bacia rio Piraí), CBH Compé e CBH Preto Paraibuna tratam em seus municípios menos que 10% dos seus esgotos coletados.

É importante salientar que na **Figura 5.18**, a unidade de planejamento CBH Rio Dois Rios, onde se encontra a cidade de Nova Friburgo (CBH Rio Dois Rios) já está contabilizada sua primeira estação de tratamento (ETE Olaria) inaugurada em julho/2010. A segunda (ETE Campo Coelho), inaugurada em dezembro/2011 e a terceira (ETE Centro) em dezembro/12, ainda não estão consideradas, tendo em vista o marco temporal deste estudo. Esses

sistemas conseguiram atender a cerca de 30% da população da Cidade. Está prevista ainda uma quarta estação para entrar em operação em dezembro/13, a qual, junta com as demais, elevará o índice de atendimento com tratamento da Cidade para 90%.

No Brasil, a existência de rede de esgoto não é garantia da destinação adequada do efluente. Para tal, existem duas explicações:

- A primeira é de que nem toda rede coletora de esgoto está ligada a uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE. Por isso, o percentual analisado resulta apenas em uma indicação parcial, devendo ser levantado a vazão efetivamente coletada, destinada e tratada antes do descarte nos corpos hídricos.

- A segunda está relacionada à configuração da rede. A rede coletora de esgoto, em alguns municípios, se confunde com a rede coletora de águas pluviais. Isso implica em uma coleta de efluentes maior do que a realmente produzida por abranger o sistema de águas pluviais, que não possui carga orgânica tão expressiva quanto os esgotos, além de levar a carga orgânica dos esgotos à destinação da drenagem pluvial sem o tratamento devido.

Para uma melhor compreensão da existência de saneamento na bacia do rio Paraíba do Sul,foi realizada uma pesquisa das estações de tratamento de esgoto existentes nos municípios onde a fonte consultada prioritariamente foi a Pesquisa de Saneamento Básico do IBGE no ano de 2011. Aqui, procedeu-se com o levantamento de todos os municípios da bacia, contemplando também os afluentes do rio principal.

Esta informação se mostrou inicialmente defasada e buscou-se verificar com os órgãos gestores um cadastro mais apurado das informações de estações de tratamento. Sendo assim, foi consultado o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos utilizado no estado do Rio de Janeiro, onde foi possível levantar as existentes nos municípios fluminenses pertencentes ao Paraíba do Sul, conforme apresenta o **Quadro 5.5** a seguir. Vale ressaltar que as informações nela contidas apresentam, também, o valor de vazão lançada no corpo hídrico.

Foram constatadas 70 ETEs em operação nos municípios do estado do Rio de Janeiro, onde o CNARH possui o registro de 67 delas. Além disso, no total foram identificadas 83 instalações que estão em fase de planejamento, instalação e operação. Ao todo, 26

municípios fluminenses possuem algum tipo de tratamento, o que representa 45% do território estadual com área de drenagem no Paraíba do Sul e 14% do corpo hídrico inteiro.

Quadro 5.5ETEs por municípios fluminenses na bacia do rio Paraíba do Sul

Município	Nome ETE	Status	Data da Informação	Vazão de Lançamento (m³/s)
Aperibé	Sem informação	Planejada	13/06/13	
Barra Mansa	Distrito de Floriano	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.003
Barra Mansa	Distrito de Rialto	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Barra Mansa	São Genaro	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.002
Barra Mansa	Vila Natal	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Barra Mansa		Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Barra Mansa		Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.003
Campos	Chatuba	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.065
Campos	Guarus	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.032
Campos	Imperial	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.013
Campos	Codin	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.009
Campos	Paraíba	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.100
Campos	Donana	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.006
Comendador Levy	Esgoto Tratado	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.002
Conc. de Macabu	Macabuzinho	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.004
Cordeiro	Rodolfo Gonçalves	Instalação	12/12/11	
Duas Barras	Recanto da Vitória	Projeto	15/12/12	
Duas Barras	Merelin	Projeto	15/12/12	
Italva	São Caetano	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.004
Itaperuna	Itaperuna	Instalação	12/07/13	
Macaé	Mutum	Operação	13/07/13	
Macaé	Lagomar	Operação	13/07/13	
Natividade	Rio Carangola	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.010
Nova Friburgo	Campo Coelho	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.015
Nova Friburgo	Centro	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.180
Nova Friburgo	Conselheiro Paulino	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.135
Nova Friburgo	Olaria	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.120
Paty do Alferes (*)	Córrego do Saco	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.016
Paty do Alferes (*)	Riacho dos Palmares	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.008
Paty do Alferes	Rio Ubá	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.014
Petrópolis	Piabanha	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.100
Petrópolis	Palatinato	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.101
Petrópolis	Quitandinha	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.225
Petrópolis	Cocada	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.003
Petrópolis	Conj. Hab. Castelo	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Petrópolis	Granja Brasil	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.009
Petrópolis	Mato Grosso	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Petrópolis	Posse	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.010

Município	Nome ETE	Status	Data da Informação	Vazão de Lançamento (m³/s)
Petrópolis	Rodoviária	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.003
Petrópolis	Roseiral	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.003
Petrópolis	Serrinha	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Petrópolis	Taquara	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Petrópolis	Unimed	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Petrópolis	Conj. Hab. Quitandinha	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Piraí	ETE Bacia D	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.012
Piraí	ETE Bacia A	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.004
Piraí	Reservatório Santana	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.002
Piraí	Rio Piraí	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.024
Porciúncula	Rio Carangola	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.000
Porciúncula	Rio Carangola	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.004
Porciúncula	Ribeirão do Goibal	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.005
Porto Real	Rio Paraíba do Sul	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.245
Quatis	Quatis	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.007
Quatis	Falcão	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Quatis	São Joaquim	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Resende	Resende	Planejada	06/06/13	
Resende	Alegria	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.092
Resende	AMAN	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.050
Resende	Obras Nissan	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.002
Resende	Capelinha	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.001
Resende	Contorno	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.010
Resende	Isaac Politi	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.005
Resende	Mauá	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.007
Resende	Monet	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.011
Resende	Nissan	Instalação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.036
Resende	São Caetano	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.005
Rio Claro	ETE	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.007
Sta Mª. Madalena	Madalena	Instalação	13/02/13	
Sapucaia	Anta	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.007
Sapucaia	Sapucaia	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.012
São J da Barra	Rosário	Operação	13/07/13	
São J da Barra	Matadouro	Instalação	13/07/13	
São Seb. do Alto	São Sebastião do Alto	Planejada	13/02/13	
Sumidouro	Sumidouro	Instalação	30/04/12	
Volta Redonda	Parque das Garças	Instalação	Sem informação	
Volta Redonda	Aterrado	Instalação	Sem informação	
Volta Redonda	Cidade Nova	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.003
Volta Redonda	Padre Josimo	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.004
Volta Redonda	Santa Cruz	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.024
Volta Redonda	Vila II	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.019

Município	Nome ETE	Status	Data da Informação	Vazão de Lançamento (m³/s)
Volta Redonda	Vila Rica	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.008
Volta Redonda	Volta Grande IV	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.009
Volta Redonda	Fossa Filtro	Operação	CNARH INEA - (15/03/2014)	0.013

Fonte: CNARH 2014
(*)Obs.:Paty do Alferes: 2 ETE, em operação, segundo CNARH/INEA, 15/03/14. Segundo SNIS não há tratamento em Paty.

Para os municípios da parte paulista, não foi informado o número de ETEs em operação, porém, através do Relatório das Águas Superficiais obtidas no site da CETESB, foi possível identificar o percentual da população atendida por rede de esgoto e que possui algum tipo de tratamento conforme expõe o **Quadro 5.6** a seguir.

Essa tabela indica que nos municípios paulistas pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul, 67% do esgoto coletado possui algum tipo de tratamento antes da disposição final no corpo hídrico. Esta análise envolve 34 municípios do estado de São Paulo que possuem sede urbana inserida no território da bacia. No entanto, só foi possível identificar a quantidade de ETEs desta região através dos Planos Municipais de Saneamento Básico, sendo 25 municípios atendidos.

Quadro 5.6 População atendida por rede de coleta de esgoto e algum tipo de tratamento de efluente sanitário nos municípios paulistas.

Município	Concessão	População Total	População Urbana	Carga Biodegradavel Potencial	Carga Biodegradável Remanescente	% (*)
Aparecida	PM	35023	34514	1864	1864	100%
Arapeí	SABESP	2475	1861	101	54	53%
Areias	PM	3711	2487	134	134	100%
Bananal	SABESP	10301	8222	444	56	13%
Caçapava	SABESP	86054	73655	3977	596	15%
Cachoeira Paulista	SABESP	30527	24930	1346	1280	95%
Canas	SABESP	4502	4179	226	29	13%
Cruzeiro	SAAE	77575	75599	4082	4082	100%
Cunha	PM	21682	12064	651	615	94%
Guararema	SABESP	26439	22748	1228	837	68%
Guaratinguetá	CAB	113258	107894	5826	4990	86%
Igaratá	SABESP	8913	7061	381	192	50%
Jacareí	SAAE	214223	211264	11408	9747	85%
Jambeiro	SABESP	5554	2659	144	14	10%
Lagoinha	SABESP	4824	3127	169	17	10%
Lavrinhas	SABESP	6678	6129	331	331	100%
Lorena	SABESP	83224	80834	4365	1544	35%
Monteiro Lobato	SABESP	4197	1822	98	54	55%
Natividade da Serra	PM	6637	2770	150	92	61%
Paraibuna	PM	17446	5259	284	284	100%
Pindamonhangaba	SABESP	150162	144752	7817	1101	14%
Piquete	CAB	13942	13057	705	705	100%
Potim	PM	20272	15361	829	771	93%
Queluz	SABESP	11641	9541	515	515	100%
Redenção da Serra	SABESP	3847	2196	119	47	39%
Roseira	SABESP	9754	9264	500	159	32%
Santa Branca	PM	13877	12239	661	648	98%
Santa Isabel	PM	51467	40383	2181	2181	100%
São José do Barreiro	PM	4068	2852	154	105	68%
São José dos Campos	SABESP	643603	631364	34094	19776	58%
São Luís do Paraitinga	SABESP	10393	6178	334	67	20%
Silveiras	SABESP	5855	2910	157	36	23%
Taubaté	SABESP	283899	277775	15000	3201	21%
Tremembé	SABESP	41915	37767	2039	498	24%

Fonte: CETESB, 2012
(*) Obs: Esse valor corresponde ao percentual da população com esgoto coletado, tratado

Por fim, obteve-se a declaração do CNARH proveniente do IGAM a fim de se obter as estações de tratamento cadastradas no órgão estadual de meio ambiente de Minas Gerais. A análise dos dados permitiu a identificação de apenas 3 ETEs, sendo uma situada em

Chiador e duas em Juiz de Fora, emitindo para o corpo hídrico apenas 0,086 m³/s. O **Quadro 5.7** a seguir apresenta este resultado:

Quadro 5.7ETEs nos municípios mineiros da bacia do rio Paraíba do Sul.

Município	Nome ETE	Status	Data da Informação	Vazão de Lançamento (m³/s)
Chiador	Sapucaia de Minas	Operação	CNARH IGAM - (26/03/2014)	0.002
Juiz de Fora	Barbosa Lage	Operação	CNARH IGAM - (26/03/2014)	0.074
Juiz de Fora	Barreira do Triunfo	Operação	CNARH IGAM - (26/03/2014)	0.010

Fonte: CNARH - 2014.

Vale ressaltar que em pesquisa anterior tinham sido identificadas outras estações de tratamento operando em municípios como Muriaé, Piraúba, Barbacena e Rodeiro, porém estas informações não constam no CNARH.

As análises permitem as seguintes conclusões: a informação sobre a população atendida pela rede de esgoto não é garantia de existência de sistemas de tratamento nos municípios estudados. Além disso, as obras realizadas precisam ser seguidas de manutenção e respectivo treinamento para a operação efetiva tanto da rede de coleta quanto das Estações de Tratamento de Esgoto. Somente quando os municípios dispuserem de tais serviços será possível realizar uma adequada avaliação dos sistemas de tratamento para garantir a qualidade da água do corpo hídrico.

A fim de contextualizar as possíveis inconsistências provenientes de dados declaratórios, em publicação do Ministério do Meio Ambiente – MMA, denominada de Painel Nacional de Indicadores Ambientais, o estudo apresenta que a utilização dos “metadados” para elaboração dos índices pode causar distorções, pois:

> *“Há uma fragilidade quanto à espacialidade dos dados, uma vez que esses são declaratórios, amostrais e não possuem representatividade estatística, isso porque muitos municípios convidados não fornecem os dados ou não respondem na totalidade o questionário enviado. Sendo assim, o propósito de se constituir em uma série histórica de dados conflita com a aleatoriedade da seleção.*

Desde 2010, o Ministério das Cidades estabeleceu critérios para priorizar o acesso aos recursos financeiros a municípios que respondem com regularidade ao questionário, contudo não é comum a oferta desses recursos para localidades com população abaixo de cinquenta mil habitantes, criando um hiato para o cálculo desse indicador nessa faixa.”

Sendo assim, recomenda-se a utilização, apenas,das informações oficiais no que consistem às estações de tratamento de esgoto. Quando não foram identificadas ETEs, o saneamento foi abordado como fonte difusa através do lançamento de esgoto *in natura*em algum corpo hídrico.

Nesse contexto, o potencial de poluição orgânica das diversas formas de despejo foi medido pela sua carga de material orgânico, quantificado pela Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$. A **Figura 5.19** seguinte mostra o balanço de massa em termos de $DBO_{5,20}$, considerando a população urbana da Região como um todo e os dados considerados no presente estudo.

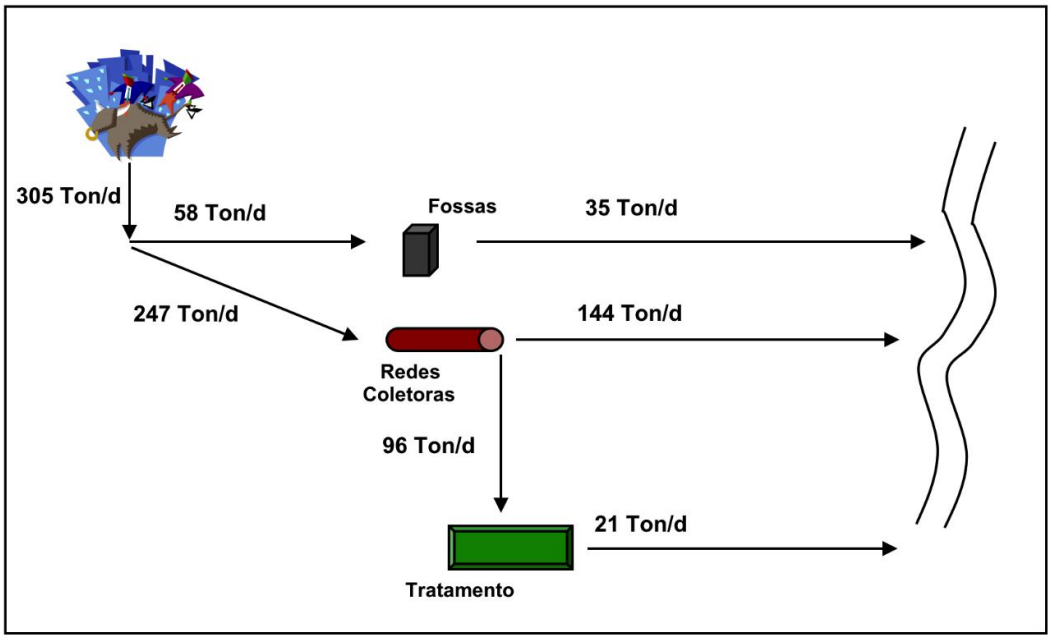


Figura 5.19 Balanço de Massa em termos de DBO_5 na Bacia

Observa-se que os municípios da bacia produzem cerca de 305 toneladas de $DBO_{5,20}$ por dia, das quais 247 toneladas são recolhidas por redes coletoras e o restante disposto em sistemas de fossas. Da quantidade recolhida pelas redes coletoras, 144 toneladas são lançadas diretamente nos cursos d'água. O restante passa por sistemas de tratamento que conseguem reduzir, em cerca de 80% a carga de material orgânico.

Os sistemas de fossas conseguiriam reter a maior parte da carga orgânica aplicada. Entretanto, face à situação precária em que estes sistemas geralmente se encontram, foi estimado que 60% desta carga chegaria aos cursos d'água, conforme já discutido no item

5.1.5, seja pelo extravasamento das fossas, seja pelo lançamento da fase líquida em valas e redes pluviais.

Esse valor foi estimado considerando-se a carga que chega ao rio e não apenas o que sai da fossa. Assim, considerando uma cidade hipotética, onde um percentual de 20% tem suas fossas bem construídas, conseguindo reter quase a totalidade da carga poluidora no solo (95% de remoção), cerca de 70% das residências apenas fazendo uma pequena retenção de sólidos, liberando a fase líquida para valas e grotas (30% de remoção) e 10% das residências lançando os esgotos diretamente em valas e grotas (0% de remoção), chega-se a uma remoção global de 40%.

Uma avaliação global do sistema de esgotamento sanitário da Bacia aponta que, atualmente, aproximadamente 33% da carga orgânica produzida é absorvida pelo sistema. Dessa maneira, das 305 toneladas de DBO_5 produzida por dia nos aglomerados urbanos da bacia, cerca de 200 toneladas ainda chegariam aos cursos d'água interiores, causando significativos impactos na qualidade da água e ao ecossistema.

De forma a apresentar a situação para cada unidade de planejamento, a **Figura 5.20** indica as remoções alcançadas em cada uma delas, considerando todas as retenções de cargas de DBO_5 (fossas e estações de tratamento).

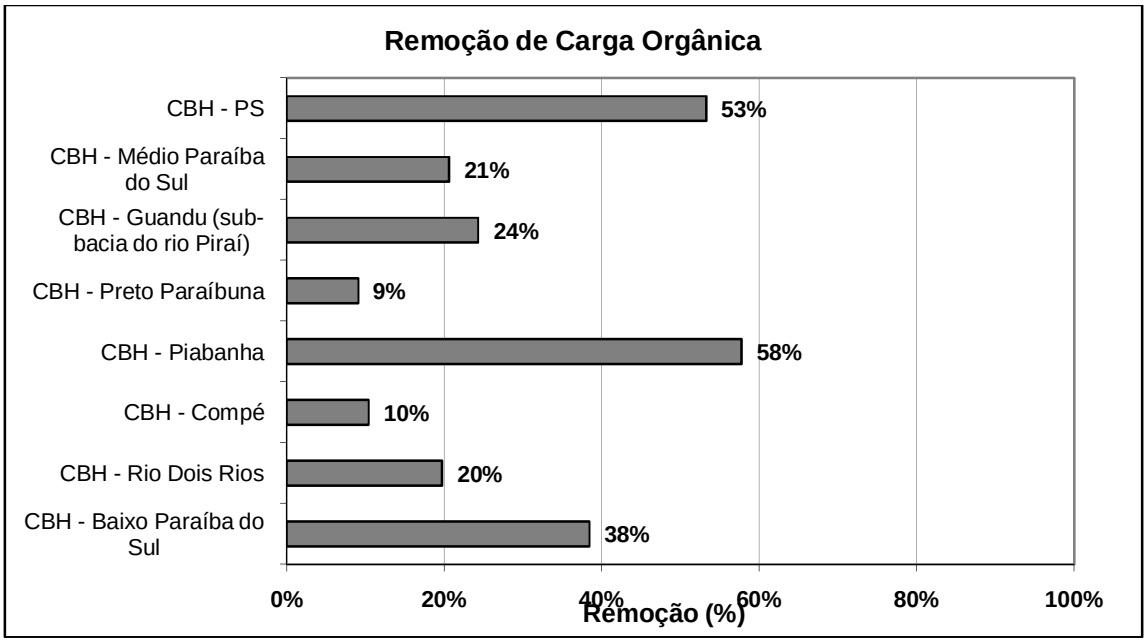


Figura 5.20 Remoção de Carga Orgânica em cada unidade de planejamento

O grau de tratamento dos esgotos em unidades coletivas é definido de acordo com as necessidades de cada corpo receptor. Em termos de remoção de matéria orgânica, este tratamento pode ser efetuado com as seguintes faixas de eficiências:

- Preliminar – Separação de sólidos grosseiros e areia. Insignificante remoção de DBO_5;
- Primário – Separação física por decantação da DBO_5. Eficiências de remoção na ordem de 30 a 40%;
- Primário Avançado – Reatores anaeróbios de alta taxa. Eficiências de remoção de DBO_5 na ordem de 50 a 60%;
- Secundário Simplificado – Lagoas de Estabilização e suas variações. Eficiências de remoção de DBO_5 na ordem de 75 a 85%;
- Secundário – Lodos ativados e suas variações. Eficiências de remoção de DBO_5 na ordem de 85 a 93 %;
- Terciário – Polimento químico, filtração e suas variações. Eficiência de remoção de DBO_5 acima de 93%.

As estações de tratamento de esgotos da Bacia atendem a aproximadamente 1,91 milhões de habitantes, tratando 364 mil m^3/d. Basicamente são utilizados processos de tratamento secundários (lodos ativados ou lagoas de estabilização, conforme mostrado na **Figura 5.21** seguinte.

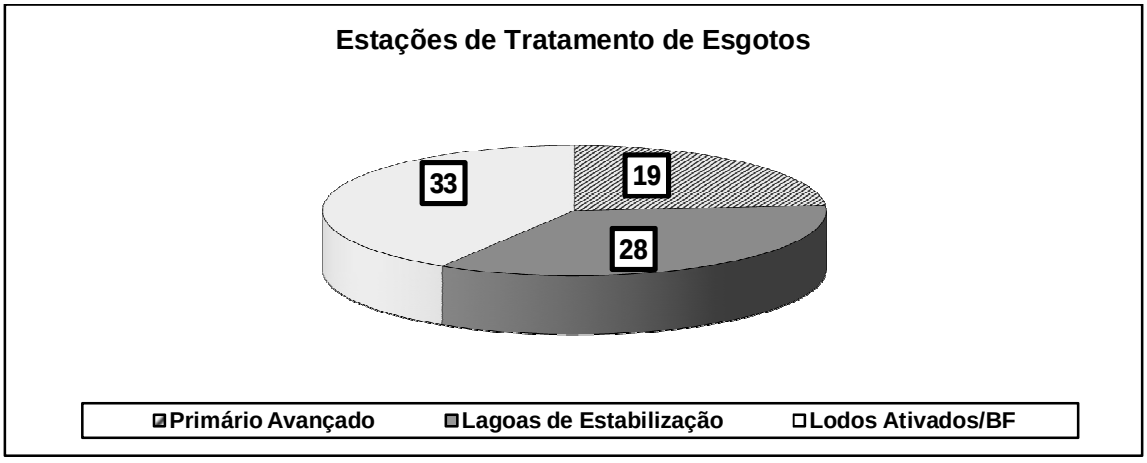


Figura 5.21 Estações de Tratamento de Esgotos

Lançamento de Nutrientes:

Para o cálculo de nutrientes (nitrogênio e fósforo), foram consideradas as seguintes taxas per capita de geração, características do esgoto doméstico bruto: 8 g/hab.dia e 1 g/hab.dia, para Nitrogênio e Fósforo, respectivamente (VON SPERLING, 2006). Para os esgoto tratados, estima-se 30% da remoção efetiva.

Assim, analisando a massa de nitrogênio N e fósforo P proveniente da contribuição dos esgotos, apresenta-se a seguir a **Figura 5.22** e **Quadro 5.8**. Percebe-se que a maior descarte destes componentes para a bacia em questão está localizado na unidade de planejamento CBH PS (São Paulo), seguido pela CBH Médio Paraíba do Sul e CBH Piabanha.

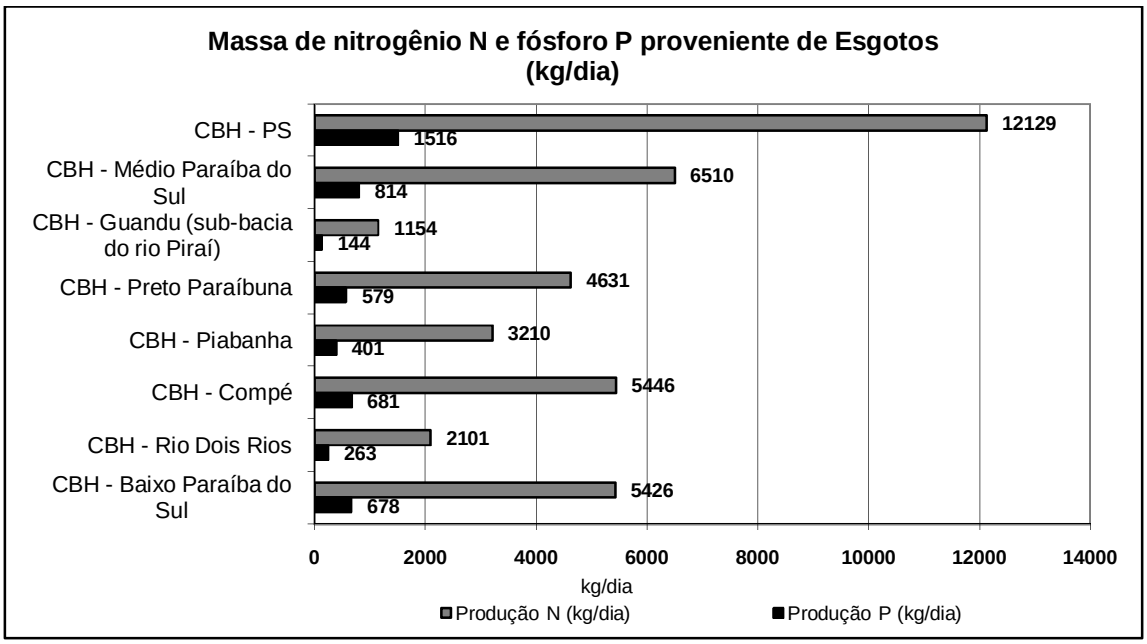


Figura 5.22 Massa de Nitrogênio e Fósforo em (kg/dia) produzido pelos esgotos por unidade de planejamento

Quadro 5.8 Carga de Nitrogênio N e Fósforo P proveniente dos esgotos por Unidade de Planejamento

Unidade de Planejamento	Produção N (kg/dia)	Produção P (kg/dia)
CBH – PS (São Paulo)	12.129	1.516
CBH – Médio Paraíba do Sul	6.510	814
CBH – Guandu (sub-bacia do rio Piraí)	1.154	144
CBH – Preto Paraíbuna	4.631	579
CBH – Piabanha	3.210	401
CBH – Compé	5.446	681
CBH – Rio Dois Rios	2.101	263
CBH – Baixo Paraíba do Sul	5.426	678
Total	**40.607**	**5.076**

À semelhança dos sistemas de abastecimento de água, a concessão dos serviços de esgotamento sanitário é de competência dos municípios, que podem entregar o direito de exploração para empresas, estaduais, municipais, privadas ou mesmo operá-lo por si, através de serviço autônomo ou pelo próprio *staff* da prefeitura.

Conforme mostrado na **Figura 5.23** seguinte, a grande maioria dos municípios acaba por assumir os serviços de esgotamento sanitário,porque esses serviços não possuem a mesma rentabilidade que os de abastecimento de água, restando para o poder concedente o ônus de sua operação. Nas cidades maiores, as empresas estaduais geralmente absorvem este serviço, devido à sua maior complexidade. Salienta-se, já, o aparecimento de empresas privadas operando sistemas por meio de concessões. A **Figura 5.24** mostra a distribuição da concessão em cada unidade de planejamento.

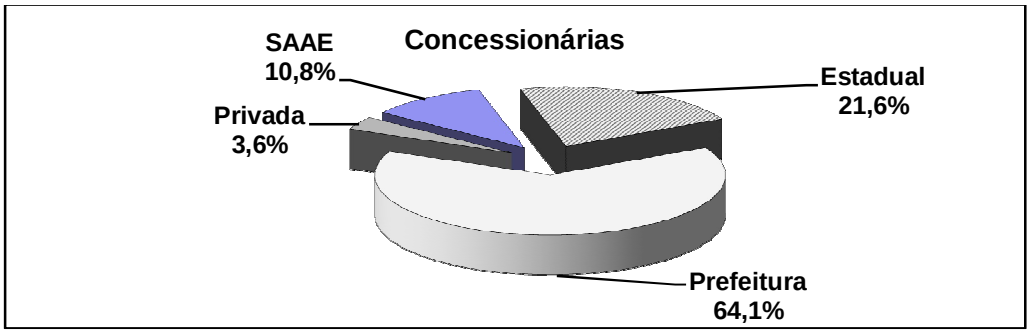


Figura 5.23 Concessionárias

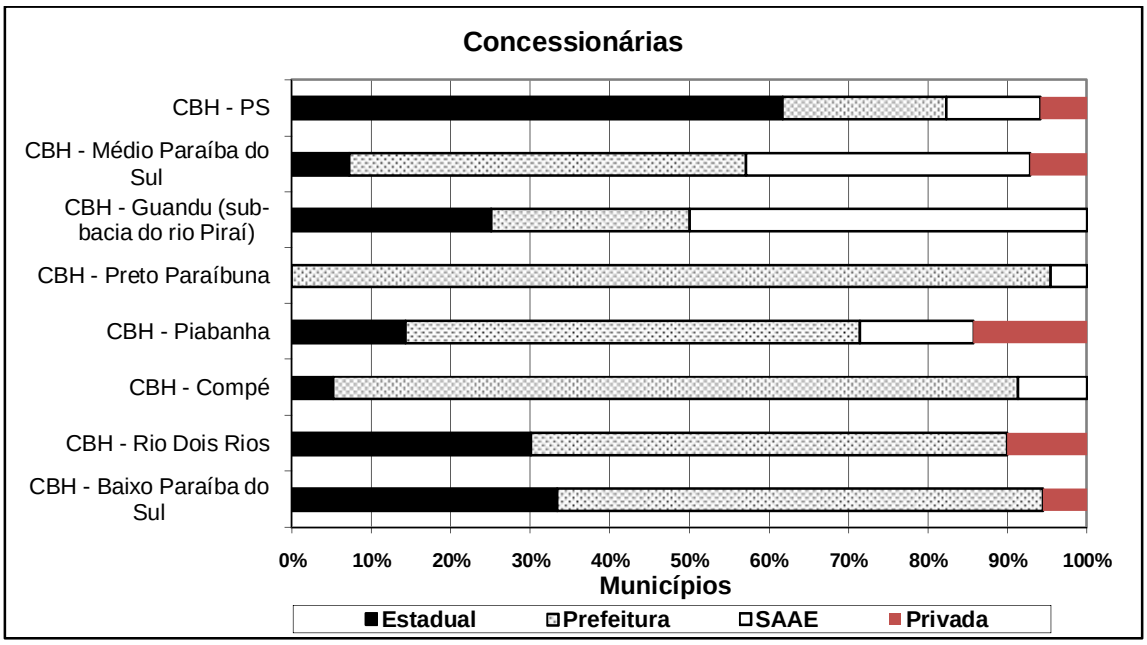


Figura 5.24 Concessionárias de esgotamento sanitário por unidade de planejamento

Quadro 5.9 Cargas de $DBO_{5,20}$ para cada unidade de planejamento

Unidade de planejamento	Carga Orgânica Produzida (kg/d)	Carga Orgânica aplicada nas fossas (kg/d)	Carga Orgânica das fossas que chega aos cursos d'água (kg/d)	Carga Orgânica Coletada (kg/d)	Carga Orgânica coletada e lançada sem tratamento (kg/d)	Carga Orgânica lançada após passar por tratamento (ETE) (kg/d)
CBH – PS (São Paulo)	100.551	9.573	7.615	90.978	28.712	12.551
CBH - Preto Paraibuna	32.126	1.668	1.001	30.458	27.567	638
CBH – Guandu-sub-bacia rio Piraí	7.790	4.743	2.846	3.047	3.047	0
CBH - Piabanha	25.845	10.579	6.348	15.265	7.435	1.566
CBH - COMPÉ	37.442	6.076	3.646	31.365	29.089	795
CBH - Médio Paraíba do Sul	46.750	5.989	3.593	40.761	31.393	1.874
CBH - Rio Dois Rios	14.410	1.734	1.040	12.677	10.074	521
CBH - Baixo Paraíba do Sul	39.432	13.663	8.198	25.768	16.416	2.378
TOTAL	**304.346**	**54.025**	**34.287**	**250.319**	**153.734**	**20.323**

Fonte: PMSB (2010 a 2013); SNIS (2010,2011); PNSB (2008); PERH (2011 a 2013)

Resumindo a situação do esgotamento sanitário na Bacia tem-se que:

- O índice de cobertura com os serviços de coleta de esgotos na Região Hidrográfica, na ordem de 81%, é bastante significativo em relação à média nacional. Desse total, apenas 42% da população tem seus esgotos tratados. Os menores índices de coleta encontram-se nas áreas de abrangência das unidades de planejamento CBH Guandu (sub-bacia Piraí), CBH Preto Paraibuna e CBH Compé.
- A Região Hidrográfica produz cerca de 305 toneladas de $DBO_{5,20}$ por dia, das quais 247 toneladas são recolhidas por redes coletoras e o restante disposto em sistemas de fossas. Da quantidade recolhida pelas redes coletoras, 144 toneladas são lançadas diretamente nos cursos d'água. O restante passa por sistemas de tratamento que conseguem reduzir, em média, 80% da carga de poluição Assim, das 304 toneladas de $DBO_{5,20}$ produzidas, 200 toneladas chegam aos cursos d'água. O **Quadro 5.10** explicita a carga de DBO5,20 proveniente do esgotamento sanitário (incluído o efluente proveniente da disposição de resíduos sólidos) bem como a estimativa de nitrogênio N e fósforo P resultante do efluente.

Quadro 5.10 Cargas de $DBO_{5,20}$,, N e P, provenientes do esgotamento sanitário

Unidades de Planejamento	Carga Orgânica Biodegradável (kg/dia)	Quantificação N e P (kg/dia)	
		Nitrogênio (N)	Fósforo (P)
CBH – PS	43,917	12,129	1,516
CBH – Médio Paraíba do Sul	32,684	6,510	814
CBH – Guandu (Rio Piraí)	3,079	1,154	144
CBH – Preto Paraibuna	9,100	4,631	579
CBH – Piabanha	30,111	3,210	401
CBH – Compé	34,878	5,446	681
CBH – Rio Dois Rios	11,213	2,101	263
CBH – Baixo Paraíba do Sul	20,491	5,426	678
Total	**185,474**	**40,607**	**5,076**

- De maneira geral, atualmente os sistemas de esgotamento sanitário da Bacia (incluindo fossas e unidades de tratamento) reduzem cerca de 33% da carga de poluição em termos de $DBO_{5,20}$
- Mais de 75% dos municípios têm seus sistemas de esgotamento sanitário gerenciados pela própria prefeitura, incluídos neste número os que não têm sistemas

coletores de esgotos ou que têm serviços autônomos municipais. Apenas 21% dos municípios são operados pelas Empresas de Saneamento Estaduais.

- As Unidades de Planejamento mais impactadas pelo aporte de cargas orgânicas provenientes de esgotos domésticos são as unidades de planejamento CBH PS (São Paulo), CBH Médio Paraíba do Sul e CBH Compé.

5.1.6 Resíduos Sólidos

Apesar do crescimento da consciência da população brasileira sobre as questões ambientais, a gestão dos resíduos sólidos é ainda muito incipiente no País. A maioria dos municípios brasileiros presta serviços convencionais de coleta de lixo e varrição, com pouquíssimas experiências sobre reciclagem, disposição final adequada ou uma real gestão da problemática dos resíduos sólidos gerados no município.

Na medida em que os serviços de coleta de lixo domiciliar/comercial e a varrição de logradouros foram se desenvolvendo dentro do sistema de limpeza urbana, o problema da disposição final deste material, que não caracterizava inicialmente uma preocupação maior, assumiu uma magnitude alarmante. Percebe-se, atualmente, apenas a preocupação com o afastamento do lixo coletado das zonas urbanas depositando-o em locais nem sempre adequados e, na maioria das vezes, sem nenhuma tecnologia de disposição. Esta situação tem contribuído com a poluição e contaminação dos cursos d'água nacionais, principalmente nas áreas de maior adensamento urbano. A situação dos municípios da bacia do Rio Paraíba do Sul, sob este aspecto, não é diferente da encontrada no restante do País.

Tradicionalmente, compete a cada município o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em seu território, com exceção dos resíduos de origem industrial. Alguns municípios nacionais de médio e grande portes, face à situação mencionada, têm buscado alternativas que possibilitem melhorar a prestação deste serviço à população. A forma normalmente adotada é a da contratação de empresas privadas, que passam a executar, com seus próprios meios, os serviços de coleta, varrição, tratamento e disposição final dos resíduos.

No Brasil, cerca de 94% da população é servida com algum tipo de coleta de lixo (SNIS,2009). De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE,2008), 97% da população urbana da bacia do rio Paraíba do Sul possuem algum serviço de coleta e disposição de resíduos. A **Figura 5.25** apresenta o índice de atendimento em cada unidade de planejamento.

O tipo do serviço prestado em cada unidade de planejamento é apresentado na **Figura 5.26.** Observa-se que a grande maioria dos municípios da Bacia reportou ser servido com coleta de lixo domiciliar/comercial (99%) e com coleta regular de vias e logradouros (91%). Cerca de 150 municípios informaram ter, ainda, serviços de coleta de lixos especiais (serviços de saúde).

Esta situação não é isonômica. A **Figura 5.27** seguinte mostra os tipos de serviço prestados em cada Unidade de Planejamento. Quanto maior a abrangência dos serviços, menor impacto ambiental estarão causando as atividades urbanas nos cursos d'água da bacia.

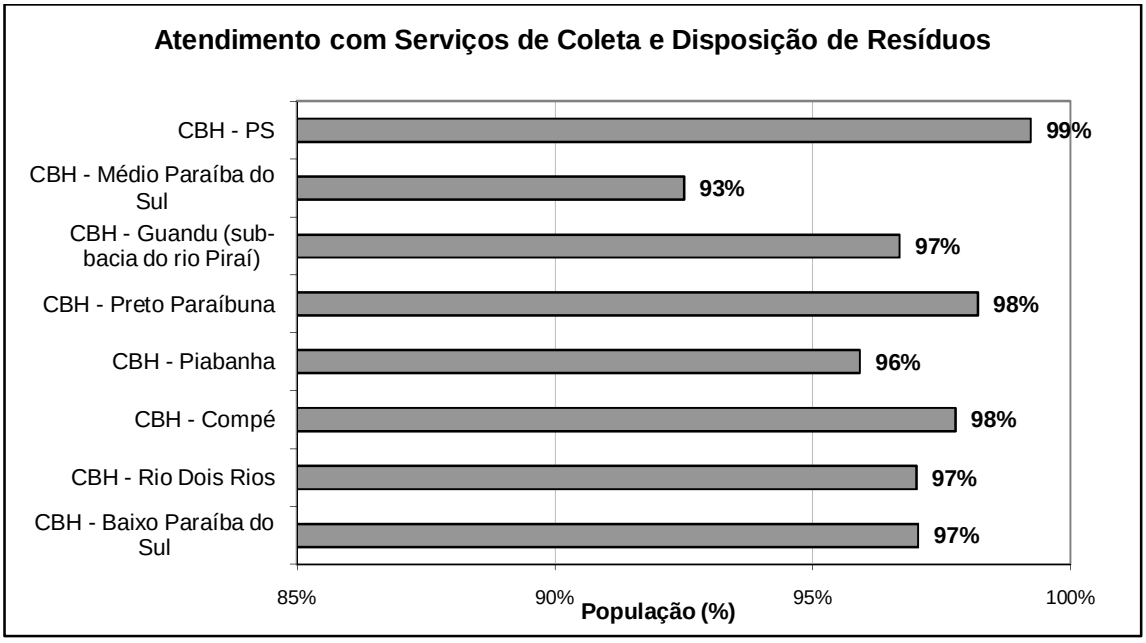


Figura 5.25 Atendimento com serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos por unidades de planejamento

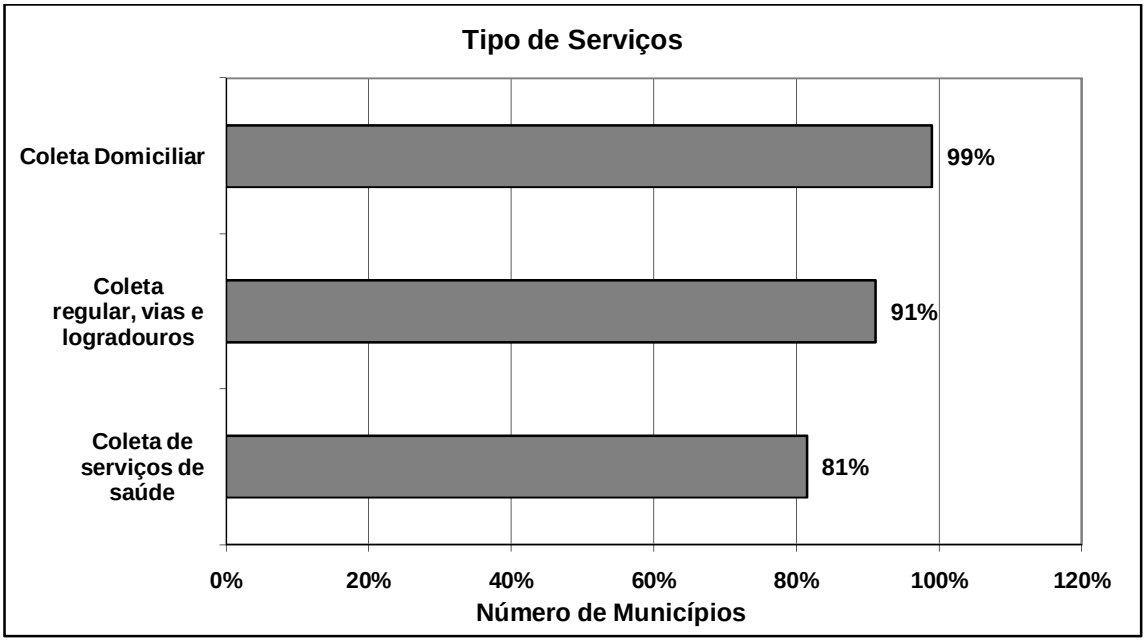


Figura 5.26 Serviços relativos à coleta e destinação de resíduos sólidos executados na bacia do rio Paraíba do Sul

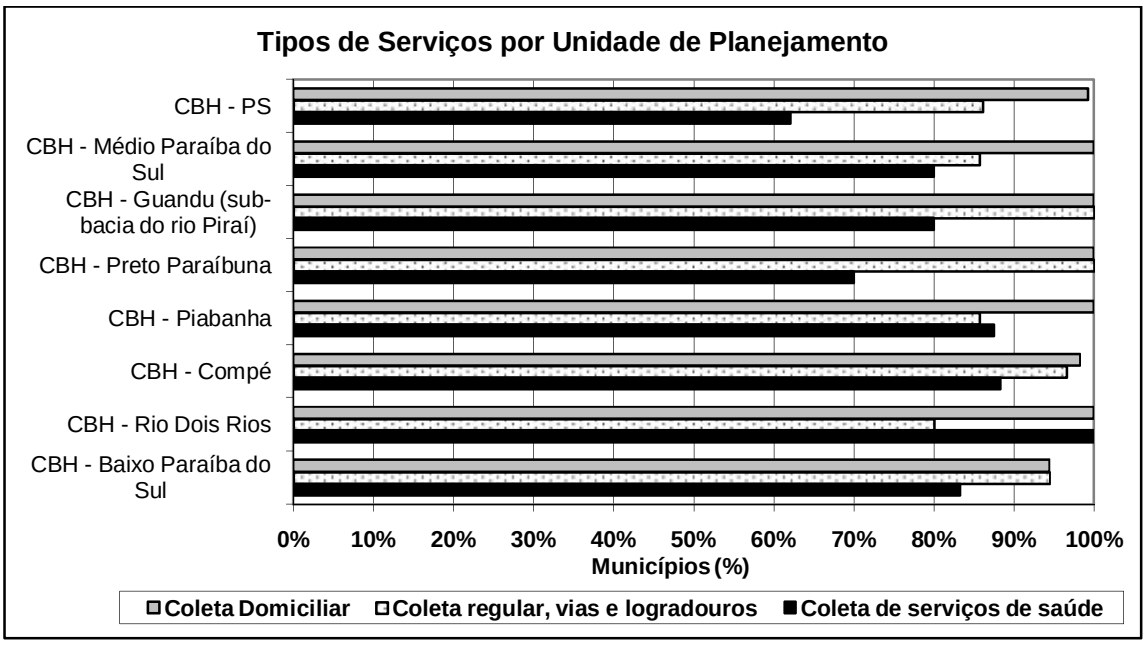


Figura 5.27 Serviços por unidade de planejamento

Um aspecto importante para avaliação dos impactos causados pelo recolhimento do lixo é a frequência de coleta. A **Figura 5.28** mostra, de maneira geral, as frequências de coleta

adotadas na Região. Observa-se que apenas 70% dos municípios possuem coleta de lixo pelo menos 3x por semana.

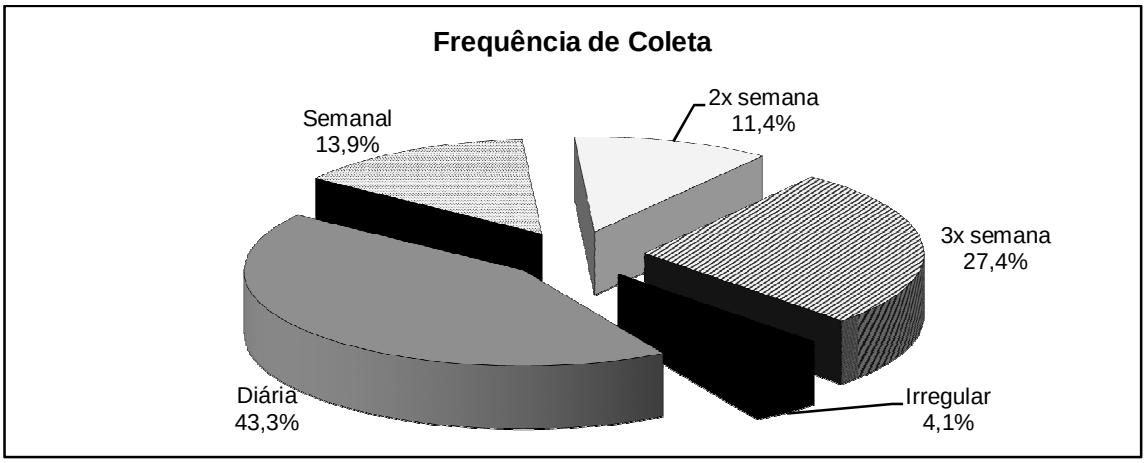


Figura 5.28 Frequência de coleta

Observando-se a frequência de coleta por Unidade de Planejamento mostrada na **Figura 5.29** verifica-se que o serviço é razoável a bom em toda a bacia, com uma baixa taxa irregular de coleta.

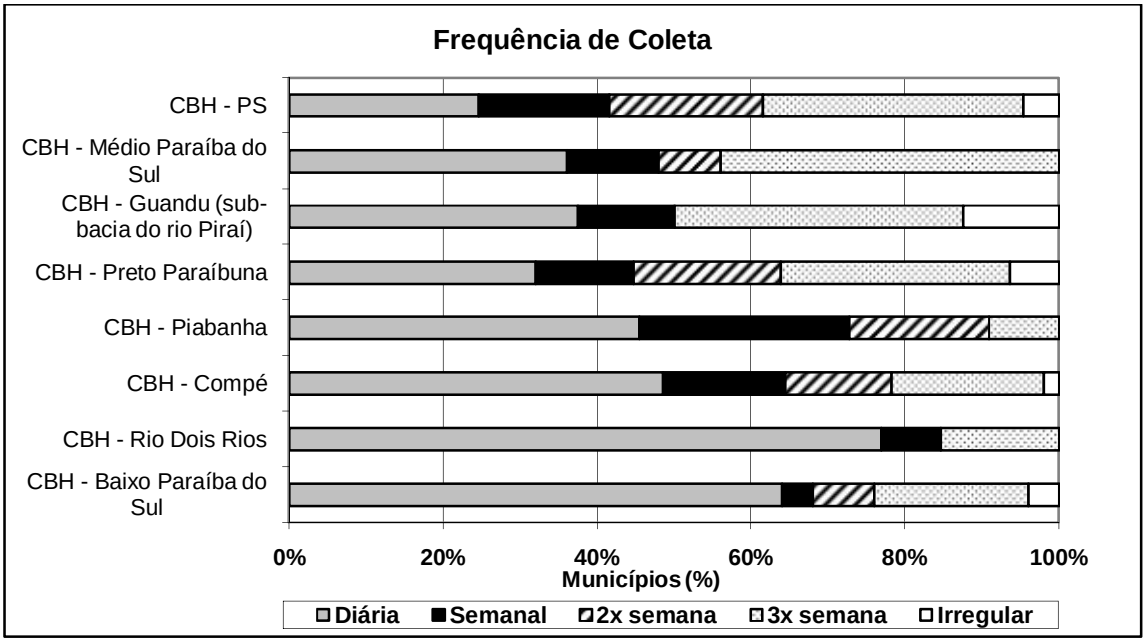


Figura 5.29 Frequência de Coleta de lixo por unidades de planejamento

A quantidade de resíduos gerados por uma população urbana depende de diversos fatores, tais como:

- Fatores Climáticos – O teor de folhas aumenta no outono, a quantidade de embalagens aumenta no verão;
- Fatores Socioeconômicos – Poder aquisitivo, nível cultural e educacional, promoção de lojas;
- Fatores Demográficos – Quanto maior a população urbana, maior a geração de resíduos *per capita*.

A geração média de lixo nas áreas de abrangência de cada Unidade de Planejamento CBH apresentada no **Quadro 5.11**.

Quadro 5.11 Geração de Lixo em cada unidade de planejamento

Unidades de Planejamento	Geração (ton/dia)
CBH - PS (São Paulo)	1.632
CBH - Preto Paraibuna	604
CBH - Médio Paraíba do Sul	644
CBH - Guandu-sub-bacia rio Piraí	83
CBH - Piabanha	410
CBH - Rio Dois Rios	200
CBH Compé	392
CBH - Baixo Paraíba do Sul	555
Total	**4.521**

Obs: Resultado decorrente da multiplicação da população atendida pelo *per capita* de geração calculado

Observa-se que 36% do lixo produzido é gerado na Unidade de Planejamento CBH PS (São Paulo). A disposição do lixo gerado é, geralmente, feita de acordo com as seguintes alternativas:

- Vazadouro a céu aberto (lixão) – quando o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo, sem qualquer controle ou cuidados ambientais;
- Aterro Controlado – quando o lixo coletado é lançado sobre células confinadas e cobertas com material inerte. Não existe coleta e tratamento de chorume ou coleta e queima de biogás;
- Aterro Sanitário – semelhante ao aterro controlado, porém com coleta e tratamento de chorume, bem como com coleta e queima de biogás;

- Incineração – quando o lixo é incinerado por meio de equipamentos adequados e suas cinzas depositadas e confinadas no solo. Geralmente utiliza-se esta alternativa para lixos contaminados e especiais;
- Usinas de Compostagem – quando o lixo é compostado para produção de composto orgânico para utilização como condicionador de solos;
- Em locais não definidos – geralmente o lixo não coletado, acaba depositado próximo às residências e carreados para os cursos d'água com as chuvas.

Na bacia do Paraíba do Sul, cerca de 31% do lixo gerado é disposto em aterros sanitários e cerca 38% em aterros controlados, conforme mostrado na **Figura 5.30**. Geralmente estas alternativas são utilizadas em municípios com população acima de 60 mil habitantes, com maior produção de lixo. Uma razoável quantidade de municípios ainda utiliza os lixões como alternativa de disposição para 23,7% do lixo produzido, o que causa contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais das proximidades do local de disposição. Uma pequena quantidade de lixo é reciclada (6,5%), mostrando que os municípios ainda precisam se desenvolver nas técnicas mais modernas de gestão dos resíduos sólidos urbanos. De acordo com os dados coletados, uma insignificante quantidade do lixo gerado não é coletada (0,2%), porém esse valor, com certeza, está subdimensionado devido à falta de mecanismos de medição.

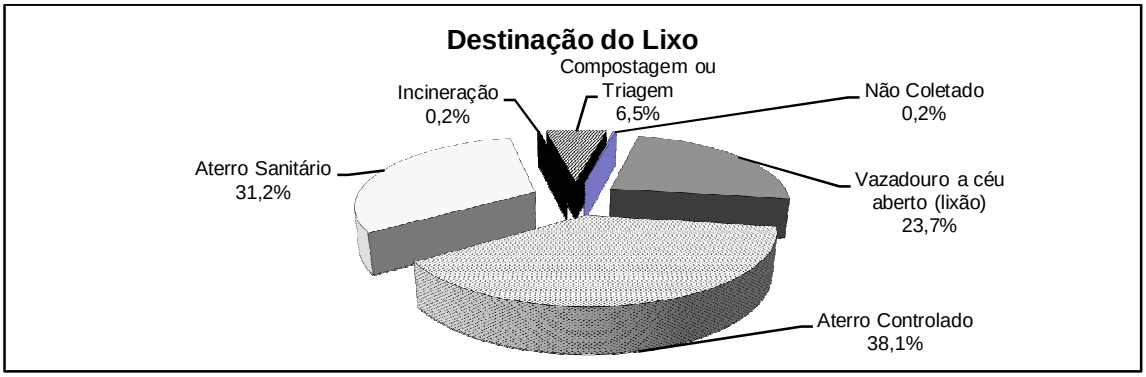


Figura 5.30 Destinação do lixo na Bacia Hidrográfica

A **Figura 5.31**seguinte apresenta esta destinação considerando especificamente cada Unidade de Planejamento do CBH Afluente.

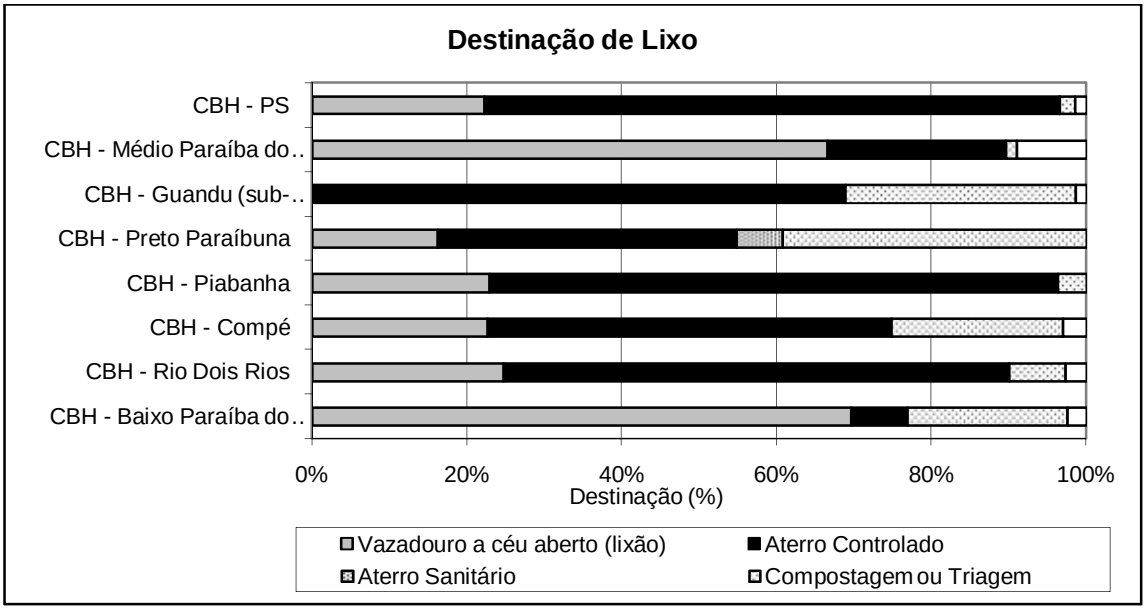


Figura 5.31 Destinação do lixo em cada unidade de planejamento

Observa-se que a utilização de aterros sanitários ocorre principalmente nas unidades de planejamento dos CBH Paulista e Guandu-rio Piraí. Já o aterro controlado ocorre principalmente nas unidades de planejamento dos CBHs Preto Paraibuna, Piabanha, COMPÉ e Rio Dois Rios. Por outro lado, o maior percentual de lixo não coletado ocorre nas unidades de planejamento dos CBHs Baixo Paraíba do Sul, Médio Paraíba do Sul e COMPÉ.

De forma análoga à avaliação realizada para rede coletora de esgoto, o parâmetro comumente analisado, no que consiste ao descarte de resíduos sólidos, é a parcela da população atendida por coleta de lixo. Sendo assim, de acordo com as informações obtidas no IBGE através do Censo 2010, foi possível analisar o atendimento por coleta de lixo de mais de 90% da população pertencente aos municípios do rio Paraíba do Sul (principalmente cuja sede da bacia se encontra na área de drenagem do rio em questão). O percentual da população não atendida por coleta de lixo é de apenas 4%.

Mantendo a analogia ao informado para a rede de esgoto, a existência de coleta de lixo não é garantia de destino adequado. Em muitas oportunidades, antigos lixões/valões, foram transformados em Aterros Sanitários Controlados, com certo monitoramento das condições de disposição dos resíduos sólidos, porém longe do ideal.

Cerca de 31% dos resíduos coletados é depositado em aterros sanitários e cerca de 38% em aterros controlados, conforme dados obtidos pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008). Alguns municípios ainda utilizam os lixões como alternativa de disposição para 24% do lixo produzido, o que causa contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais das proximidades do local de disposição.

Em consulta aos dados disponíveis no IBGE, através da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico em 2008,foi possível realizar um levantamento dos municípios que destinam seus resíduos coletados em solo e quais deles possuem, de fato, tratamento adequado. Foi possível obter a informação de 138 localidades que recebem os resíduos e os dispõem em solo e apenas 50 destes possuem características adequadas.

Quadro 5.12 Disposição de Resíduos Sólidos e Tratamento por unidade de planejamento[35].
Fonte: IBGE, 2010

Unidade de Planejamento	Município	Disposição de resíduos sólidos no solo	Tratamento de resíduos sólidos
CBH Baixo Paraíba do Sul	Cambuci	1	
	Campos dos Goytacazes	1	
	Carapebus		1
	Italva	1	
	Itaperuna	1	1
	Laje do Muriaé	1	1
	Miracema	1	
	Natividade		1
	Porciúncula	1	1
	Quissamã		1
	Santo Antônio de Pádua	1	
	São Francisco de Itabapoana	1	
	São João da Barra	1	1
	São José de Ubá	1	
CBH COMPÉ	Além Paraíba	1	
	Antônio Prado de Minas		1
	Aracitaba	1	
	Argirita	1	
	Astolfo Dutra	1	
	Barbacena	1	
	Carangola	1	
	Cataguases	1	
	Coronel Pacheco	1	
	Descoberto	1	1
	Desterro do Melo		

[35] A tabela relaciona apenas os municípios que possuem disposição de resíduos sólidos no solo ou tratamento adequado conforme informado no Censo 2010 do IBGE. Os municípios não relacionados não possuem informações com este conteúdo.

Unidade de Planejamento	Município	Disposição de resíduos sólidos no solo	Tratamento de resíduos sólidos
CBH COMPÉ	Divinésia	1	
	Divino	1	
	Dona Eusébia	1	
	Ervália	1	1
	Estrela Dalva	1	
	Eugenópolis	1	1
	Faria Lemos	1	
	Fervedouro	1	
	Goianá	1	1
	Guarani	1	1
	Guidoval	1	
	Guiricema	1	
	Itamarati de Minas	1	
	Laranjal	1	
	Leopoldina	1	
	Mercês	1	
	Miraí	1	1
	Muriaé	1	
	Oliveira Fortes	1	
	Orizânia	1	
	Paiva	1	
	Palma	1	
	Patrocínio do Muriaé	1	
	Pedra Dourada	1	
	Piau	1	
	Pirapetinga	1	1
	Piraúba	1	
	Recreio	1	
	Rio Novo	1	1
	Rio Pomba	1	
	Rochedo de Minas	1	
	Rodeiro	1	
	Rosário da Limeira	1	
	Santana de Cataguases	1	
	Santo Antônio do Aventureiro	1	
	Santos Dumont	1	1
	São Francisco do Glória	1	
	São Geraldo	1	
	São João Nepomuceno	1	
	São Sebastião da Vargem Alegre	1	
	Silveirânia	1	
	Tabuleiro	1	1
	Tocantins	1	1

Unidade de Planejamento	Município	Disposição de resíduos sólidos no solo	Tratamento de resíduos sólidos
CBH COMPÉ	Tombos	1	
	Ubá	1	
	Vieiras	1	
	Visconde do Rio Branco	1	
	Volta Grande	1	
CBH Guandu-sub-bacia rio Piraí	Engenheiro Paulo de Frontin	1	
	Mendes	1	1
CBH Médio Paraíba do Sul	Barra do Piraí	1	
	Barra Mansa	1	
	Comendador Levy Gasparian	1	1
	Miguel Pereira	1	1
	Paraíba do Sul	1	
	Paty do Alferes	1	1
	Pinheiral	1	1
	Piraí	1	
	Porto Real		1
	Resende	1	
	Rio Claro	1	1
	Rio das Flores	1	1
	Três Rios	1	1
	Valença	1	
	Vassouras	1	
	Volta Redonda	1	1
CBH Piabanha	Carmo	1	
	Petrópolis	1	1
	Sapucaia	1	
	Teresópolis	1	1
CBH Preto Paraibuna	Antônio Carlos	1	
	Bias Fortes	1	
	Bicas	1	
	Bocaina de Minas	1	
	Bom Jardim de Minas	1	
	Chiador	1	
	Guarará	1	1
	Juiz de Fora	1	1
	Lima Duarte	1	1
	Mar de Espanha	1	1
	Maripá de Minas	1	
	Matias Barbosa	1	
	Pequeri	1	
	Rio Preto	1	
	Santa Rita de Ibitipoca	1	
	Santa Rita de Jacutinga	1	

Unidade de Planejamento	Município	Disposição de resíduos sólidos no solo	Tratamento de resíduos sólidos
CBH Preto Paraibuna	Santana do Deserto	1	
	Senador Cortes	1	
	Simão Pereira	1	
CBH Dois Rios	Cantagalo	1	1
	Cordeiro	1	
	Itaocara	1	
	Macuco	1	
	Nova Friburgo		1
	Santa Maria Madalena	1	1
	São Sebastião do Alto	1	1
CBH São Paulo	Aparecida	1	
	Arapeí	1	
	Bananal	1	
	Cachoeira Paulista		1
	Cunha	1	1
	Guaratinguetá		1
	Guarulhos	1	
	Igaratá	1	
	Itaquaquecetuba	1	
	Jacareí	1	1
	Jambeiro		1
	Lagoinha	1	
	Lavrinhas		1
	Lorena	1	1
	Natividade da Serra	1	1
	Paraibuna		1
	Pindamonhangaba	1	
	Piquete	1	
	Potim	1	
	Queluz	1	
	Redenção da Serra	1	
	Roseira	1	
	Santa Branca	1	
	Santa Isabel	1	
	São José dos Campos	1	1
	São Luís do Paraitinga	1	1
	Silveiras	1	
	Taubaté	1	
	Tremembé	1	
TOTAL		**138**	**50**

Fonte: Censo IBGE, 2010

Complementarmente ao levantamento realizado, em pesquisa na Secretaria do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (2010) foi possível identificar que o município de Santa Maria Madalena possui aterro sanitário controlado que recebe os resíduos de Carapebus, Conceição de Macacu, Bom Jardim, Cordeiro, Duas Barras e Santa Maria Madalena. Sendo assim, percebe-se a evolução do destino e tratamento adequado dos resíduos sólidos, desde 2008. Isso se deve ao fato de o Estado do Rio de Janeiro possuir um Programa Lixão Zero, de autoria da SEA, com intenção de concluir o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro (PERS) até o final de 2013.

De forma análoga, a FEAM apresenta relatório publicado em 2013 com a Classificação e Panorama da destinação de resíduos sólidos em Minas Gerais 2012. A análise dos municípios pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul indica 4 lixões sem regularização contra 37 aterros já regularizados, sendo estes controlados, com compostagem ou apenas regularizados. O **Quadro 5.13**a seguir permite uma análise mais profunda por município.

Quadro 5.13 Destinação de Lixo para os municípios de Minas Gerais pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul.

Município	AAF em verificação	Lixão	Aterro Regularizado
Volta Grande			1
Visconde do Rio Branco			1
Vieiras			1
Ubá			1
Tombos		1	0
Tocantins			1
Tabuleiro			0
Simão Pereira	1		0
Silveirânia			1
Senador Cortes		1	0
São João Nepomuceno			1
São Geraldo			0
São Francisco do Glória			1
Santos Dumont			1
Santo Antônio do Aventureiro		1	0
Santana do Deserto			0
Santana de Cataguases			1
Santa Rita de Jacutinga		1	0
Santa Rita de Ibitipoca			1

Município	AAF em verificação	Lixão	Aterro Regularizado
Santa Bárbara do Tugúrio			1
Rosário da Limeira			0
Rodeiro			0
Rochedo de Minas			1
Rio Preto			0
Rio Pomba			1
Rio Novo			0
Recreio			0
Piraúba	1		0
Pirapetinga			0
Piau			0
Pequeri			1
Pedro Teixeira			0
Pedra Dourada			1
Patrocínio do Muriaé			1
Passa-Vinte			0
Palma			1
Paiva			1
Orizânia			1
Oliveira Fortes			1
Olaria			0
Muriaé		1	0
Miraí			0
Miradouro	1		0
Mercês			1
Matias Barbosa		1	0
Maripá de Minas			0
Mar de Espanha			0
Lima Duarte			0
Leopoldina		1	0
Laranjal			1
Juiz de Fora			1
Itamarati de Minas			1
Guiricema			0
Guidoval			0
Guarará			0

Município	AAF em verificação	Lixão	Aterro Regularizado
Guarani			0
Goianá			0
Fervedouro			1
Faria Lemos			1
Ewbank da Câmara			1
Eugenópolis			0
Ervália			0
Dona Eusébia			1
Divino		1	0
Divinésia			0
Desterro do Melo			1
Descoberto			0
Coronel Pacheco			1
Chiador		1	0
Chácara		1	0
Cataguases			1
Carangola		1	0
Bicas	1		0
Bias Fortes			1
Belmiro Braga		1	0
Barbacena			1
Astolfo Dutra			1
Argirita			0
Aracitaba			1
Antônio Prado de Minas			0
Antônio Carlos			1
Além Paraíba		1	0
TOTAL	**4**	**13**	**37**

Fonte: FEAM, 2012
(*) AAF = Autorização Ambiental de Funcionamento em verificação

Por fim, a parte paulista também possui controle de acordo com o Inventário de Resíduos Sólidos, elaborado pela CETESB, onde em sua última publicação, em 2012, foi constatado que todos os municípios possuem destino adequado em aterros, a exceção de Bananal. Ainda de acordo com o relatório, são identificados 5 aterros sanitários particulares que recebem os resíduos dos municípios paulistas, sendo estes: Cachoeira Paulista, São Paulo,

Tremembé, Barra Mansa e Jambeiro. Para maiores informações deverá ser consultado o relatório completo da CETESB.

A disposição do lixo no solo e a percolação da água de chuva por entre o lixo depositado geram chorume, o qual precisa ser tratado, antes de chegar aos cursos d'água, devido à sua alta carga poluente. Entretanto, os sistemas de coleta e tratamento de chorume são encontrados apenas nos aterros sanitários. Nas outras alternativas de sistemas esses despejos acabam escoando no solo e chegando aos cursos d'água.

O chorume é um líquido escuro contendo alta carga biodegradável, com potencial de impacto relacionado à alta concentração de matéria orgânica, reduzida biodegradabilidade, presença de metais pesados e de substâncias recalcitrantes. Diversos fatores contribuem para que o resíduo da decomposição do lixo (chorume) seja complexo e apresente significativas variações em sua composição, dentre as quais as mais importantes são: dinâmica de decomposição ao longo do tempo, variações na forma de operação do aterro sanitário, na composição dos resíduos depositados, no volume de chuvas e outras alterações climáticas.

Em caso de má disposição dos rejeitos, o chorume atinge os mananciais subterrâneos e superficiais. A concentração de material orgânico no chorume é equivalente a uma escala de 30 a 100 vezes a do esgoto sanitário, além de microorganismos patogênicos e metais pesados. Em outras palavras, a falta de coleta dos resíduos implica no acúmulo deste material sólido em galerias e dutos, impedindo o escoamento do esgoto pluvial e cloacal, o que impacta bastante os sistemas hídricos.

Outro problema vinculado aos "lixões" é a consequência da instalação destas áreas em condições insalubres, o que implica na proliferação de agentes causadores de doenças, além dos criadouros de insetos que trazem incômodos à população.

O volume de chorume produzido em aterros varia sazonalmente em função das condições climáticas da região, da existência e tipo de material de cobertura e vários outros fatores. Em termos de concentração, observa-se uma ampla variabilidade de sua composição em decorrência do esgotamento progressivo da matéria orgânica biodegradável do resíduo aterrado. Normalmente, o potencial poluidor do "chorume novo" vai se reduzindo paulatinamente com o tempo podendo atingir níveis bastante reduzidos após 15 a 20 anos. Para fins de planejamento deve-se utilizar uma concentração média desse período. A faixa

de variação da concentração de DBO em chorumes de aterros brasileiros (SEDU,2001) pode ir de 480 mg/l a 19.800 mg/l. Para o presente estudo foi adotado o valor médio de 9.000 mg/l.

Assim, considerando os parâmetros discriminados a seguir, pode-se estimar o volume de chorume e a carga orgânica que chegaria aos cursos d'água.

Produção volumétrica de chorume (SEDU,2001):

- sem cobertura do lixo – 0,0008 m^3/d por m^2 de área ocupada;
- com cobertura do lixo – 0,0004 m^3/d por m^2 de área ocupada.
- Concentração média do chorume – 9.000 mg/l de DBO;
- Remoção no tratamento (apenas para aterro) – 90%.

Sendo assim, são produzidos cerca de 1.480 m³/dia de chorume o que representam 14,7 ton/dia de $DBO_{5,20}$. A estimativa é de que cerca de 11,4 ton/dia ainda chegam aos cursos d'água, em virtude da falta de tratamento do chorume. A distribuição entre as Unidades de Planejamento (CBHs Afluentes) é apresentada na **Figura 5.32**.

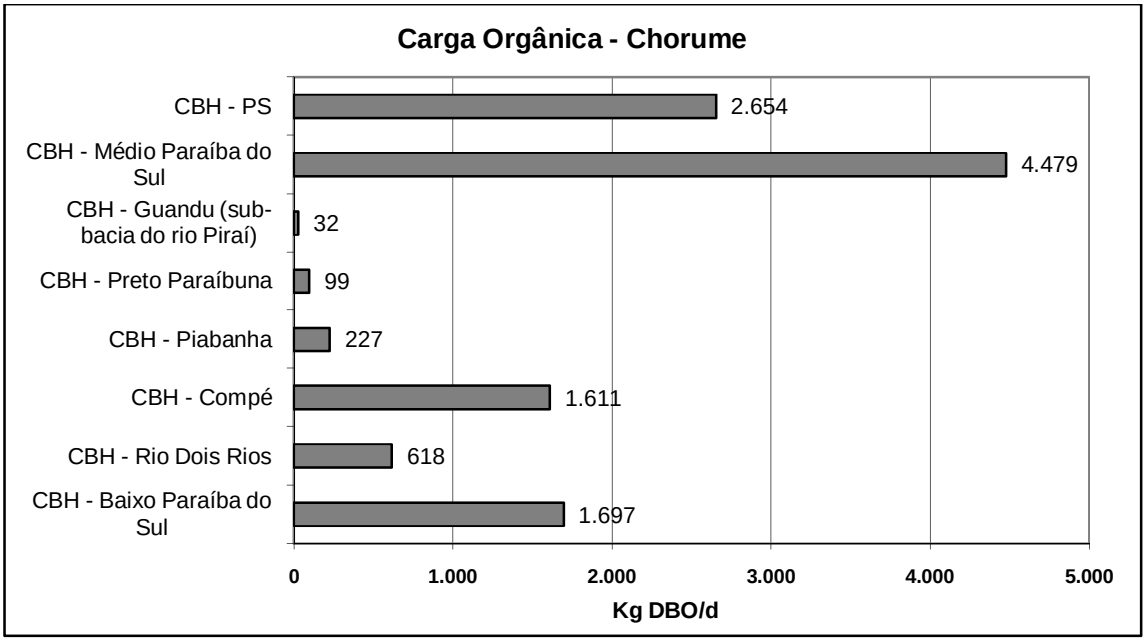


Figura 5.32 Carga Orgânica de chorume por unidade de planejamento

Assim, resumindo a situação dos resíduos sólidos na Região tem-se que:

- Cerca de 97% da população da Região é atendida com sistemas de coleta de resíduos.
- A Unidade Médio Paraíba do Sul possui o menor índice de cobertura, onde 93% da população é atendida com coleta de lixo.
- Basicamente, todos os municípios da Região possuem serviços de coleta de lixo e varrição urbana. Cerca de 81% possuem serviços de coleta de lixos especiais (hospitalares e infectantes).
- Cerca de 70% dos municípios fazem a coleta de lixo pelo menos 3 x por semana. Os municípios localizados na unidade de planejamento do CBH Piabanha possuem maiores dificuldades para efetuar a coleta de lixo pelo menos nessa frequência, chegando esse percentual a 50-40%;
- A produção *per capita* de lixo varia entre 0,5 a 1,1 kg/hab.dia para populações até 20 mil habitantes e 2,5 milhões de habitantes respectivamente. A Região produz cerca de 4,8 mil toneladas por dia.
- Cerca de 28% do lixo produzido é disposto em aterros sanitários, localizados principalmente nasbacias das unidades de planejamento CBH PS (São Paulo) e CBH Guandu (sub bacia Rio Piraí). A grande maioria dos municípios ainda utiliza os aterros controlados, o que representa cerca de 34% do lixo coletado na Região;
- A produção de chorume na Região é de cerca de 1,5 mil m^3/dia, representando aproximadamente 14,7 toneladas de DBO por dia. Cerca de 11,4 toneladas de DBO por dia ainda chegam aos cursos d'água, provenientes da percolação do chorume.

Reitera-se a necessidade de levantamento apurado da destinação dos resíduos sólidos hoje realizada, bem como a respectiva área utilizada. A disposição final, adequada ou não, permitirá a realização de cálculo consistente do volume de $DBO_{5,20}$ lixiviado para os corpos hídricos.

5.1.7 Drenagem Pluvial

O processo de urbanização das cidades diminui a extensão das áreas naturais de infiltração das águas de chuva, aumentando o escoamento superficial e os riscos de alagamento das áreas mais baixas. Assim, os sistemas de drenagem urbana servem para prevenir inundações e alagamentos e suas consequências para a saúde e a segurança da

população, buscando escoar rapidamente as águas de chuva para os cursos d'água mais próximos.

Institucionalmente, a infraestrutura de drenagem urbana é de competência dos governos municipais. Na Região Hidrográfica Paraíba do Sul a maioria dos municípios são servidos com redes de drenagem pluvial, porém, nem sempre na totalidade da sua área urbana. A **Figura 5.33** apresenta esta situação em cada Unidade de Planejamento. Observa-se que apenas os municípios integrantes dos CBH Baixo Paraíba do Sul e CBH PS (São Paulo) não possuem rede de drenagem em uma pequena parte de suas totalidades, 5% e 3% respectivamente.

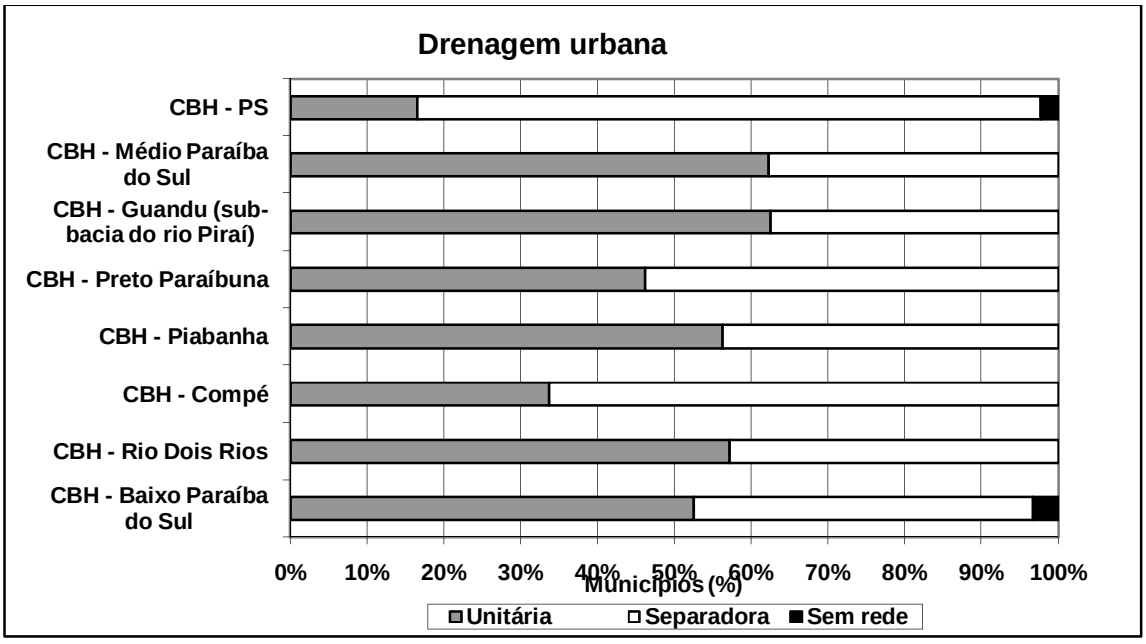


Figura 5.33 Drenagem Urbana por UP

Geralmente as águas de chuva escoam pelo telhado das casas e pelas ruas/calçadas até chegarem aos bueiros ou bocas de lobo, onde passam a ser subterrâneas. Quando as redes coletoras pluviais não existem, as águas de chuva escoam pelas ruas, acumulando-se nas regiões mais baixas dos terrenos. Alguns municípios combinam trechos onde a rede é subterrânea com outros onde o escoamento é feito nas sarjetas das ruas, próximo aos meios-fios. A **Figura 5.34** mostra a porcentagem de municípios em cada Unidade de Planejamento, que reportam o tipo de drenagem existente.

O último ponto importante é o local de disposição das águas de chuva. De maneira geral, as águas pluviais podem ser lançadas nos cursos d'água, em áreas livres do terreno, ou acumuladas em reservatórios para posterior liberação, de forma mais lenta, no rio, de modo a evitar inundações nas cidades a jusante.

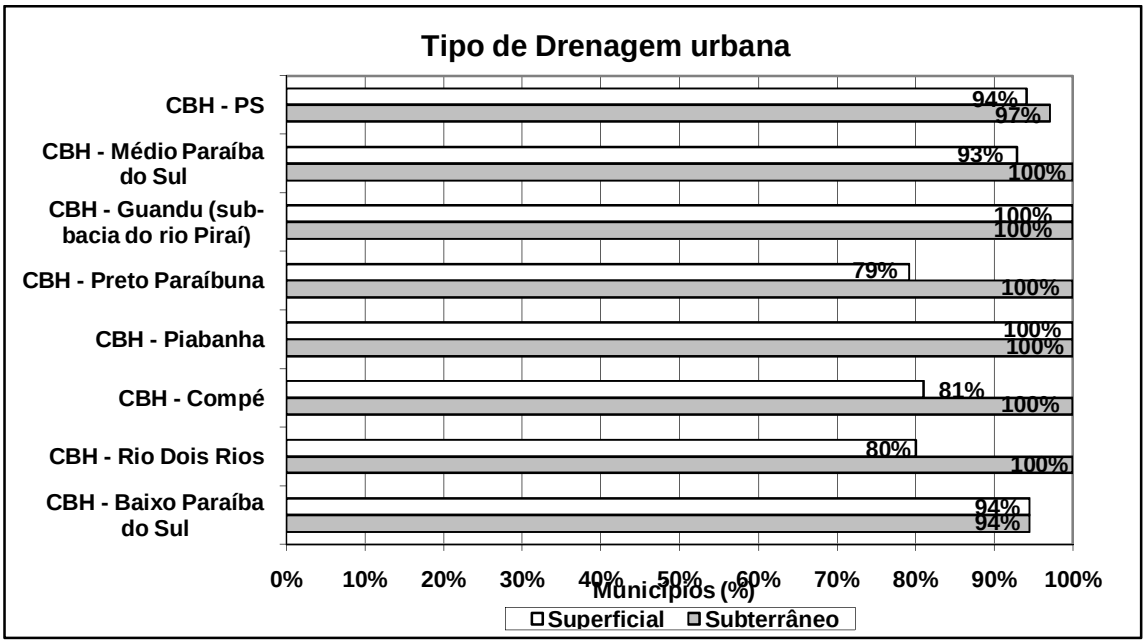


Figura 5.34 Percentagem de Municípios por tipo de drenagem, por UP

A **Figura 5.35** apresenta o percentual de utilização destas alternativas para a Região. Observa-se que em apenas 4% dos municípios as águas são lançadas em áreas livres do terreno, causando problemas de inundações caso não consigam ser escoadas.

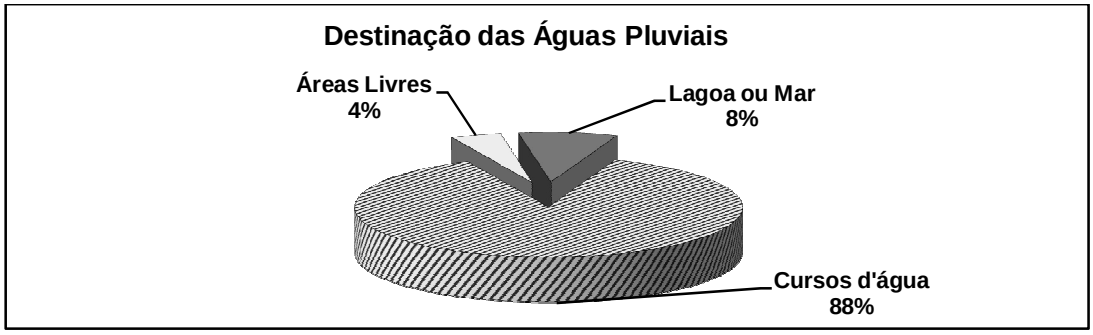


Figura 5.35 Destinação das Águas Pluviais na Região Hidrográfica

Observa-se que para cada Unidade de Planejamento, conforme mostrado na **Figura 5.36**, é possível avaliar o risco potencial de inundação de cada uma, considerando o critério de lançamento em áreas livres. Logicamente, o risco será maior quanto maior for o índice de precipitação pluviométrica. Assim, verifica-se que as UPs dos CBH – PS, Rio Dois Rios e Médio Paraíba do Sul teriam maior risco potencial, considerando-se apenas as infraestruturas existentes, de sofrerem com problemas de inundações.

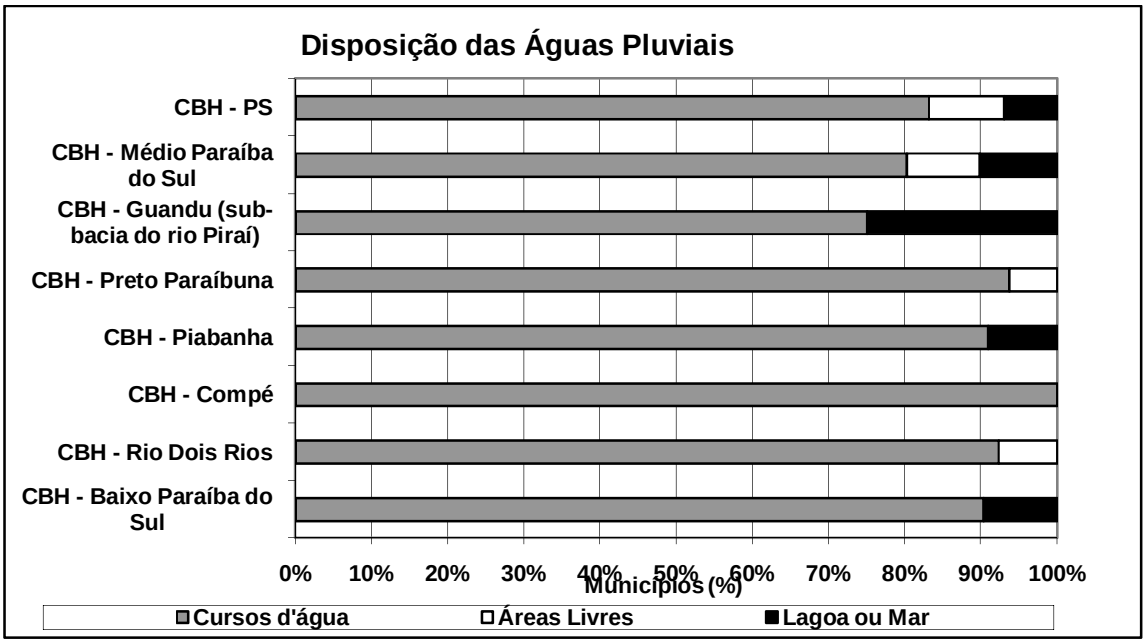


Figura 5.36 Disposição das Águas Pluviais na Região Hidrográfica, por UP

As inundações são um processo natural da região. As sub-bacias do Baixo Paraíba do Sul, Piabanha, Médio Paraíba do Sul e Rio Dois Rios apresentam a maior quantidade de registros de inundação, de acordo com o PNSB (2008) chegando a 71% dos municípios, com prejuízos às cidades, conforme mostrado na **Figura 5.37**.

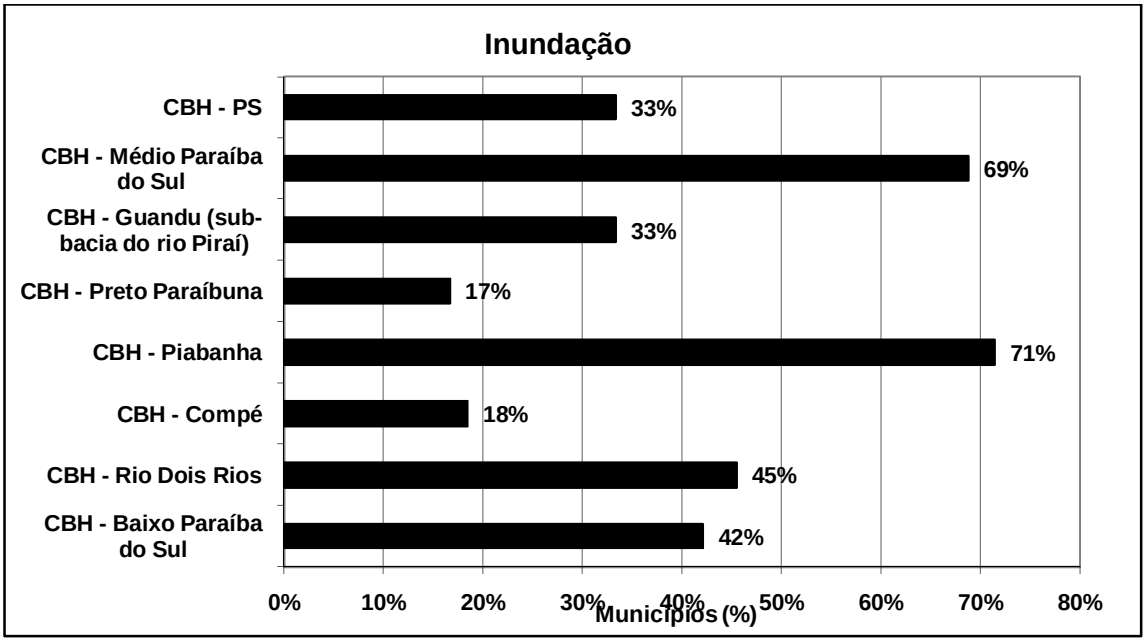


Figura 5.37 Municípios que reportam problemas de inundação, por UP

Assim, resumindo a situação de drenagem urbana da Bacia, tem-se que:

- A maioria dos municípios da bacia é servida com redes de drenagem pluvial. Apenas as áreas de abrangência dos CBH Baixo Paraíba do Sul e PS não possuem rede de drenagem em sua totalidade, onde 5% e 3% dos municípios não possuem rede pluvial;
- A existência de redes coletoras de águas pluviais e a ausência de redes coletoras de esgotos, geralmente acarreta o uso da primeira como transportadora de efluentes provenientes de fossas ou mesmo de esgotos brutos;
- Cerca de 52% dos municípios que possuem sistemas de drenagem informam possuir sistemas subterrâneos;
- A grande maioria (88%) dispõe as águas pluviais nos cursos d'água. Aproximadamente 4% dos municípios dispõem as águas pluviais nas áreas livres do terreno, caracterizando um risco potencial de inundação;
- Problemas de inundação são mais reportados nas unidades de planejamento do Piabanha e Médio Paraíba do Sul, em cerca de 71 e 69% dos municípios.

5.1.8 Considerações Finais

Os dados de saneamento analisados indicam que as cidades atendidas com rede coletora de esgoto não necessariamente possuem seus efluentes tratados e foi realizada uma estimativa do percentual de eficiência do tratamento. É notória a importância do saneamento para o desenvolvimento da sociedade, principalmente no que consiste às consequências da falta dele, onerando os custos com a saúde e proliferação de doenças.

O atendimento em coleta de esgotos: chega a 82% da população da bacia. Deste percentual atendido, apenas 40% do esgoto coletado recebe algum tipo de tratamento, conforme mostram os dados do Sistema Nacional de Saneamento Básico – SNIS 2011 (Ministério das Cidades). Ao todo, 53 municípios da bacia do rio Paraíba do Sul já possuem Estações de Tratamento de Esgoto, o que representa apenas 28% dos municípios da área de drenagem.Esta situação não é nada confortável sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública.

A carga de $DBO_{5,20}$ produzida pelo efluente sanitário é de 305 toneladas de $DBO_{5,20}$ por dia, das quais 247 toneladas são recolhidas por redes coletoras e o restante disposto em sistemas de fossas. Da quantidade recolhida pela redes coletoras, 144 toneladas são lançadas diretamente nos cursos d'água. O restante passa por sistemas de tratamento que conseguem reduzir, em cerca de 80% da carga de poluição. Somada à carga de $DBO_{5,20}$ proveniente do chorume produzido pelos aterros sanitários que não possuem destino e/ou tratamento adequado, o balanço de massa total é de 212 toneladas $DBO_{5,20}$/dia.

Sabe-se que a falta de saneamento é a grande responsável pelo surgimento de diversas doenças e epidemias. Com o investimento nesse tipo de infraestrutura, estima-se reduzir a médio/longo prazo os custos com a Saúde, uma vez que detalhes cotidianos básicos garantem o controle de vetores e epidemias.

Em comparação da sua importância para a população, em publicação da Organização Mundial da Saúde, 2004, cada R$ 1,00 investido em Saneamento Básico gera economia de R$ 4,00 na área da Saúde.

BRISCOE (1985) postula que intervenções ambientais sistêmicas, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, apresentam efeitos em longo prazo sobre a saúde substancialmente superiores aos de intervenções médicas. Baseado em uma simulação de dados demográficos de Lyon (França), entre 1816 e 1905, prevê que as intervenções

ambientais podem prevenir cerca de quatro vezes mais mortes e elevar a expectativa de vida sete vezes mais, que as intervenções de natureza biomédica. O mesmo autor (BRISCOE, 1987) afirma que tal comportamento sugere um efeito multiplicador dos programas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No item 6.5 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, deste Diagnóstico, apresenta-se o estudo de Qualidade da Água por unidade de planejamento, contendo uma análise detalhada sobre as características físico-químicas dos corpos hídricos de cada bacia afluente e calha principal do rio Paraíba do Sul. Nota-se que para todas as unidades de planejamento, os índices de coliformes fecais amostrados nas proximidades dos aglomerados urbanos estão acima do permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 e Resolução CONAMA 430/2011, que definem a classificação do rio Paraíba do Sul como sendo de classe 2. Esta informação indica que o saneamento ainda é a maior contribuição de fonte de poluição para o corpo hídrico. Para maiores detalhes, verificar o capítulo em questão.

5.2 DEMAIS FONTES DE POLUIÇÃO

5.2.1 Indústrias

Os efluentes industriais possuem duas origens: a origem doméstica e a origem de processo. A primeira, utilizada para fins sanitários, implica na geração de esgotos que, na maior parte das vezes, são tratados internamente pela indústria, separados em tratamentos específicos ou tratados até conjuntamente nas etapas biológicas dos tratamentos de efluentes industriais. Outra alternativa muito usada é a do lançamento deste tipo de efluente doméstico em redes públicas. Em São Paulo, se a rede coletora tiver condições de recebê-los, tais efluentes podem ser nela lançados desde que sofram pré-tratamento, como determina a legislação estadual pertinente,

A segunda, o efluente industrial de processo é resultado da utilização da água em diversas formas, tais como: lavagens de máquinas, tubulações e pisos; águas de sistemas de resfriamento e geradores de vapor e águas residuais utilizadas diretamente nas etapas do processo industrial. Exceto pelos volumes de águas incorporados aos produtos e pelas perdas por evaporação, as águas tornam-se contaminadas por resíduos do processo industrial ou pelas perdas de energia térmica, originando, assim, os efluentes líquidos.

As características dos efluentes industriais são inerentes à composição das matérias-primas, das águas de abastecimento e do processo industrial pelo qual a água é submetida. Os efluentes industriais são resultantes das alterações físico-químicas e biológicas da água utilizada na entrada do processo, ou seja, pode ser devida a alteração de temperatura, presença de componentes químicos, entre outros.

O Cadastro Nacional de Recursos Hídricos – CNARH obtido pela AGEVAP em 2014, abrange os rios de domínio federal e provê informações referentes a todas as atividades que possuem cobrança pelo uso da água nos estados do São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Informações para os rios estaduais foram obtidas juntamente ao Instituto Estadual do Ambiente – INEA, para o estado do Rio de Janeiro.

As unidades industriais devem respeitar os procedimentos estabelecidos pelo órgão licenciador de forma a atender os padrões de lançamento existentes, respeitando os limites dos parâmetros de qualidade da água previstos no enquadramento do corpo hídrico. Assim, efluentes industriais podem ser lançados, quando tratados, diretamente no manancial se assim constar na licença ambiental.

Com os dados obtidos, é possível apontar que a maior parcela de indústrias que possui registro de efluentes industriais pertence aos municípios da unidade de planejamento do CBH Piabanha (~12.000 kg/dia de $DBO_{5,20}$), seguido pelo CBH PS (São Paulo), da bacia paulista (~7.000 kg/dia $DBO_{5,20}$). Em termos de vazão de captação e lançamento de efluentes, as unidades de planejamento CBH Médio Paraíba do Sul e CBH PS (São Paulo) são responsáveis por praticamente 85% da contribuição ao rio Paraíba do Sul.

No detalhe, identifica-se que na Unidade de Planejamento CBH Piabanha, responsável pela maior contribuição de carga orgânica biodegradável, existem instalados nos municípios um total de 22 indústrias, sendo Petrópolis com 12 unidades, dentre elas: Cervejaria de Petrópolis, Werner Fábrica de Tecidos, Xerium Technologies Brasil Indústria, entre outras. NaUnidade de Planejamento do CBH PS (São Paulo), identificam-se 31 indústrias sendo Jacareí com 10 unidades industriais, Pindamonhangaba e Cruzeiro com 4 unidades. Dentre elas, tem-se: Lanobrasil S. A., ROHM and HAAS Química, Kimberly Clark Brasil Indústria e Comércio de Produtos de Higiene, Fibria Celulose S.A., Gerdau S. A., Cervejarias Kaiser Brasil S/A.

No que consiste às indústrias, com o cadastramento existente, foi possível obter a informação quanto ao volume captado, sendo este de 11,1 m³/s, com vazão de lançamento 7,3 m³/s. A carga orgânica biodegradável declarada36 pelo lançamento de efluentes é de 28,2 ton $DBO_{5,20}$/dia. Vale ressaltar que a análise dos dados não indica informação quanto à instalação de indústrias nos municípios dos estados de São Paulo e Minas Gerais para rios com dominialidade estadual. Neste caso, recomenda-se um cadastro industrial integrado com as informações de licenciamento e outorga de uso da água, para homogeneização da informação.

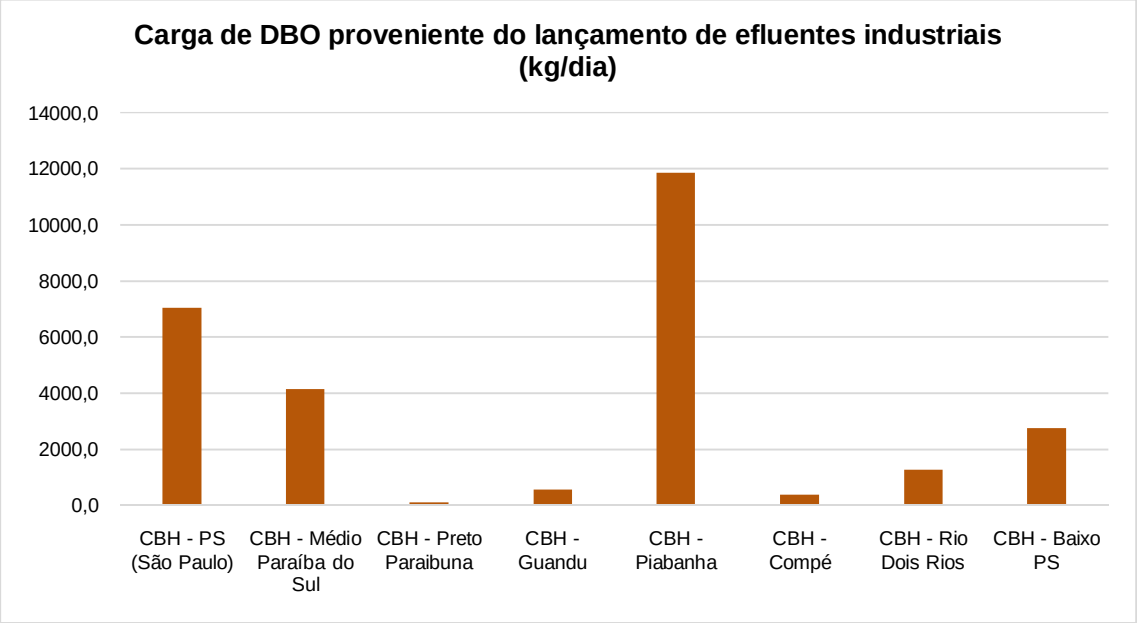


Figura 5.38 Carga orgânica biodegradável proveniente do tratamento de efluentes industriais (kg/dia) por unidade de planejamento

5.2.2 Áreas Agropecuárias

O desenvolvimento da agricultura também tem contribuído para a poluição do solo e das águas. Fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas), usados em quantidades abusivas nas lavouras, poluem o solo e as águas dos rios.

A contribuição de nitrogênio e fósforo para os corpos hídricos através das áreas agrícolas de culturas plantadas pode ser estimada através dos valores de referência publicados na literatura, e resultado é apresentado a seguir no **Quadro 5.14**.

[36] Refere-se à carga orgânica biodegradável que consta no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos – CNARH. Este valor está diretamente vinculado à cobrança de uso pela água, cuja fonte de dados para a cobrança é o CNARH.

Quadro 5.14 Total da carga de Nitrogênio e Fósforo aportada ao rio Paraíba do Sul

Unidade de Planejamento	Total de Massa de Nitrogênio (kg/dia)	Total de Massa de Fósforo (kg/dia)
CBH – Paraíba do Sul (SP)	22.365	1.986
CBH – Médio Paraíba do Sul	11.397	932
CBH – Guandu (Rio Piraí)	1.269	100
CBH – Preto Paraibuna	12.928	1.088
CBH – Piabanha	7.724	751
CBH – Compé	53.632	5.469
CBH – Rio Dois Rios	11.032	996
CBH – Baixo Paraíba do Sul	37.211	3.743
Total (ha)	**157.556**	**15.065**

Fonte: USEPA (United States Environmental Protection Agency, 2004).

Cabe destacar aqui que o aporte de N e P no rio Paraíba do Sul e seus afluentes foi considerado como o máximo para todas as áreas de campos de pastagens e agrícolas. É coerente afirmar, entretanto, que para a área agrícola também pode ser empregada a contribuição da fertilização e uso de defensivas agrícolas, o que incrementa ainda mais o aporte destes parâmetros, porém não sendo possível quantifica-los neste estudo devido à ausência de informações.

Os dados da contribuição de carga de origem difusa por áreas agropecuárias apresentam uma forte contribuição dos componentes de nitrogênio N e fósforo P em um total de 157.000 kg/dia e 15.000 kg/dia respectivamente. O aporte destes componentes é mais sentido durante o período de chuvas, quando ocorre o carreamento por meio do escoamento superficial. Vale ressaltar que o uso de defensivos agrícolas e fertilizantes pode aumentar a carga destes componentes no corpo hídrico, porém a informação do uso destes produtos é incipiente e, então, se fazem necessárias pesquisas neste setor.

Cargas Difusas

A partir dos dados de uso atual do solo (Quadro 3.6, Tomo I) e tomando-se como referência as taxas recomendadas pela EPA (2003) apresentadas no Quadro 5.15 e nas cargas unitárias calculadas segundo MQUAL 1.5 (2003) - SP, Quadro 5.16, foram determinadas as cargas difusas anuais - DBO, N e P - por Unidade de Planejamento, oriundas da drenagem urbana e rural como indicado no Quadro 5.17,Quadro 5.18 e Quadro 5.19.

Quadro 5.15 Taxas de Cargas por Tipo de Ocupação (kg/ha.ano)

Ocupação		DBO_5 (kg/ha.ano)	P total (kg/ha.ano)	N total (kg/ha.ano)
Urbana	Geral	34 a 59	0,4 a 4,5	5,6 a 8,1
	Residencial	28	0,2 a 1,0	0,9 a 7,0
	Comercial	13 a 78	0,1 a 2,7	2,4 a 18,0
Agrícola	Geral		0,1 a 59,8	
	Plantação		0,1 a 5,6	0,1 a 47,8
	Pastagem		0,1 a 0,9	2,3 a 12,0
Florestas	Geral			0,8 a 10,3

Fonte: EPA (2003)

Quadro 5.16 Cargas Unitárias por Tipo de Ocupação (kg/km2.ano)

	DBO	P	N
	Kg/km².ano		
Atividade Agrícola	2672	126	1077
Reflorestamento	438	14	219
Pastagem	821	18	329
Mata Galeria - Floresta Densa	438	14	219
Campo - Floresta Esparsa	387	10	183
Solo Exposto	2022	12	464
Área Urbana	2022	12	464

Fonte: MQUAL 1.5 (2003) - São Paulo

Quadro 5.17Cargas Difusas por UP – DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)

CLASSES	UNIDADES DE PLANEJAMENTO								
	Total (km²)	CBH - PS	CBH - Médio Paraíba do Sul	CBH - Guandu (Rio Piraí)	CBH - Preto Paraibuna	CBH - Piabanha	CBH - COMPÉ	CBH - Rio Dois Rios	CBH - Baixo Paraíba do Sul
	DBO (Kg/ano)								
Área Agrícola	15.722.474	1.493.269	373.250	25.382	573.368	832.266	7.000.650	814.899	4.609.389
Área não classificada	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Urbanizada	6.241.414	2.608.105	929.559	63.494	466.701	263.682	895.588	266.108	748.177
Campos /Pastagens	20.106.746	3.758.451	2.389.920	285.795	2.527.233	910.438	4.825.501	1.757.968	3.651.442
Corpo Hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floresta Estacional/ Vegetação Arbórea Densa	1.485.608	51.772	159.826	5.782	516.095	63.554	482.807	89.440	116.333
Floresta Estacional/ Vegetação Arbórea Esparsa	138.239	8.202	21.821	2.592	36.949	2.708	47.937	4.914	13.116
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	3.101.828	1.754.628	244.404	143.533	127.721	364.416	0	205.247	261.880
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	200.530	131.623	27.547	19.345	1.199	10.059	0	4.604	6.152
Florestamento/Reflorestamento	74.723	66.751	7.928	0	0	44	0	0	0
Restinga/Mangue	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetação Arbórea Densa	2.850.460	683.674	313.170	58.867	476.763	212.430	504.707	252.376	348.473
Vegetação Arbórea Esparsa	3.037.049	387.867	371.308	30.449	352.853	142.379	786.955	202.542	762.696
Área total	**52.959.072**	**10.944.342**	**4.838.734**	**635.239**	**5.078.882**	**2.801.976**	**14.544.146**	**3.598.097**	**10.517.658**

Quadro 5.18 Cargas Difusas por UP – Nitrogênio

CLASSES	UNIDADES DE PLANEJAMENTO								
	Total (km²)	CBH - PS	CBH - Médio Paraíba do Sul	CBH - Guandu (Rio Piraí)	CBH - Preto Paraibuna	CBH - Piabanha	CBH - COMPÉ	CBH - Rio Dois Rios	CBH - Baixo Paraíba do Sul
	Nitrogênio (kg/ano)								
Área Agrícola	6.336.243	601.796	150.422	10.229	231.071	335.408	2.821.300	328.409	1.857.609
Área não classificada	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Urbanizada	1.430.793	597.887	213.094	14.555	106.987	60.447	205.306	61.003	171.514
Campos /Pastagens	8.042.698	1.503.380	955.968	114.318	1.010.893	364.175	1.930.200	703.187	1.460.577
Corpo Hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	742.804	25.886	79.913	2.891	258.048	31.777	241.404	44.720	58.166
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	65.207	3.869	10.293	1.223	17.429	1.278	22.612	2.318	6.187
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	1.550.914	877.314	122.202	71.766	63.860	182.208	0	102.623	130.940
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	94.590	62.087	12.994	9.125	566	4.745	0	2.172	2.902
Florestamento/Reflorestamento	37.361	33.376	3.964	0	0	22	0	0	0
Restinga/Mangue	28	0	1	2	3	4	5	6	7
Vegetação Arbórea Densa	1.425.230	341.837	156.585	29.434	238.382	106.215	252.354	126.188	174.236
Vegetação Arbórea Esparsa	1.432.570	182.956	175.145	14.363	166.440	67.160	371.205	95.539	359.762
Área total	**21.158.440**	**4.230.387**	**1.880.581**	**267.906**	**2.093.678**	**1.153.438**	**5.844.386**	**1.466.164**	**4.221.900**

Quadro 5.19Cargas Difusas por UP – Fósforo

CLASSES	UNIDADES DE PLANEJAMENTO								
	Total (km²)	CBH - PS	CBH - Médio Paraíba do Sul	CBH - Guandu (Rio Piraí)	CBH - Preto Paraibuna	CBH - Piabanha	CBH - COMPÉ	CBH - Rio Dois Rios	CBH - Baixo Paraíba do Sul
	Fósforo (Kg/ano)								
Área Agrícola	743.166	70.583	17.643	1.200	27.102	39.339	330.905	38.518	217.876
Área não classificada	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Urbanizada	38.305	16.006	5.705	390	2.864	1.618	5.496	1.633	4.592
Campos /Pastagens	446.817	83.521	53.109	6.351	56.161	20.232	107.233	39.066	81.143
Corpo Hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	48.282	1.683	5.194	188	16.773	2.065	15.691	2.907	3.781
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	3.652	217	576	68	976	72	1.266	130	346
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	100.809	57.025	7.943	4.665	4.151	11.844	0	6.671	8.511
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	5.297	3.477	728	511	32	266	0	122	162
Florestamento/Reflorestamento	2.428	2.169	258	0	0	1	0	0	0
Restinga/Mangue	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetação Arbórea Densa	92.640	22.219	10.178	1.913	15.495	6.904	16.403	8.202	11.325
Vegetação Arbórea Esparsa	80.224	10.246	9.808	804	9.321	3.761	20.787	5.350	20.147
Área total	**1.561.620**	**267.147**	**111.142**	**16.090**	**132.874**	**86.102**	**497.783**	**102.599**	**347.883**

5.3 SITUAÇÃO ATUAL

Em suma, tem-se o aporte de carga orgânica biodegradável, e dos componentes de nitrogênio N e fósforo P tais como descrito no **Quadro 5.20**. Percebe-se que a maior contribuição de carga orgânica biodegradável no corpo hídrico provém do esgotamento sanitário, correspondendo à 80% do aporte de $DBO_{5,20}$. No entanto, para quantificação de Nitrogênio e Fósforo a fonte mais intensa é a difusa sendo as áreas plantadas e de campos e pastagens as maiores contribuintes para estes componentes.

A análise do **Quadro 5.20** permite ainda observar que a unidade de planejamento CBH PS (São Paulo) é responsável por 23% da carga orgânica biodegradável destinada ao rio Paraíba do Sul, seguida das unidades de planejamento do CBH Médio Paraíba do Sul com 17% e CBH Compé com 16%.

Quadro 5.20 Contribuição de carga orgânica biodegradável $DBO_{5,20}$ e dos componentes nitrogênio N e fósforo P, por Unidade de Planejamento em kg/dia.

Unidades de Planejamento	Carga Orgânica Biodegradável (kg/dia)			Quantificação N e P (kg/dia)			
				Nitrogênio (N)		Fósforo (P)	
	Esgoto	Lixo	Indústrias	Esgoto	Áreas Agropec	Esgoto	Áreas Agropec
CBH – PS	41.263	2.654	7.044	12.129	22.365	1.516	1.986
CBH – Médio Paraíba do Sul	28.205	4.479	4.162	6.510	11.397	814	932
CBH – Guandu (Rio Piraí)	3.047	32	135	1.154	1.269	144	100
CBH – Preto Paraibuna	9.001	99	578	4.631	12.928	579	1.088
CBH –Piabanha	29.884	227	11.869	3.210	7.724	401	751
CBH – Compé	33.267	1.611	417	5.446	53.632	681	5.469
CBH – Rio Dois Rios	10.595	618	1.281	2.101	11.032	263	996
CBH – Baixo Paraíba do Sul	18.794	1.697	2.757	5.426	37.211	678	3.743
Total	**174.057**	**11.417**	**28.243**	**40.607**	**157.556**	**5.076**	**15.065**
Total – Rio Paraíba do Sul	**213.717**			**198.164**		**20.141**	

Para maiores detalhes, verificar o Relatório Parcial RP–04 Diagnóstico de Fontes de Poluição na Bacia do rio Paraíba do Sul.

ANEXO I – SANEAMENTO AMBIENTAL – MEMÓRIA DE CÁLCULO

ANEXO II – SANEAMENTO AMBIENTAL – RESUMO DAS CARGAS ORGÂNICAS