

Expansão Territorial da Geração Hidrelétrica Brasileira

Francine Borges Silva

Mestranda do Programa de Pós Graduação em Geografia
Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia/IGUFU
Endereço Residencial: Av: Paes Leme nº 145 aptº 502; Bairro: Osvaldo;
Cep: 38400-392; Uberlândia/MG - Brasil
E-mail: francine@mglink.com.br

William Rodrigues Ferreira

Prof. Dr. do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (IG/UFU)
Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco H - Campus Santa Mônica
38408100 – Uberlandia/MG – Brasil
E-mail: wferreira@ufu.br.

INTRODUÇÃO

A água e a energia são insumos fundamentais ao desenvolvimento das sociedades sendo que tal relação é de relevante importância para a produção de energia elétrica no Brasil. Dessa forma, a água é um recurso natural vital ao desenvolvimento econômico deste país uma vez que a grande disponibilidade de recursos hídricos e a carência de combustíveis fósseis levaram à formação de uma matriz energética brasileira baseada no aproveitamento dos potenciais hidráulicos disponíveis por meio da hidreletricidade, fonte responsável pela produção de 95% da eletricidade consumida no país.

Porém, o uso excessivo de água armazenada em reservatórios trouxe como consequência a redução de 10% a 20% e, por conseqüente, na retração de diversas atividades econômicas. Com isso, o racionamento de um bem natural vital à sociedade brasileira provocou uma queda na taxa de crescimento do PIB brasileiro em 2001 de 3,5% para 1,5%.

Mediante a esta importante forma de produção energética, o objetivo deste trabalho consiste no entendimento do processo histórico da expansão territorial da geração

hidrelétrica brasileira de forma a se compreender o panorama atual da produção desse tipo de energia no Brasil.

A metodologia básica utilizada para a realização dessa pesquisa compreendeu um levantamento bibliográfico referente ao histórico da expansão territorial da geração hidrelétrica brasileira, entre 1880 a 2006, cuja demarcação se deu em cinco períodos, a saber, de 1880 a 1900; de 1900 a 1950; de 1950 a 1970; de 1970 a 1990 e de 1990 até o período atual.

Ao se analisar esses períodos de expansão territorial da geração hidrelétrica brasileira pode-se constatar que o avanço deste setor acompanhou o processo de desenvolvimento regional do país pois se constituiu na fonte de energia básica para o crescimento das atividades econômicas no interior do Brasil, além de aumentar o nível de renda local das municipalidades envolvidas nesta forma de produção em razão de dois fatores, de ordem direta e indireta.

A evolução territorial dos empreendimentos hidrelétricos no Brasil é marcada, até 1950, pela concentração no litoral e posteriormente, as usinas localizaram – se entre os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás.

Palavras-Chaves: Usinas Hidrelétricas, Expansão Territorial, Cenário hidrelétrico Brasileiro

DESENVOLVIMENTO

Quanto ao histórico da expansão territorial da geração hidrelétrica brasileira pode-se constatar que o avanço deste setor acompanhou o processo de desenvolvimento regional do país pois se constituiu na fonte de energia básica para o crescimento das atividades econômicas no interior do Brasil, além de aumentar o nível de renda local das municipalidades envolvidas nesta forma de produção em razão de dois fatores, de ordem direta e indireta.

Um efeito direto é resultante do montante da compensação financeira paga aos municípios e estados atingidos pelas represas de hidrelétricas. Um efeito indireto é resultado da disponibilidade de energia e implantação de uma infraestrutura de apoio à geração e ao transporte da eletricidade, que abre perspectivas para o surgimento de um pólo de atração industrial que, por sua vez, atrai atividades do setor de serviços (público e privado) e o comércio em geral. (FREITAS, 2003, p. 49)

Dessa forma, entre 1880 a 2006, é possível a demarcação da expansão territorial da geração hidrelétrica brasileira em cinco períodos, a saber, de 1880 a 1900; de 1900 a 1950; de 1950 a 1970; de 1970 a 1990 e de 1990 até o período atual, melhor explicitados no decorrer do texto.

No primeiro período, de 1880 a 1900, houve uma grande exploração da energia hidrelétrica no estado de Minas Gerais de modo a atender as atividades econômicas predominantes nesta época nessa região como a mineração, o beneficiamento de produtos agrícolas, as fábricas de tecidos e as serrarias. Assim, a primeira usina hidrelétrica (UHE) do Brasil foi a do Ribeirão do Inferno, datada de 1883 e localizada na bacia do rio Jequitinhonha, no município de Diamantina, na província de Minas Gerais, sendo um dos maiores empreendimentos hidrelétricos do mundo na época devido o seu desnível, de 5 metros, e também da mais longa linha de transmissão para a época, que era de 2 quilômetros.

A energia gerada em Ribeirão do Inferno destinava a acionar bombas d'água para o garimpo diamantino mas, pouco depois, a usina também estava fornecendo energia para iluminação e, a partir desse empreendimento, ocorreu uma evolução no parque gerador, a qual esteve intimamente atrelada aos ciclos de desenvolvimento nacional. Igualmente, as épocas recessivas afetaram diretamente o ritmo de implantação de novos empreendimentos (CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1989 apud SOUZA et al, 2001, p.170).

No decorrer do tempo, com o crescimento da região Sudeste, a área de expansão da hidreletricidade foi-se aproximando das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. Assim, em 7 de setembro de 1889, às vésperas da proclamação da República, inaugurou-se a UHE de Marmelo O, a primeira UHE de maior porte voltada ao atendimento do serviço público do Brasil com uma potência instalada de 250 KW. Tal empreendimento foi construído no rio Paraíbuna objetivando a produção de energia elétrica para o abastecimento da iluminação pública da cidade de Juiz de Fora/MG. Porém, este empreendimento durou até o ano de 1896 devido ao rompimento de sua barragem, que foi substituído pela UHE de Marmelo I com potência de 600 kW e, em 1906, construiu-se a Usina de Marmelo II, para gerar 2.000 kW.

Vale ressaltar que o excedente de energia das UHE's dessa época (1880 a 1900) eram aproveitadas em pequenas redes de distribuição implantadas por seus proprietários. Tal ação foi se expandindo para as regiões vizinhas, tornando-se assim, uma motivação para o aumento de UHE's bem como um estímulo para o aparecimento de companhias de geração, transmissão e distribuição deste tipo de energia nas pequenas localidades.

Neste contexto, destaca-se o surgimento da Concessionária de Energia Elétrica do Rio de Janeiro (LIGHT) e a American Foreign Power Co. (AMFORP) - subsidiária da Electric Bond & Share Corporation-Ebasco, pertencente à General Electric -, as duas primeiras companhias de eletricidade de capital estrangeiro, instaladas nos dois centros onde nasceu à indústria nacional, São Paulo e Rio de Janeiro. Atualmente a LIGHT cobre uma superfície de 25% do estado do Rio de Janeiro, sendo responsável pela geração de 75% da energia consumida neste local como mostra a FIGURA 01.



FIGURA 01 – Localização da LIGHT (2006)
Fonte: LIGHT, 2006; Org: SILVA, F. B, 2006

Já as décadas de 1900 a 1950 foram marcadas pelo grande desenvolvimento das regiões de Rio de Janeiro e de São Paulo. Daí a tendência da matéria – prima se encontrar próxima ao mercado consumidor foi seguida pelo setor hidrelétrico, que acompanhou o crescimento dessas regiões por meio do aproveitamento hidráulico das quedas d' água da Serra do Mar, a proximidade das capitais e dos centros urbanos e as economias de aglomeração que surgiram nos vales do Piracicaba, Tietê e Paraíba do Sul. Assim, houve-se

a construção das usinas de Fontes Novas e Ilha dos Pombos, de 132 MW e 164 MW de potência, instaladas em 1908 e 1924 na sub – bacia do Paraíba do Sul, no Rio de Janeiro e no Estado de São Paulo, além da construção da usina de Henry Borden com 889 MW, em 1926, localizada na sub – bacia do Rio Tietê. (FREITAS e DUTRA, 2003, p. 52)

Duas das usinas mencionadas acima podem ser visualizadas nas FIGURAS 02 E 03 abaixo, sendo que esta última pertencente à bacia do rio Paraíba do Sul. Este empreendimento pertencente a LIGHT Energia S/A cuja energia produzida atende o Estado de São Paulo.



**FIGURA 02 – Usina Hidrelétrica Henry Borden localizada no município de Cubatão, na sub bacia do rio Tietê.
Fonte: EMAE, 2006. Org: SIILVA, F. B, 2006**



FIGURA 03 – Usina Hidrelétrica Ilha dos Pombos localizada no município de Carmo (RJ), no rio Paraíba do Sul.

Fonte: MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2006; Org: SILVA, F. B, 2006

Dentro deste período, alguns acontecimentos merecem destaque. Em 1908, a UHE de Fonte Velha no Ribeirão das Lajes, como mostra a FIGURA 04, de propriedade da LIGHT, iniciou a produção de energia elétrica para a cidade do Rio de Janeiro e em 1909, com uma potência instalada de 2.400 KW, tornou-se uma das maiores usinas do mundo em operação. Esta usina foi responsável pelo abastecimento da energia empregada na iluminação pública e residencial e na tração dos bondes elétricos da cidade do Rio de Janeiro. Assim, entre 1925 a 1930, todo o poderio hidrelétrico brasileiro estava nas mãos do capital estrangeiro representados aqui pela LIGHT e AMFORP.



FIGURA 04 – Fachada da Usina Hidrelétrica de Fonte Velha localizada no município de Pirai (RJ), no ribeirão das Lajes.

Fonte: ELEBROBRÁS, 2006; Org: SILVA, F. B, 2006

Ressalta – se que em 1927 a AMFORP incorporou a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Paulista), constituída em 16 de novembro de 1912, que era composta pela fusão de quatro pequenas empresas de energia que atuavam no interior paulista:

- Empresa Força e Luz de Botucatu (Botucatu);
- Força e Luz de Agudos/Pederneiras (Agudos e Pederneiras);
- Força e Luz São Manoel (São Manoel);
- Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo (Dois Córregos);

Além disso, essa concessionária americana constituiu a Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras, em 22 de setembro de 1927, com o objetivo de articular um sólido arcabouço legal, para dar início às suas operações no Brasil, garantindo o controle acionário das seguintes empresas:

- Pernambuco Tramways & Power Co. Ltd. - Recife (PE);
- Companhia de Energia Elétrica Rio-Grandense - Porto Alegre (RS);
- Cia. Energia Elétrica da Bahia – Salvador (BA);
- Cia. Força e Luz de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG);
- Cia. Brasileira de Energia Elétrica - Niterói (RJ);

- Cia. Força e Luz do Paraná – Curitiba (PR);
- Cia. Linha Circular de Carris da Bahia – Salvador (BA);
- Cia. Força e Luz do Nordeste do Brasil – Maceió (AL) e Natal (RN);
- Cia. Central Brasileira de Força Elétrica – Vitória (ES);
- The Rio-Grandense Light & Power Syndicate – Pelotas (RS);
- Telephone Company of Pernambuco Limited Recife – (PE);

Doze anos mais tarde, a AMFORP já possuía negócios em 11 países da América Latina e China, com um patrimônio avaliado em meio bilhão de dólares.

Em função de mudanças na postura do governo brasileiro, a partir de 1930 tem-se uma alteração neste panorama: os recursos hídricos passaram a ser de interesse nacional e o Estado começou a investir neste setor de forma direta, assumindo o poder de conceder os direitos de uso de qualquer curso ou queda d'água, por meio do Código das Águas assinado em 1934 e com validade até os dias atuais.

Em 1939, com a confirmação da Segunda Guerra Mundial, o setor elétrico brasileiro entrou em crise devido à falta de investimentos estrangeiros e à baixa produção de equipamentos para centrais hidrelétricas tendo como ponto positivo um registro de ampliação do parque gerador de Ribeirão das Lages/RJ entre 1939 a 1947. O desenvolvimento do setor hidrelétrico só foi retomado após o final deste grande conflito mundial.

A década de 1940 foi marcada pelo estímulo ao desenvolvimento industrial com a criação de novas empresas estatais como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Além do início da descentralização política de gestão das águas, uma vez que estados e municípios ganharam a competência de legislar sobre as águas em caráter supletivo e complementar. Mas a concessão do potencial hidráulico foi mantida sob a responsabilidade do governo federal.

Na terceira fase, datada de 1950 a 1970, tem-se o recebimento de um grande volume de empréstimos do Banco Mundial destinados à implantação de grandes empreendimentos nacionais e binacionais, marcando a década de 1950. Somente em 1957 criou-se o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE), órgão estatal regulamentador da prestação dos serviços de energia elétrica, que manteve nas mãos da União o direito de legislar sobre as águas.

Já na década de 1960, essa postura do governo federal em legislar sobre as águas foi reforçada pela Constituição Federal de 1967 e das suas alterações em 1969. Dentre essas alterações destaca-se a predominância do setor elétrico na gestão das águas por meio da criação do DNAEE, do Ministério de Minas e Energia (MME) e da ELETROBRÁS, sendo esta última uma instituição federal composta por quatro empresas de âmbito regional – Central Elétrica de Furnas S.A.(FURNAS); Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF); Eletrosul Centrais Elétricas S.A (ELETROSUL) e Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE) – e duas de âmbito estadual, LIGHT e Espírito Santo Centrais Elétricas S.A. (ESCELSA). Neste contexto,

não é por acaso que se forma os capítulos referentes ao aproveitamento hidrelétrico do Código das Águas que avançaram, sem que o mesmo fosse observado em referência à qualidade das águas, ao uso múltiplo, ou a outros temas relevantes. (FREITAS e DUTRA, 2003, p.57).

Portanto, as empresas públicas de energia surgiram no momento histórico em que o Brasil, particularmente, encontrava-se na fase de substituição de importações, precisando de indústrias e serviços que melhorassem a infra – estrutura produtiva.

A geração hidráulica começa a chegar no interior de Minas Gerais e da Bahia em função do aproveitamento hídrico das bacias hidrográficas do Rio Grande e do Rio São Francisco produzindo, no conjunto, 8.050 MW de energia. No rio São Francisco, entre as principais obras, foram construídas Paulo Afonso I - produzindo 180 MW de energia em 1955-, Paulo Afonso II – produzindo 480 MW de energia em 1961 – e Três Marias, com capacidade de produzir 396 MW de energia em 1962. Na bacia do Rio Grande destacou-se a construção das usinas de Mascarenhas de Moraes (476 MW em 1956), Furnas (1216 MW em 1963) e Estreito (1050 MW em 1969). (FREITAS e DUTRA, 2003).

Vale destacar que nas décadas de 1960 e 1970 foram alcançadas as maiores taxas de crescimento hidrelétrico brasileiro sendo superiores a 9% ao ano devido ao período do “Milagre Econômico Brasileiro” cujas taxas do Produto Interno Bruto (PIB) foram superiores a 6% ao ano. (FREITAS e DUTRA, 2003).

As décadas de 1970 e 1990, quarto período, correspondem ao grande *boom* do referido setor, foram marcadas pela construção dos grandes empreendimentos cuja

capacidade instalada foi de 1 GW em cada usina, totalizando um aumento de 436 GW em toda a capacidade hidráulica gerada neste período, e pela extensão desse setor para os limites das regiões Sul e Norte do país.

No Sul, o destaque maior foi para o aproveitamento dos rios Paraná (+16 GW) e Iguaçu (+4,1 GW), com a construção da maior UHE do mundo para a época – Itaipu – com geração de 12,6 GW de energia em 1984. Na Amazônia, a bacia hidrográfica do rio Tocantins é a que desperta maior interesse, com a entrada em operação, em 1984, da UHE de Tucuruí, que apresenta potência instalada de 4,2 GW e capacidade de ampliação para mais 4,2 GW de energia. (FREITAS e DUTRA, 2003, p. 52).

Já na década de 1980, a crise econômica que se instalou no país também atingiu o setor hidrelétrico em função da grande oferta de energia existente no mercado. (GELLER apud FREITAS e DUTRA, 2003). O consumo apresentou uma variação na taxa de crescimento de 12% ao ano, de 1970 a 1980, tendo uma diminuição de 6,5% nessa mesma taxa entre os anos de 1980 a 1988. Entretanto, um fato positivo deste momento foi à interligação dos sistemas elétricos considerada um ato de grande tecnologia,

uma vez que aumentou as garantias de qualidade e confiabilidade do fornecimento da eletricidade, permitindo uma gestão cada vez mais integrada dos reservatórios em um momento em que a demanda por eletricidade ainda se manteve positiva, apesar da prolongada recessão, e os investimentos em geração se reduziam expressivamente, em consequência da mesma recessão. (FREITAS e DUTRA, 2003, p.52).

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, seu artigo 175 determinava apenas ao Poder Público outorgar, sob regime de concessão e permissão, o direito de prestação de qualquer serviço público, dentre eles a geração e a distribuição de energia elétrica, através de licitação¹. Daí, surgiram uma série de leis para se adequar o sistema elétrico brasileiro ao novo modelo setorial que

¹ O artigo 175 incumbiu "ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos. Parágrafo Único. A lei disporá sobre: o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; os direitos dos usuários; política tarifária; a obrigação de manter serviço adequado".

compatibilizasse modelo setorial que compatibilizasse a privatização do setor na década seguinte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, essa evolução do setor hidrelétrico brasileiro tendo o seu desenvolvimento favorecido pelas condições hídricas do território brasileiro bem como à disponibilidade de outras fontes energéticas como o gás natural, o carvão e derivados do petróleo, pode ser sintetizada pela TABELA 01, que aborda a evolução e previsão da potência hidrelétrica instalada no Brasil entre 1920 a 2010.

TABELA 01 – Brasil: Evolução e Previsão da Potência Hidrelétrica Instalada no Brasil (1920 a 2010)

Ano	Potência Hidrelétrica Instalada MW	Taxa de Crês. Anual (% a.a.)	Participação Hidrelétrica (%)
1920	370,1	-----	77,8
1930	615,2	5,21	80,8
1940	1.009,40	5,08	81,1
1950	1.535,70	4,29	81,6
1960	3.642,00	9,02	75,9
1970	9.088,00	9,58	79,3
1980	25.584,00	10,90	81,6
1986	38.4 78,00	7,04	89,8
1990	44.900,00	3,93	91,6
1997	54.200,00	2,73	91,1
1998	56.052,00	3,42	91,4
1999	59.548,00	6,24	89,4
2000	61.720,00	3,65	87,1
2003	68.463,00	3,55	77,5
2008	83.442,00	4,04	80,5
2009	89.970,00	7,82	81,6
2010	93.885,00	4,35	81,4

Fonte: FREITAS e DUTRA, 2003, p.53; Org: SILVA, F. B, 2006

De acordo com as informações da TABELA 01, houve um aumento médio anual de 58,67% da potência hidrelétrica instalada entre 1920 a 2003 no território brasileiro. Nota-se a tendência de diminuição de 91,4%, no ano de 1998, para 81,4% no ano de

2010 da participação das UHE's no total da capacidade instalada no sistema brasileiro. Esse decréscimo ocorre em função "da manutenção de um programa nuclear mínimo no Brasil e ao advento do gasoduto Bolívia – Brasil, permitindo um aumento na oferta de gás natural, ao longo do horizonte decenal de planejamento".(SILVEIRA et al, 1999, p.109). Ademais, pode –se estimar uma projeção média de aumento em 30,14% do potencial hidráulico entre 2003 a 2010, tendo o ano de 2003 como ano base.

Portanto, a evolução territorial dos empreendimentos hidrelétricos no Brasil é marcada por dois grandes períodos, a saber. Até 1950, as usinas se concentravam no litoral, próximas aos estados de Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Posteriormente, o grande aglomerado de usinas localiza – se entre os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás. Além de aparições pontuais de algumas UHE's nas regiões Norte, Nordeste e Sul, de acordo com a FIGURA 05.

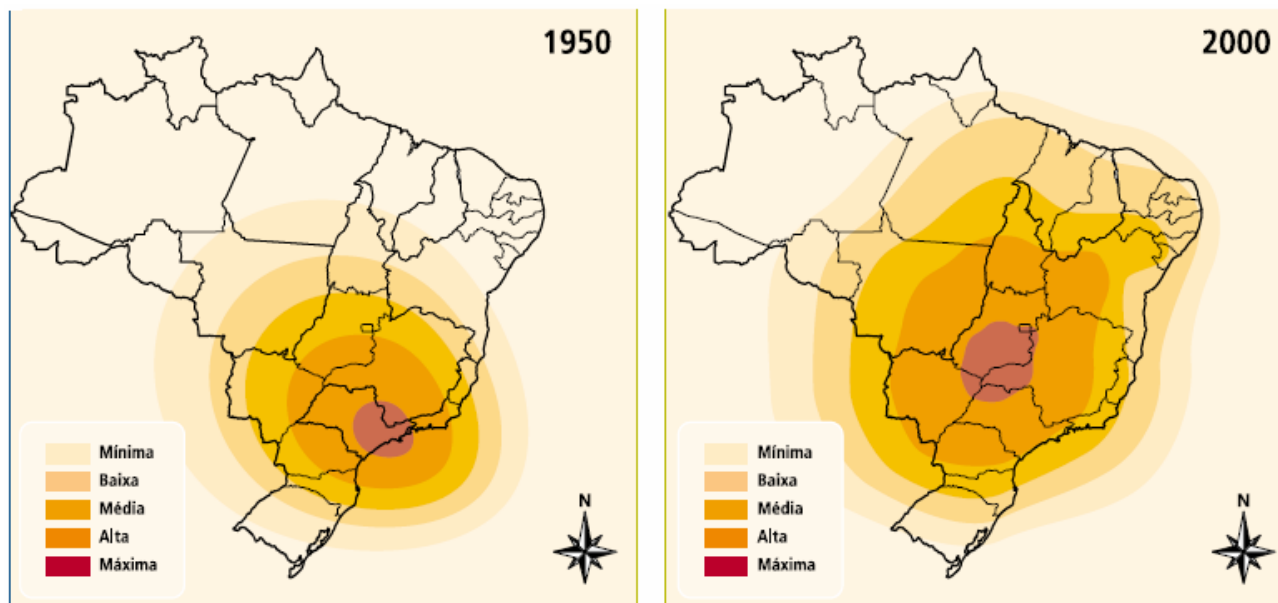


FIGURA 05 - Evolução da Concentração das Usinas Hidrelétricas no Brasil (1950 e 2000).

Fonte: ANNEL, 2005, p. 58; Org: SILVA, F. B, 2006

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Energia Hidráulica. In: ANEEL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 2 ed. Brasília: ANEEL, 2005, p. 43 – 76.

BRANCO, C. **Energia Elétrica e Capital Estrangeiro no Brasil**. São Paulo: Alfa – Omega, 1975, 136 p.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S. A. (ELETROBRÁS).
_____. **Centro de Memória da Eletricidade**. Disponível em: <http://www.memoria.eletronbras.com/hist_implantacao.asp#> Acesso em: 14 jul. 2006

CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DO RIO DE JANEIRO (LIGHT). **Localização**. Disponível em: <<http://www.light.com.br/institucional/empresa/localizacao/telocalizacao.shtml>>. Acesso em: 14 jul. 2006.

DOMINGUES, A.F; SANTOS, J. L. Planejamento de Recursos Hídricos e Uso do Solo: O Desafio Brasileiro. In: FREITAS, M. A. V (org). **Estado das Águas no Brasil**, 2001. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2003. p.325-333.

EMPRESA METROPOLITANA DE ÁGUAS E ENERGIA S.A (EMAE). **Usinas**. Disponível em: <http://www.cesp.com.br/site_ema/default.htm>. Acesso em: 14 jul.2006.

FREITAS, M. A. V; DUTRA, L. E. D. Hidreletricidade no Brasil: Perspectivas de Desenvolvimento e Sustentabilidade. In: FREITAS, M. A. V (org). **Estado das Águas no Brasil**, 2001. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2003. p. 49-63.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Informações Sobre Barragens**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/bit/barragens/lpombos.htm>>. Acesso em: 14 jul.2006.