

do reservatório: caatinga densa, caatinga densa degradada, caatinga aberta e caatinga aberta degradada. A Figura 5.4 mostra a localização dos seguintes projetos de irrigação: Icó-Mandantes, Barreiras Bloco 1, Apolônio Sales, Glória e Rodelas. A Figura 5.5 mostra a hidrografia da região, devido a escala do mapa, foi dado um recorte entre os municípios de Petrolândia, Floresta e Rodelas para que os riachos possam ser melhor visualizados.

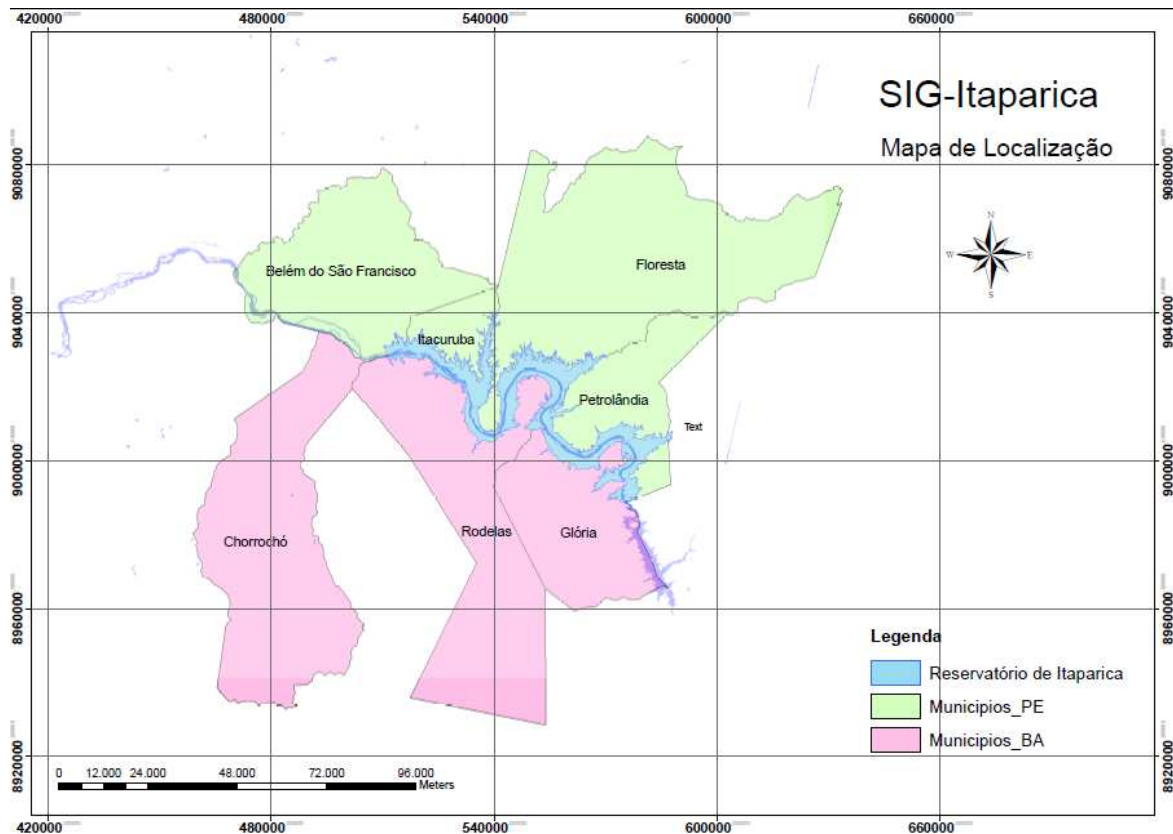


Figura 5.2 – Mapa de localização do Reservatório de Itaparica

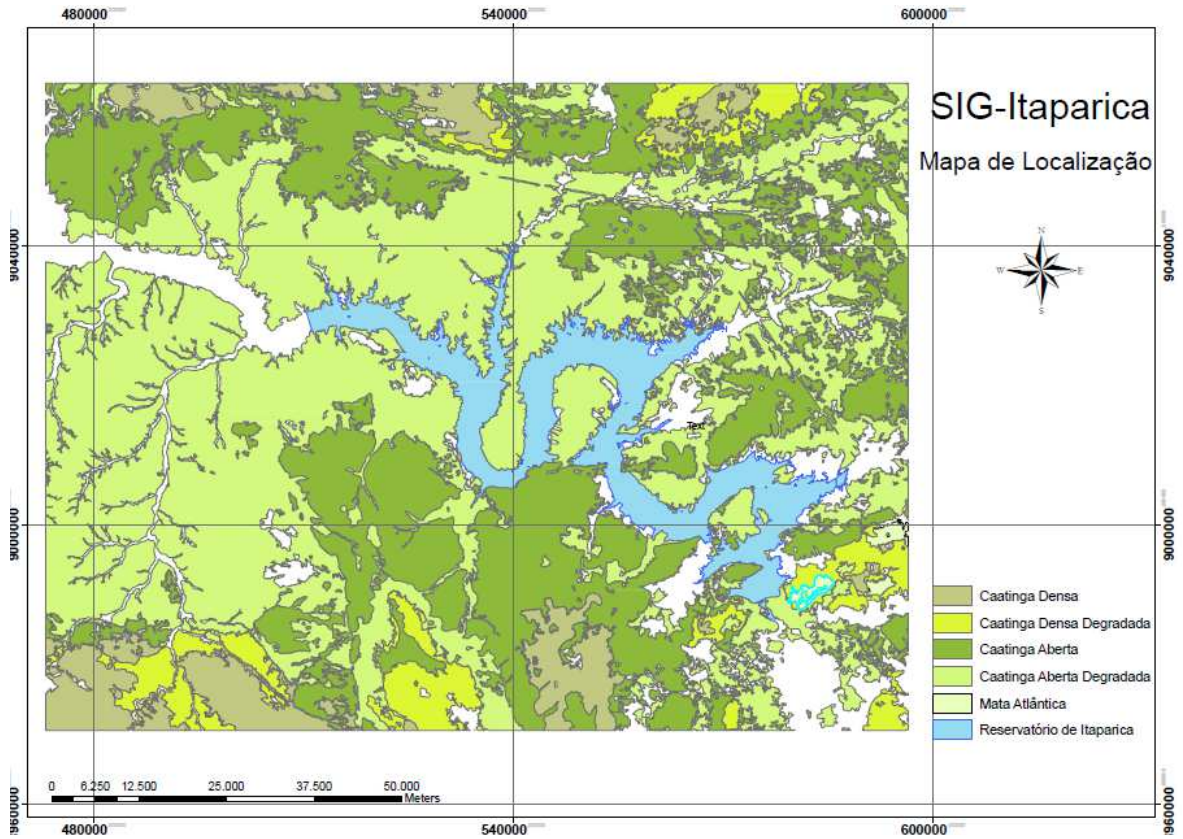


Figura 5.3 – Mapa de vegetação

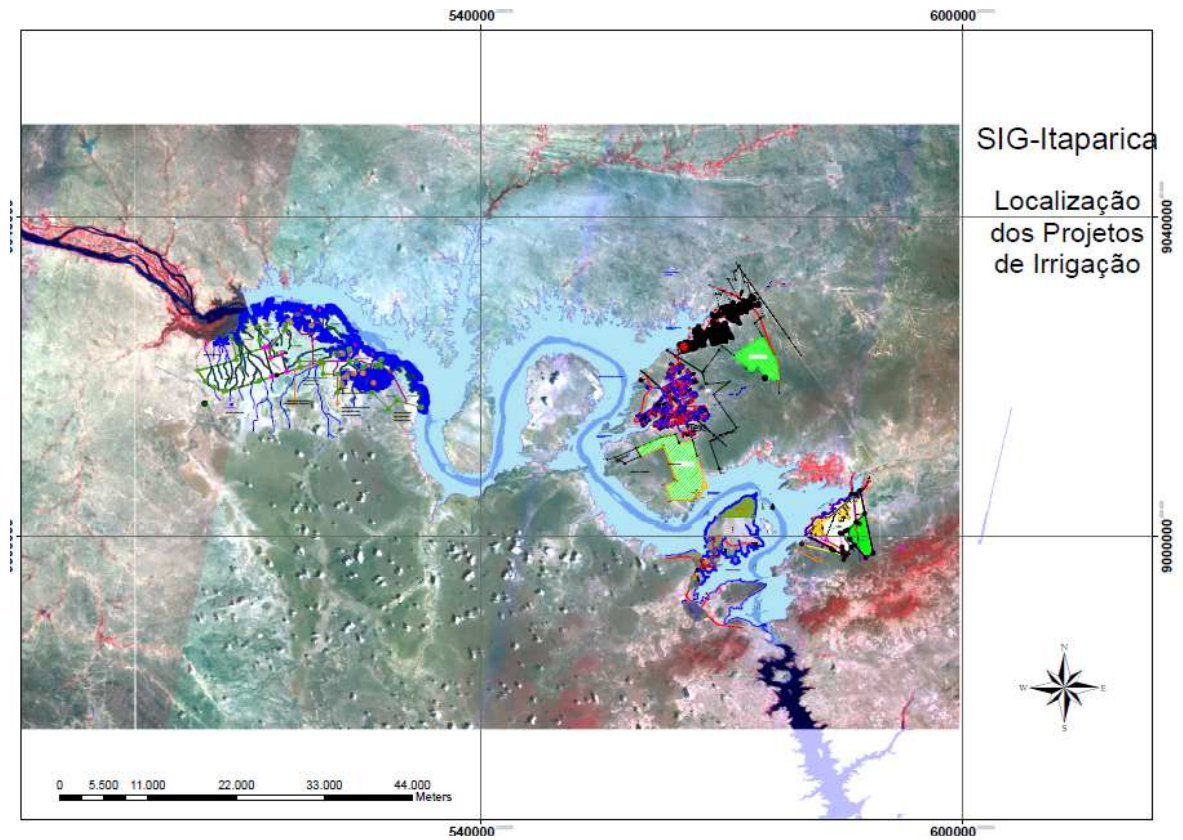


Figura 5.4 – Localização dos projetos de irrigação

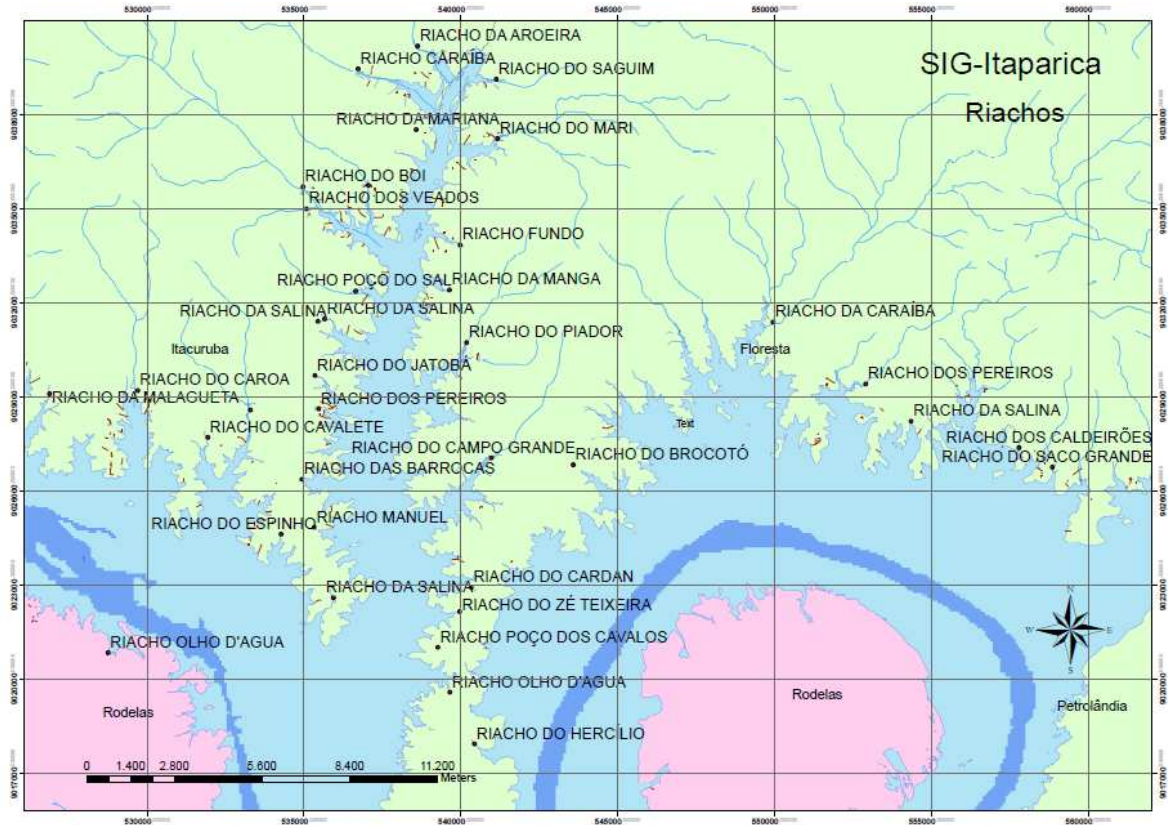


Figura 5.5 – Riachos no entorno do reservatório de Itaparica

### 5.1.2 Consultas realizadas com auxílio do SIG

Para o reservatório e a UHE foram armazenados dados da potência total da usina (1.479.600,00 kW), potência e tipo dos geradores, níveis máximo maximum (305,40 m), nível máximo normal (304,00 m), nível mínimo normal (299,00 m), bem como dados de vazão e área do reservatório (828 km<sup>2</sup>). Além desses dados de interesse para o gestor, é possível através do SIG-Itaparica visualizar a licença ambiental do reservatório através de um hiperlink, conforme pode ser visto na Figura 5.6.



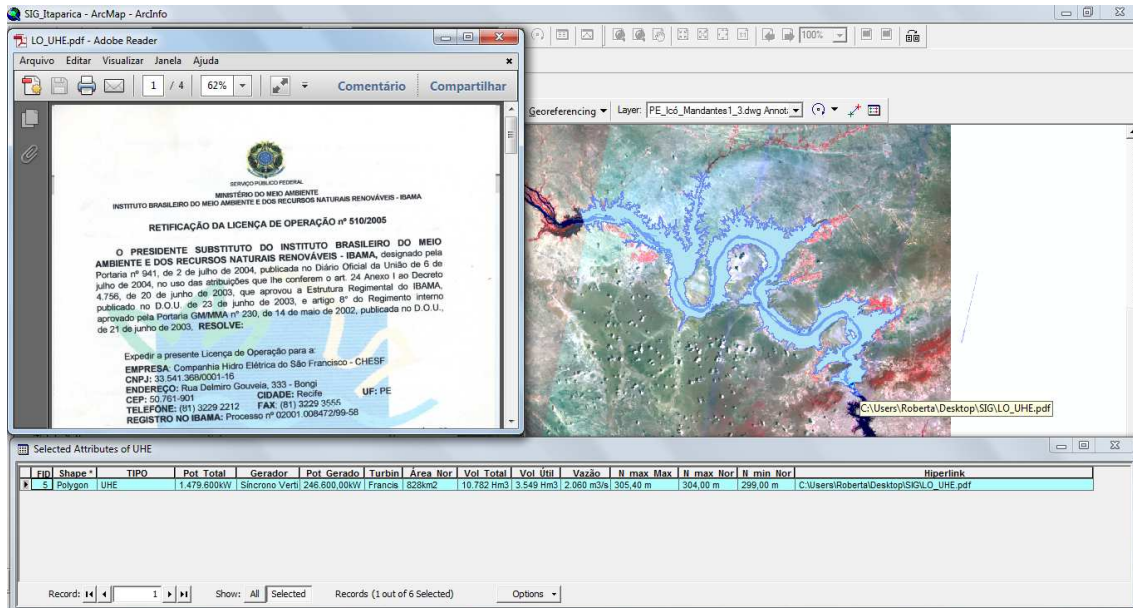


Figura 5.6 – Dados armazenados para o reservatório de Itaparica e a licença ambiental

Com relação aos projetos de irrigação localizados no entorno do reservatório, pode-se visualizar a localização de cada lote irrigado (Fig. 5.7), as licenças ambientais, a quantidade de água captada, a localização da reserva legal, entre outros dados. A Tabela 5.1 mostra os dados armazenados para outorgas de água.

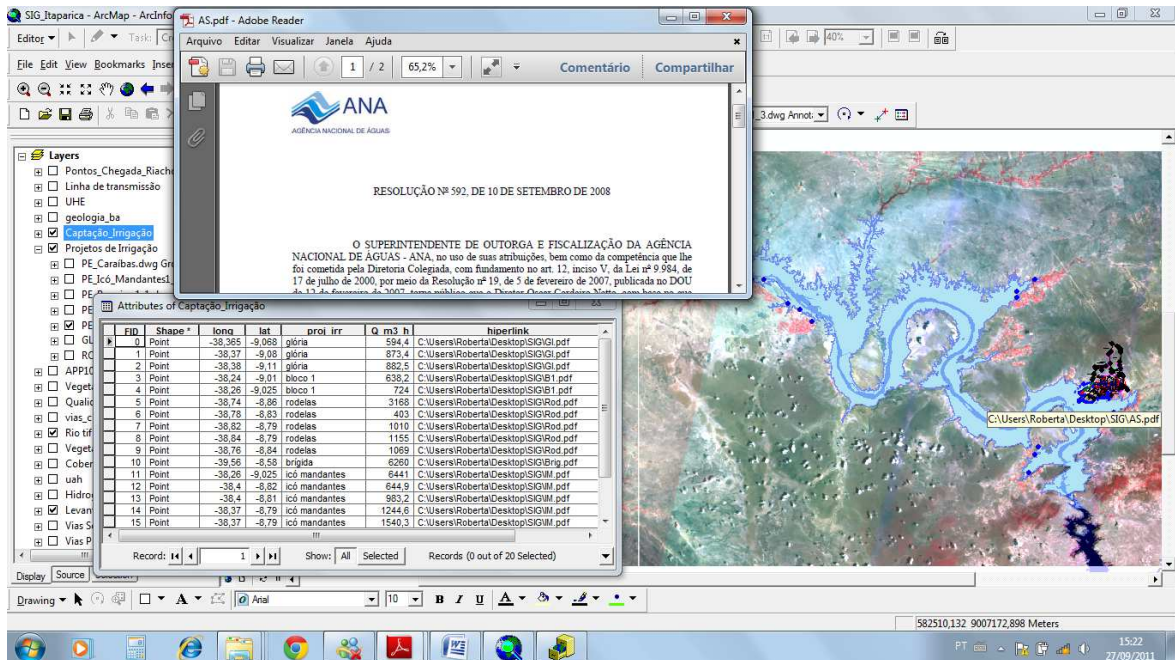


Figura 5.7 – Visualização do projeto de irrigação Apolônio Sales e a outorga de água

Tabela 5.1 – Dados armazenados para outorgas de água

FID	Shape *	long	lat	proj irr	Q m3 h	hiperlink
0	Point	-38,365	-9,068	glória	594,4	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\GI.pdf
1	Point	-38,37	-9,08	glória	873,4	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\GI.pdf
2	Point	-38,38	-9,11	glória	882,5	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\GI.pdf
3	Point	-38,24	-9,01	bloco 1	638,2	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\B1.pdf
4	Point	-38,26	-9,025	bloco 1	724	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\B1.pdf
5	Point	-38,74	-8,86	rodela	3168	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\Rod.pdf
6	Point	-38,78	-8,83	rodela	403	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\Rod.pdf
7	Point	-38,82	-8,79	rodela	1010	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\Rod.pdf
8	Point	-38,84	-8,79	rodela	1155	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\Rod.pdf
9	Point	-38,76	-8,84	rodela	1069	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\Rod.pdf
10	Point	-39,56	-8,58	brigida	6260	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\Brig.pdf
11	Point	-38,26	-9,025	icó mandantes	6441	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\MM.pdf
12	Point	-38,4	-8,82	icó mandantes	644,9	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\MM.pdf
13	Point	-38,4	-8,81	icó mandantes	983,2	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\MM.pdf
14	Point	-38,37	-8,79	icó mandantes	1244,6	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\MM.pdf
15	Point	-38,37	-8,79	icó mandantes	1540,3	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\MM.pdf
16	Point	-38,25	-8,98	apolonio sales	3784	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\AS.pdf
17	Point	-38,86	-8,76	manga de baixo	440	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\mb.pdf
18	Point	-39,67	-8,64	fulgêncio	19518,4	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\Car.pdf
19	Point	-39,48	-8,59	pedra branca	10440	C:\Users\Roberta\Desktop\SIG\PB.pdf

Analisando a tabela 5.1 observa-se que para o Projeto de Irrigação Glória existem 3 pontos de captação de água, com vazões de 594,4 m<sup>3</sup>/h, 873,4 m<sup>3</sup>/h e 882,5 m<sup>3</sup>/h, os quais podem ser vistos na Figura 5.8.

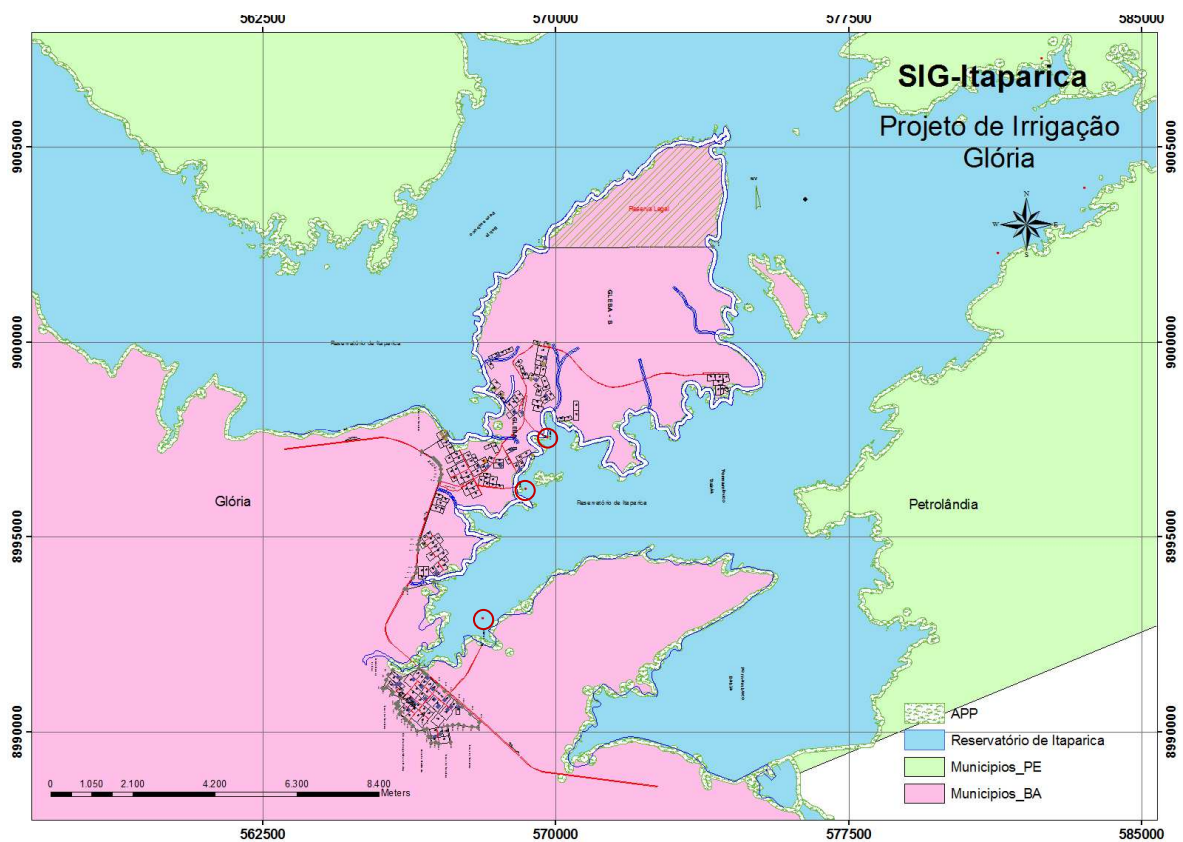


Figura 5.8 – Visualização do projeto de irrigação Glória e seus pontos de captação de água

Outro assunto de interesse para a gestão ambiental de reservatórios é a área de preservação permanente. Dessa forma, a APP foi projetada conforme estabelece o Código Florestal (Lei Federal 4.771/1965) e a Resolução CONAMA 302/2002, que determinam uma largura mínima de 100 m, em projeção horizontal, medida a partir do nível máximo normal, no entorno dos reservatórios artificiais localizados em áreas rurais. Para definir a APP do reservatório de Itaparica foi criado um “buffer” de 100 m na layer Reservatório de Itaparica, a qual pode ser vista em recorte na Figura 5.9. Em seguida foi feito um “clip” com a layer Vegetação Borda do Reservatório para então definir o uso e ocupação da borda do reservatório, obtendo o mapa apresentado na Figura 5.8. Como resposta, pode-se observar que cerca de 86,80 % dessa área está ocupada com vegetação (grande, médio e pequeno porte), 11,47 % com culturas e o restante consiste de área limpa e brejo.

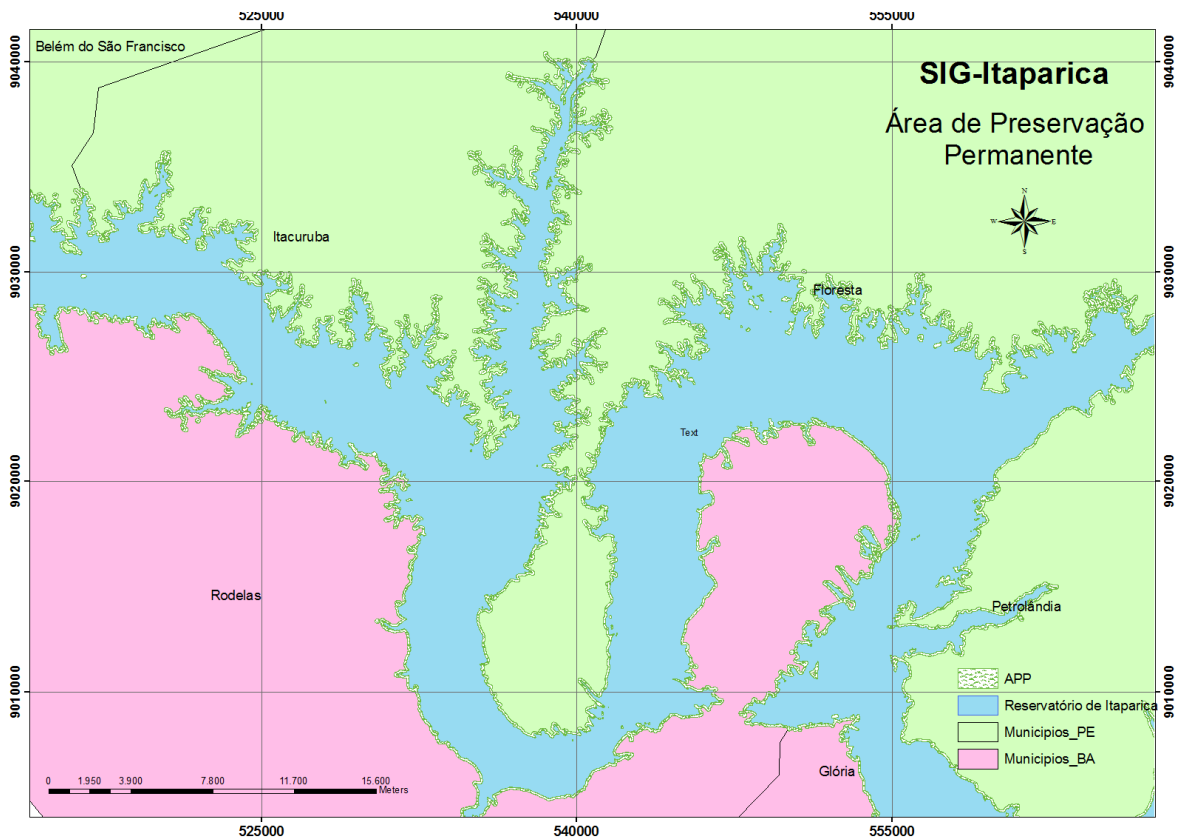


Figura 5.9 – Visualização da APP (buffer de 100 m) no trecho do reservatório próximo aos municípios de Itacuruba, Floresta e Rodelas

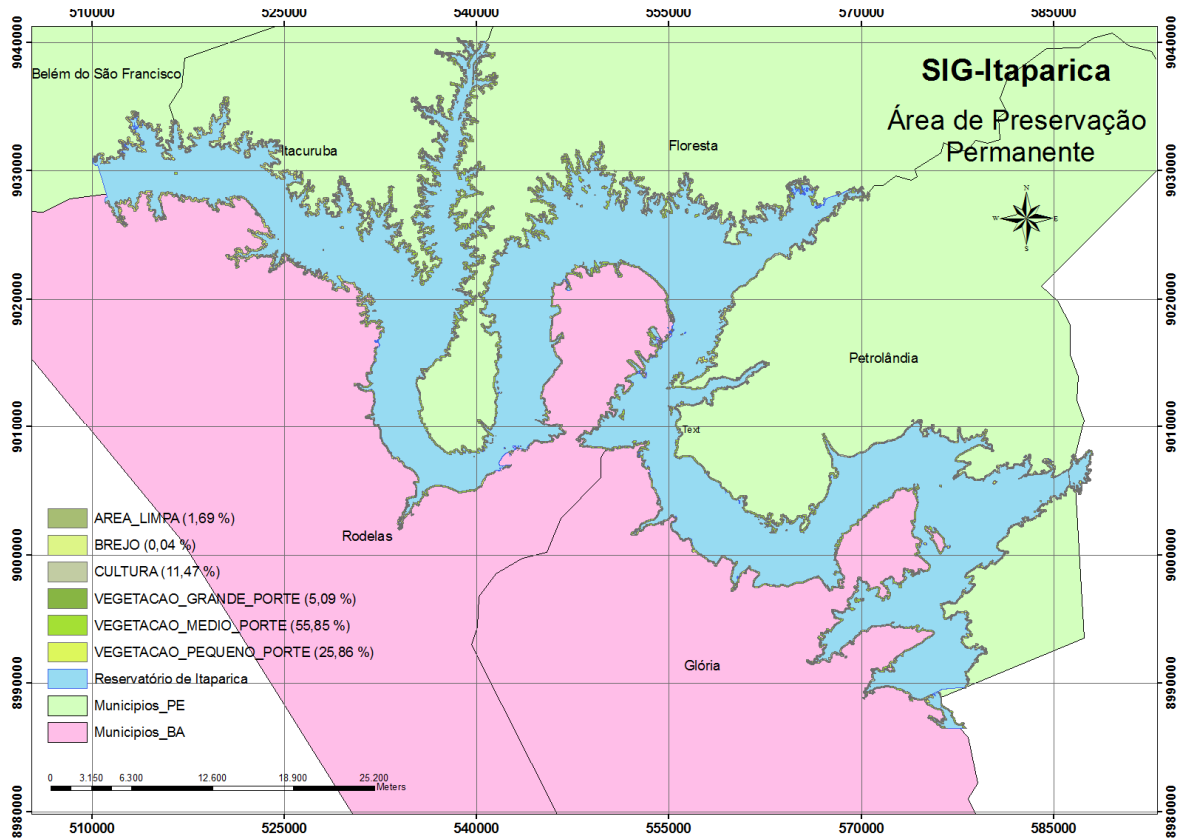


Figura 5.10 – Uso e ocupação da APP

Prosseguindo na análise do uso e ocupação da área de APP, pode-se utilizar as imagens aéreas para uma melhor visualização da área. Na Figura 5.11 observa-se um recorte do município de Rodelas de uma área com cultura e vegetação de médio porte.



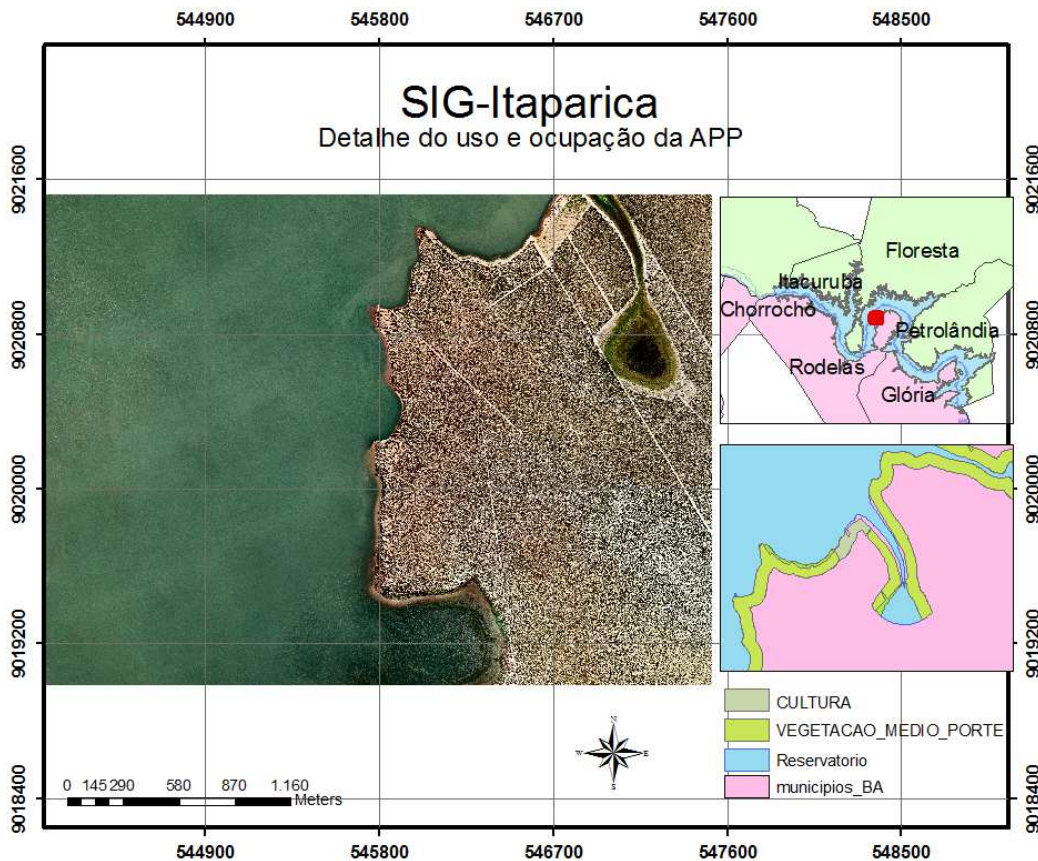


Figura 5.11 – Área de cultura e vegetação de médio porte no município de Rodelas

Com relação à qualidade de água, o SIG-Itaparica permite realizar uma série de consultas, como por exemplo, em quais pontos e datas os parâmetros encontram-se fora dos padrões definidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Como demonstração do uso foi realizada consulta para o pH. A referida resolução estabelece que para corpos d'água Classe 2, que é o caso de Itaparica, o pH deve ficar entre 6,0 e 9,0. Nenhum ponto apresentou valor menos que 6,0. Já os valores maiores de 9,0 aparecem na Tabela 5.2. Para aquisição dessa tabela, foi realizada consulta de atributos na tabela de qualidade de água.

Tabela 5.2 – Valores de pH maiores que 9,0, obtidos através de consulta de atributos

Estacao	COORDX	COORDY	Data	Hora	Prof	Transp	Temp S	Temp F	OxiDis Smq	OxiDis Fmq	Conduct S	Conduct F	pH S	pH F
ITA 03	537712	9025917	15/12/2007	12:42:00	14,3	4	28,55	25,81	7,99	6,56	98	99	9,11	8,45
ITA 04	534660	9015545	14/08/2009	07:52:00	12,4	2,3	25,85	25,6	7,97	7,72	78	77	9,07	8,98
ITA 06	549059	9025948	16/12/2007	08:50:00	22,4	2,5	27,74	27,08	7,82	7,36	66	65	9,25	8,99
ITA 10	583995	9005441	16/12/2007	17:40:00	10	3,5	28,19	26,68	8,12	6,79	70	71	9,07	8,79



## 6 CONCLUSÕES

O geoprocessamento é uma importante ferramenta para gestão ambiental de reservatórios. Diante do banco de dados geográfico, obtido através de estudos de monitoramento ambiental, pode-se retratar a realidade da área do reservatório de Itaparica e seu entorno, de forma a detectar eventuais problemas e prever situações futuras, funcionando como apoio à tomada de decisão dos gestores ambientais. As diversas consultas que podem ser realizadas através do SIG proporcionam maior agilidade e qualidade do trabalho do gestor ambiental.

Ressalta-se que a metodologia do trabalho pode ser utilizada para elaborar sistemas de informações geográficas para qualquer reservatório, sendo necessária uma base de dados confiável e profissionais qualificados. Diante do exposto, pode-se afirmar que o geoprocessamento é uma eficiente ferramenta de gerenciamento de dados, análise e planejamento.

Sendo um tema de relevante importância para a sustentabilidade do setor elétrico, recomenda-se que novas pesquisas sejam realizadas incorporando novos dados e análises geoestatísticas como forma de suporte à decisão dos gestores ambientais.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco**. Subprojeto 4.5.A– Diagnóstico Analítico da Bacia do rio São Francisco e sua Zona Costeira. Brasília: ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2003a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco**. Subprojeto 4.2.B – Avaliação dos Mecanismos Financeiros para o Gerenciamento Sustentável da Bacia do Rio São Francisco. Brasília: ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2003b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco**. Subprojeto 4.5C– Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco-PBHSF (2004-2013). Estudo Técnico de Apoio ao PBHSF - Nº 12. Agricultura irrigada. Brasília: ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2009. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/default.aspx>. Acesso em: abril 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **CD-ROM Atlas de Energia Elétrica no Brasil**. 2008. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/Atlas/aspectos\\_institucionais/aspectos\\_institucionais.htm](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/Atlas/aspectos_institucionais/aspectos_institucionais.htm). Acesso em: abril 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de Informações de Geração**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>. Acesso em: março 2010.

ALMEIDA, J. R. et al. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2009.

BARBIERI, J.C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBOSA, N.P. **Setor elétrico e meio ambiente: a institucionalização da “questão ambiental”**. Tese de Doutorado. Planejamento Urbano e Regional. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001. 251p.

BRAGA, B; PORTO, M.; TUCCI, C.E.M. **Monitoramento de quantidade e qualidade das águas**. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**. 3ª Edição Revisada e Ampliada. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 748p.

BURROUGH, P.A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment.** Oxford: Oxford University press, 1992. 194p.

BURROUGH, P. A.; McDONNELL, R. A. **Principles of Geographical Information Systems. Spatial Information Systems and Geostatistics.** New York: Oxford University Press, 1998.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. **Introdução: Por que Geoprocessamento?** São José dos Campos: INPE, 2001.

CAMARGO, M. U. C. **Os Sistemas de Informações Geográficas como Instrumentos de Gestão em Saneamento.** Rio de Janeiro: ABES, 1997.

CARVALHO, C. G. **O que é direito ambiental: dos descaminhos da casa à harmonia da nave.** Florianópolis: Habitus, 2003.

CHESF/FADURPE. **Inventário dos Ecossistemas Aquáticos do Baixo São Francisco.** Reservatório de Itaparica. 3º Relatório Anual. 2011

CHESF/TOPOCART. **Ortofotocarta. Levantamento aerofotogramétrico.** Reservatório Luiz Gonzaga (Itaparica). 2009.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.** São Paulo: Atlas 1995.

ELETROBRAS. **Plano diretor de meio ambiente do Setor Elétrico: 1990/1992.** Rio de Janeiro. 1990.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de Banco de Dados.** Tradução de Marília Guimarães Pinheiro et al. Revisão Técnica de Luis Ricardo de Figueiredo. 4. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C.; LEME, A.A. **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil.** 2ed, RIMA, 2004.

FITZ, P. R. **Cartografia básica.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008a.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008b.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito de Águas: disciplina jurídica das águas doces.** São Paulo: Atlas, 2006. 245 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000.** Rio de Janeiro: IBGE - Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: abril 2009



KELMAN, J. et al. **Hidroeletricidade**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, G.T. (org.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3ª edição. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

MACIEL, Gisele de Cássia. **Zoneamento geoambiental do município de São Vicente (SP), utilizando o sistema de informação geográfica – SIG**. Dissertação. (Mestrado em Ecologia Aplicada) – 134p. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2001.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco**. 5ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2007.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas**. Rio de Janeiro: E-papers, 2007. 684p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME, 2007. 324p.

MORAES, R.C; LIMA, L.P. **Utilização de SIG como ferramenta na gestão do Parque Nacional Chapada das Mesas (Carolina/MA)**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4057-4064.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental, Modelo ISO 14000**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

NOVO, E. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora Blucher, 2008.

Reis, L. B. dos. F; Amaral. E.A; Carvalho, C. E. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005.

RIBEIRO, R. A. **Ecologizar, pensando o ambiente humano**. Brasília: Editora Universia. 2000.

ROCHA FILHO, José da; PRIMAVESI, Odo. **Aplicação do SIG-IDRISI para Estudo e Classificação das Áreas de Proteção dos Recursos Naturais na Fazenda Canchim (EMBRAPA São Carlos – SP)**. In: II Simpósio de Usuários IDRISI. Caderno de Resumos... Campinas/SP: UNICAMP/FEAGRI. FPE/Faculdade de Agronomia “Manoel Carlos Gonçalves” e EMBRAPA/CNPTIA, UNICAMP/CEPAGRI. p. 5 – 7, 1997.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 2ªed.rev. Uberlândia: Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, 1992.

SEIFFERT, Maria Elizabete Bernardini. **Sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde organizacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada**. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, L. M. C. **Açudes e reservatórios: Mecanismos técnicos, legais e institucionais para uma gestão sustentável.** Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Brasília: 2002.

SOARES, F.G. **Plano Ambiental de Conservação e uso do entorno dos reservatórios do setor elétrico: uma pesquisa usando o método Delphi.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco: 2005.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de Gestão Ambiental: fundamentos e prática.** São Carlos: Editora Riani Costa. 2000.

SPERLING, E. v. **Morfologia de Lagos e Represas.** Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1999.

TUNDISI, G. T; TUNDISI, T. M. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

WEBER, E. J.; DUARTE, G. F; FRANK, M.; HOFF, R.; ZOMER, S.; BASSANI, E.; JUNQUEIRA, I. 1998. **Estruturação de sistemas de informação ambiental em bacias hidrográficas: o caso da bacia hidrográfica do rio Caí - RS.** In: GIS Brasil 98 – IV Congresso e feira para usuários de geoprocessamento, Anais...Curitiba/PR.