

TESE

942

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS

DE PEQUENO PORTE NO NOVO CONTEXTO

JURÍDICO INSTITUCIONAL

MARIA ANGELA GARCIA MONACO

MARIA ANGELA GARCIA MONACO



**APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS
DE PEQUENO PORTE NO NOVO CONTEXTO
JURÍDICO INSTITUCIONAL**

Dissertação apresentada a Escola Federal de Engenharia de Itajubá para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Mecânica, área de conversão de Energia.

CLASS. 6.21.311.2.340 (043.2)

CUTTER.

TOMBO.



MARIA ANGELA GARCIA MONACO

**APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS
DE PEQUENO PORTE NO NOVO CONTEXTO
JURÍDICO INSTITUCIONAL**

Dissertação apresentada a Escola Federal de
Engenharia de Itajubá para obtenção do Título
de Mestre em Engenharia.

Área de Concentração:

Conversão de Energia

Orientador:

Prof^o Dr. Geraldo Lúcio Tiago Filho

Co-orientador

Prof^o Dr. Afonso Henriques Moreira Santos

Itajubá
1997

AGRADECIMENTOS

Aos professores Dr. Geraldo Lúcio Figueirôa Filho e Dr. Roberto Gonçalves de Almeida
senhoras por terem recebido o pedido de trabalho e por terem o mesmo com paciência
e amizade. Minha eterna gratidão.

À Professora Dr. Rosângela Marinho pelo apoio e incentivo e por proporcionar o
ambiente e pela oportunidade de ser aluna de um dos melhores professores. Meu carinho
para sempre.

Às Senhoras José Guilhermino Araújo de Mendonça, Sr. José Rodrigues de Almeida
Tarcis Figueira, e ao advogado Renato Lopes da Moura, por serem sempre
amigos das necessidades profissionais. Meu eterno respeito.

À Escola Federal de Engenharia de Itapetina e a CAPES pelo apoio institucional.

À Universidade de Engenharia e Arquitetura do Rio de Janeiro pelo apoio institucional e
pelo ambiente de estudo.

**Aos meus pais
que me ensinaram
o valor do trabalho.**

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

ABSTRACT

AGRADECIMENTOS

Aos professores Dr. **Geraldo Lúcio Tiago Filho** e Dr. **Afonso Henriques Moreira Santos** por terem aceitado o desafio do tempo, e por terem o feito com profissionalismo e amizade. Minha eterna gratidão.

Ao Professor Dr. **Sebastião Varella** pelos anos de paciência que antecederam este trabalho, e pela oportunidade que me foi dada de trilhar outro caminho. Meu carinho será eterno.

Ao Eng. **José Guilherme Antloga do Nascimento**, ao Prof. e advogado **Benedito Paulo Nogueira**, e ao advogado **Renato Lopes de Moura**, por terem compartilhado comigo suas experiências profissionais. Meu eterno respeito.

À **Escola Federal de Engenharia de Itajubá** e a **CAPES** pelo suporte institucional.

À **Faculdade de Engenharia Civil de Itajubá** pelo apoio dispensado durante todo o percurso do curso.

SUMÁRIO

	LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	
	LISTA DE TABELAS	
	LISTA DE FIGURAS	
	RESUMO	
	ABSTRACT	
1	INTRODUÇÃO	1
2	SURGIMENTO E CONSOLIDAÇÃO DA LEGISLAÇÃO DO SETOR HIDRELÉTRICO	4
2.1	A INAUGURAÇÃO DA TRANSMISSÃO COMERCIAL DE ELETRICIDADE	4
2.2	A NECESSIDADE DE UMA LEGISLAÇÃO E SUA ORGANIZAÇÃO	8
2.2.1	ORGANIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	9
2.2.2	EXEMPLO DO ENCADEAMENTO DA LEGISLAÇÃO	10
2.3	LEGISLAÇÃO CONCERNENTE AO SETOR ELÉTRICO ATÉ 1934	11
2.4	O CÓDIGO DE ÁGUAS	14
2.5	LEGISLAÇÃO CONCERNENTE AO SETOR ELÉTRICO DE 1934 A 1988	21
3	O CENÁRIO DA REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO	27
3.1	A CONSTITUIÇÃO DE 1988	27
3.2	UMA NOVA VARIÁVEL: O MEIO AMBIENTE	31
3.3	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL CONCERNENTE A HIDRELETRICIDADE	33
3.3.1	LEI Nº 6.902, DE 27 DE ABRIL DE 1981	33
3.3.2	LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981	34
3.3.3	CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 4, DE 18 DE SETEMBRO DE 1985	36
3.3.4	CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 1, DE 23 DE JANEIRO DE 1986	37
3.3.5	CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 6, DE 16 DE SETEMBRO DE 1987	38
3.3.6	DECRETO Nº 99.274, DE 6 DE JUNHO DE 1990	39

3.4	LEGISLAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	41
3.5	QUADRO ENERGÉTICO ATUAL	44
4 LEGISLAÇÃO DE PCH E A REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO		
4.1	PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS - PCHs	47
4.2	DECRETO-LEI Nº 1.872, DE 21 DE MAIO DE 1981	49
4.3	LEI Nº 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995	49
4.4	LEI Nº 9.074, DE 7 DE JULHO DE 1995.	51
4.5	DECRETO Nº 2.003, DE 10 DE SETEMBRO DE 1996	54
4.6	LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996	56
4.7	SÍNTESE DA REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO	59
5 ESTUDO DE UM CASO		
5.1	O CASO: IMPLANTAÇÃO DE UMA PCH NO RIO LOURENÇO VELHO	64
5.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA PCH	64
5.3	ESTUDO HIDRENERGÉTICO	67
5.3.1	CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO	67
5.3.2	CÁLCULO DA POTÊNCIA	70
5.3.3	CUSTO	71
5.4	ESTUDO DE ATENUAÇÃO DE CHEIAS DEVIDO A CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM	72
5.5	ESTUDO DE IMPACTO DO RESERVATÓRIO EM RELAÇÃO À PCH LUIZ DIAS	81
5.6	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS SOBRE O MEIO SÓCIO ECONÔMICO.	84
5.7	ESTUDO DA LEGISLAÇÃO PERTINENTE	84
5.7.1	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	85
5.7.2	LEGISLAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO	87
5.8	ANÁLISE FINAL	87
6 REFLEXÕES		
6.1	CONSIDERANDO OS CONCEITOS AMBIENTAIS.	90

6.2 CONSIDERANDO A LEGISLAÇÃO 93

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 100

ANEXO

GLOSSÁRIO DE TERMOS JURÍDICOS. 105

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 110

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

AMFORP - American Foreign Power Company

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

APA - Área de Proteção Ambiental

Art. - Artigo de uma determinada Lei, Decreto, etc.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais

CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais

CNAEE - Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

CSMA - Conselho Superior de Meio Ambiente

DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

DRH-MG - Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais

EE - Estação Ecológica

EFEI - Escola Federal de Engenharia de Itajubá

EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Órgão ambiental do Estado de Minas Gerais.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Inc. - Inciso de uma determinada Lei, Decreto, etc

LIGHT - Como ficou conhecida a empresa Brazilian Traction, Light and Power Co.

MIT - Instituto Tecnológico de Massachusetts

MME - Ministério das Minas e Energia

ONG - Organização não Governamental

Par. - Parágrafo de uma determinada Lei, Decreto, etc.

PCH - Pequena Central Hidrelétrica

PNPCH - Programa Nacional de Pequenas Centrais Hidrelétricas

PNRH - Nesta dissertação significa Política Nacional de Recursos Hídricos

RCA - Relatório de Controle Ambiental

RIMA - Ver EIA/RIMA

SEGRH-MG - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente

SEMAM/PR - Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNGRH - Nesta dissertação significa Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Artigos da Constituição de 1988 que abordam o tema aproveitamento hidrelétrico de pequeno porte e assuntos correlatos	28
TABELA 2 - Evolução da potência instalada no Brasil	46
TABELA 3 - Vazões média mensal em m ³ /s na seção do aproveitamento hidrelétrico, sem regularização	67
TABELA 4 - Vazão regularizada mês a mês em m ³ /s, na seção do aproveitamento para um volume útil de reservatório com 10.000.000 m ³	68
TABELA 5 - Valores de potência firme e energia correspondente	71
TABELA 6 - Características do reservatório em função da altura da barragem	76
TABELA 7 - Estudo da energia anual correspondente a potência instalada na PCH Luiz Dias.	81
TABELA 8 - Estudo da potência firme da PCH Luiz Dias antes e após a regularização	82
TABELA 9 - Índices máximos e mínimos da relação área inundada por potência	96

FIGURA 12 - Seção transversal da vertice do rio Lourenço Vellozo utilizada para o estudo de variação de nível de cheia.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Porcentagem da hidreletricidade na energia total	46
FIGURA 2 - Procedimento em relação a finalidade e potência	60
FIGURA 3 - Requisitos legais para a implantação de projetos de geração	61
FIGURA 4 - Linha do tempo do desenvolvimento do setor hidrelétrico	62
FIGURA 5 - Localização do aproveitamento hidrelétrico	66
FIGURA 6 - Gráfico de duração da vazão regularizada para os períodos completo, seco e úmido	69
FIGURA 7 - Gráfico de energia para a vazão regularizada.	69
FIGURA 8 - Hidrograma para período completo	73
FIGURA 9 - Modelo, utilizando o método dos gráficos de ligações, para conhecimento da atenuação de cheias	73
FIGURA 10 - Hidrógrafa	74
FIGURA 11 - Curvas do estudo de atenuação de cheias	79
FIGURA 12 - Seção transversal da várzea do rio Lourenço Velho utilizada para o estudo de variação de nível de cheia	80

RESUMO

Após o aparecimento da transmissão comercial de eletricidade, quando então ela era considerada atividade privada, surgiu o entendimento da noção de serviço público e de sua função social. O setor foi então regulamentado na década de 30, e após a promulgação da Constituição de 1988 vem passando por uma reestruturação. Isto está se dando num cenário de economia globalizada como resultante de três vetores: legislação do setor elétrico, legislação ambiental, e legislação da Política Nacional de Recursos Hídricos. O trabalho aborda esses três vetores e tece algumas reflexões sobre os temas mais polêmicos.

ABSTRACT

The understanding of the public utility notion and the social function of electricity emerged sometime after the beginning of the generation and transmission of commercial energy, then regarded as a private activity.

In Brazil, the regulation of the electric sector started in the 1930s, and has been restructured since the promulgation of the 1988 Constitution. This is occurring in the context of the globalization of the world economy and it has been shaped by three factors: the electric sector legislation, the environmental legislation and the Water Resources National Policy.

This work addresses these factors and raises some considerations on their most controversial items.

1 INTRODUÇÃO

Quando Thomas Alva Edison inaugurou a transmissão comercial de eletricidade em Nova Iorque em 1882, o mundo se deparou, fascinado, com o que viria a ser a base propulsora do processo industrial do século XX, assim como a máquina a vapor foi o elemento propulsor da revolução industrial no século XVIII. Logo formaram-se algumas empresas para explorar a energia elétrica no mundo, tendo o Brasil conhecido essa tecnologia tão logo foi divulgada.

As primeiras usinas hidrelétricas eram destinadas ao uso privado, mas com a percepção da função social da eletricidade, o Estado começa a legislar sobre geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. O grande marco na legislação brasileira será então o Decreto nº 24.643 de 1934, conhecido como Código de Águas, com inspiração nacionalista, demonstrando forte interesse no que diz respeito ao bem estar social.

A partir do Código de Águas, e durante mais de sessenta anos subsequentes, formou-se um conjunto de Leis, Decretos, Portarias, que consolidaram o setor hidrelétrico no País.

A Constituição de 1988 trouxe novidades para o setor, nos seguintes pontos:

- a interpretação de que a água passa a ser um bem do Estado (União ou Estado-membro);
- toda concessão de serviço público deve ser dada através de licitação na modalidade concorrência.

Na década de 90 o Governo Brasileiro se enquadrou no figurino das grandes transformações do cenário mundial, contexto que ficou genericamente conhecido como globalização, introduzindo uma série de transformações na vida nacional, com marcantes reflexos no setor elétrico.

Segundo NASSIF (1996) o ano de 1996 apresentar-se-á como um dos períodos de maiores transformações na história do país. Dentre outros definem-se neste período:

- o novo modelo de Estado;
- o sistema elétrico através da criação da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL como órgão regulador, privatizações de distribuidoras, participação de operadoras estrangeiras;
- o novo papel do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES como órgão indutor de investimentos privados e internacionais, e decisão de condicionar financiamentos a laudos ambientais;
- uma política para os recursos hídricos.

Face ao exposto acima, vislumbrou-se a oportunidade de discutir aspectos jurídico-institucionais de aproveitamentos hidrelétricos, tendo como enfoque as centrais de pequeno porte. É oportuno, visto ser este tema relevante nos dias de hoje.

O objetivo geral desta dissertação foi o de trazer para o meio acadêmico a discussão dos elementos que orientarão a partir de agora o desenvolvimento do setor hidrelétrico no Brasil, e com os quais os engenheiros terão que se familiarizar.

Em novembro de 1993 a EFEI promoveu o Seminário Internacional 'A Engenharia e o Futuro', e dentre os painéis apresentados destacou-se o do prof. Francisco Landi, à época Diretor da Escola Politécnica de Engenharia da USP onde descreveu o perfil ideal do engenheiro frente ao desafio do futuro. Nos nove tópicos apresentados, o de número quatro foi o de formação sistêmica e assim conceituado por ele:

“os problemas precisam ser compreendidos no seu todo, pela somatória dos elementos intervenientes, as suas correlações e a melhor solução. Os fatores humanos, sociais e políticos, constituem importantes elementos intervenientes e somente um compromisso que os atenda será uma solução otimizante ... o engenheiro tem que ser inserido, não só no mundo tecnológico mas também no mundo social, do qual ele participa ... Ele precisa entender de uma forma global, conduzir o processo tecnológico e não ser apenas uma ferramenta” (LANDI, 1993, p.10).

Como objetivos específicos a dissertação pretendeu:

- reunir a legislação ambiental pertinente aos aproveitamentos hidrelétricos de pequeno porte e definir os procedimentos ambientais legais;
- apresentar e divulgar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- traçar a linha do tempo do desenvolvimento do setor hidrelétrico;
- fazer estudo de um caso.

A metodologia desta dissertação consistiu em se fazer um levantamento da evolução histórica da legislação do setor elétrico caracterizando seu contexto, vis-à-vis a legislação da reestruturação do setor.

O capítulo 2 aborda o surgimento de uma legislação para o setor hidrelétrico, desde a primeira comercialização de energia elétrica, passando pelo Código de Águas, até a Constituição de 1988.

O capítulo 3 apresenta o cenário jurídico, enfocando a reestruturação do setor elétrico que se definiu em 1996. A ênfase nesse capítulo é às questões ambientais e à legislação de recursos hídricos.

O Capítulo 4 apresenta toda a legislação da reestruturação, e o Capítulo 5 faz um estudo de caso considerando um aproveitamento hidrelétrico na bacia do rio Lourenço Velho (MG).

Finalmente o Capítulo 6 apresenta algumas reflexões sobre os temas mais polêmicos abordados neste trabalho, a fim de se provocar as discussões tão necessárias em épocas de mudança; e as conclusões e recomendações estão no Capítulo 7.

No anexo figura um glossário de termos jurídicos para facilitar a compreensão do tema por parte dos engenheiros não familiarizados com o vocabulário.

2 SURGIMENTO E CONSOLIDAÇÃO DA LEGISLAÇÃO DO SETOR HIDRELÉTRICO

2.1 A INAUGURAÇÃO DA TRANSMISSÃO COMERCIAL DE ELETRICIDADE

O mundo acadêmico já conhecia a eletricidade e a corrente elétrica. Quando há 150 anos atrás nasceu Thomas Alva Edison (1847-1931). Em 1878 a primeira lâmpada com filamento incandescente foi apresentada pelo químico britânico Joseph Wilson Swan, mas foi Edison, que em 1879, desenvolveu a primeira delas capaz de ser comercializada (BONALUME NETO, 1997).

Após a lâmpada, ele criou a primeira usina de eletricidade, a Central de "Pearl Street" em Nova Iorque, acionada por máquina a vapor, e em 4 de setembro de 1882 iluminou o edifício do banqueiro J. P. Morgan inaugurando a transmissão comercial de eletricidade na cidade e no mundo. No mesmo ano, a Edison Electric Light Company, empresa de Edison, atual General Electric Company, iluminou ruas de Londres (BONALUME NETO, 1997).

Com a eletricidade, o mundo conheceu a melhor forma, até hoje, de se distribuir energia às pessoas independente do uso a ser dado, quer seja industrial, iluminação pública, residencial.

O Brasil conheceu esta tecnologia ao mesmo tempo que o resto do mundo. Este fato se deveu a D. Pedro II, que era aberto às invenções e descobertas científicas, e esteve na exposição de Filadélfia em 1876 entrando em contato com o que o conhecimento humano produzia de mais moderno naquele momento. Em 1879 ele inaugurou, no Rio de Janeiro, a iluminação elétrica da atual estação D. Pedro II (na época estação da Corte), com seis lâmpadas, que substituíram a iluminação a gás, constituindo assim o

primeiro uso da energia elétrica gerada mecanicamente no Brasil (CENTRO DA MEMÓRIA ..., 1988). A partir daquele momento o que se viu nos registros históricos foi a surpreendente rapidez com que essas novidades se implantaram no país.

A primeira cidade no Brasil, e na América do Sul, a receber iluminação elétrica pública foi Campos (RJ), onde, em 1883, o imperador inaugurou a usina com potência de 52 kW. Nos 18 anos seguintes o serviço sofreu apenas uma interrupção. Logo as cidades de São Paulo (SP), Porto Alegre (RS) e outras tantas localidades começaram a disputar esse símbolo de progresso e passaram a ser parcialmente iluminadas com energia gerada por termelétricas (CENTRO DA MEMÓRIA ..., 1988).

O uso da termelétricidade naquela época se devia ao fato de que esse tipo de energia pode ser gerada no local de consumo, ou bem próximo, não necessitando de sua transmissão. Não se dispunha, na época, das técnicas para transmissão de energia - os transformadores - que só viriam aparecer em 1884 numa feira internacional na Itália. Essa tendência, do uso da termelétricidade no Brasil, vai se alterar, e ainda no fim da primeira década do século XX, a capacidade instalada da geração hidrelétrica (137,86 MW) superava quatro vezes a das usinas térmicas (21,99 MW) (MÜLLER, 1995).

Ressalte-se que uma termelétrica, a princípio, pode ser construída em qualquer lugar, enquanto uma hidrelétrica só poderá ser construída em regiões onde houver as características geomorfológicas e hidrológicas convenientes ao projeto. É essa característica da hidrelétrica, a de só existir condicionada pela natureza, que construiu uma parte da doutrina jurídica dos aproveitamentos hidrelétricos vista no item 2.2. do presente trabalho.

A primeira usina hidrelétrica foi construída em Appleton, nos Estados Unidos, em 1882, alguns dias depois que a primeira usina termelétrica começou a funcionar. Gerava 200 kW e transmitia a 1,5 km com 110 volts. A energia termelétrica desenvolveu-se mais rapidamente que a hidrelétrica porque o combustível era relativamente pouco dispendioso e a transmissão de energia elétrica a grandes distâncias, como já visto, era ineficiente (LINSLEY e FRANZINI, 1978)

A primeira usina hidrelétrica no Brasil foi inaugurada em 1883 no Ribeirão do Inferno, na bacia do Jequitinhonha (MG), com um desnível de 5 m, dois geradores de 8 cv, em corrente contínua e destinava-se a acionar duas bombas de desmonte hidráulico para o garimpo diamantino, mas pouco depois a usina estava também fornecendo energia para iluminação. Esse empreendimento foi um dos maiores do mundo na época, possuindo a mais longa linha de transmissão: 2 km. Em 1889 foi inaugurada a usina de Marmelos, no rio Paraibuna (MG), com duas turbinas de 125 kW cada, iniciando assim, a operação da primeira usina hidrelétrica pertencente ao serviço público do Brasil (MÜLLER, 1995).

As primeiras usinas hidrelétricas eram destinadas a uso privado em moinhos, serrarias, tecelagens, e a grande concentração delas ocorreu em Minas Gerais ampliando-se até chegar a São Paulo. Como essas indústrias trabalhavam durante o dia, à noite a energia era disponível e seus proprietários então construíram pequenas redes de distribuição locais que se expandiram a regiões vizinhas. Note-se que as usinas eram privadas, o que viria a mudar com a legislação anos depois.

A partir de 1900 o mundo dispunha de tecnologia para industrialização de equipamentos de geração, assim como o domínio da corrente alternada e sua transmissão. No Brasil as condições hídricas e topográficas, principalmente no Estado de Minas Gerais, eram favoráveis ao desenvolvimento das centrais hidrelétricas, aliadas ao fato de que o país não dispunha de fontes energéticas, como gás natural, carvão e derivados de petróleo, para as centrais térmicas, a preço competitivo.

O impulso do setor elétrico brasileiro foi resultante da instalação de grupos estrangeiros no País, com a aplicação de recursos financeiros e tecnológicos na geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica. Em 1899 a The São Paulo Railway, Light and Power Company Limited foi contratada pela prefeitura de São Paulo para produzir, utilizar e vender eletricidade, implantar e operar linhas férreas, telegráficas e telefônicas. Em 1901 a empresa inaugurou a primeira represa no rio Tietê, dando origem a Usina Hydroelétrica de Parnayba, de grande porte para a época,

redenominada Edgard de Souza em 1949. Esta usina começou com capacidade de 2.000 kW e chegou a 16.000 kW em 1912. A cidade de São Paulo contava, então, com menos de 240.000 habitantes. Assim como a empresa citada, também chegaram ao Brasil a The Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Co. Ltda. em 1905, que tinha elos com a Light de São Paulo (CENTRO DA MEMÓRIA ..., 1988).

Em 1924 instalou-se na zona cafeeira do interior paulista a Americam Foreign Power Company - AMFORP, do grupo Bond and Share Co. Em três anos, o grupo norte-americano adquiriu o controle acionário de várias empresas concessionárias de serviços públicos de eletricidade controlando a geração e distribuição no interior de São Paulo e arredores, e ainda em Porto Alegre, Pelotas, Salvador, Recife, Natal, Vitória e interior do Estado do Rio. Na mesma época a holding Brazilian Traction, LIGHT and Power Co. controlava a produção e a distribuição da energia elétrica no eixo Rio-São Paulo (BRANCO, 1975).

A revolução de 1930 levou ao poder Getúlio Dornelles Vargas, afastando a oligarquia agrária do café, a partir de então o Estado se transforma deixando de desempenhar tão somente o papel de instrumento da manutenção da ordem social para atuar também como o principal elemento de desenvolvimento nacional (MEDEIROS, 1996). A influência das idéias industrialistas no País, principalmente depois da I Guerra propicia o questionamento da atuação dos grupos estrangeiros (ARRUDA & PILETTI, 1995); a imprensa passa a debater a fixação de preço das tarifas, a outorga das concessões do serviço público de eletricidade, e o controle dos lucros das empresas (MEDEIROS, 1996).

Nos Estados Unidos e na Europa já existia, desde a década de 20, a regulamentação com o controle do Estado sobre esses serviços. A exemplo do resto do mundo industrializado Vargas assinou o Código de Águas em 1934 mudando completamente o contexto jurídico da energia elétrica no Brasil.

Antes de se abordar o Código de Águas de 1934 vários esclarecimentos se fazem necessários.

2.2 A NECESSIDADE DE UMA LEGISLAÇÃO E SUA ORGANIZAÇÃO

Ensina o professor Walter T. Álvares:

“Assim como a energia se apresenta na natureza, e, por efeitos do engenho humano, a tecnologia a transforma de modo a lhe comunicar um resultado econômico, que se desenvolve pela mais extrema e variada utilização no meio social, então, justamente porque utilizado no meio social, essa energia envolvida de tecnologia e economicidade exige, precisa, necessita, de formas jurídicas para sua adequada circulação.” (ÁLVARES, 1978, p.14)

A distribuição de energia no planeta é desigual, seja por questões de ordem natural (formação geológica, clima, fontes, etc), ou por questões de domínio tecnológico, ou ainda por questões econômicas; porém as pessoas, como as sociedades, demandam energia para suas atividades, e é essa disponibilidade de energia a condição necessária a sua sobrevivência e ao seu progresso. “Dúvida não pode haver que, existindo tão desigual distribuição da energia ... deve haver uma disciplina jurídica que regule o tema, em vez de deixar que somente interesses econômicos prevaleçam.” (ÁLVARES, 1978, p.16)

O direito tem, então, como função diminuir a dureza da regra da natureza e da regra da economia humanizando o contexto, permitindo que das fontes de energia se faça uso adequado a civilização em que se vive (ÁLVARES, 1978).

A disciplina jurídica, frente a determinado tema, não aparece antes do fato, entendendo-se aqui fato como tecnologia. Primeiro surge a ciência, depois sua manifestação prática que é a tecnologia; em seguida é introduzida no meio social, disseminando-se pela economia e é aí então regulada pelo direito, que em última análise, (o direito) é a forma da tecnologia efetivar-se no meio social (ÁLVARES, 1978).

A disciplina jurídica se verifica pela elaboração e cumprimento da legislação (o conjunto de leis), e pela jurisprudência, que é a interpretação da lei dada pela maioria das análises feitas pelo Poder Judiciário. Visando o melhor entendimento da

organização da legislação, far-se-á um salto histórico no tempo e esclarecer-se-á a legislação brasileira como está organizada hoje, inclusive com um exemplo atual. Posteriormente retornar-se-á ao final do século passado para se resgatar a história da legislação brasileira sobre energia elétrica.

2.2.1 ORGANIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Em 1997 a legislação brasileira está assim organizada: Constituição, Leis Ordinárias, Decretos, Portarias, Resoluções, Atos, Normas, etc. Na Constituição um assunto é abordado genericamente, enquanto em Portaria pode ser apresentado um formulário para preenchimento de um determinado requerimento. A legislação é encadeada e guarda uma hierarquia.

A Constituição é a Lei máxima do Brasil, e sob ela deve se abrigar toda a legislação brasileira: logo, a Constituição cria as diretrizes para a Nação. Pode ser elaborada pelo Congresso, com atribuições de Assembléia Constituinte, como a de 1988 em vigor, ou ser elaborada por uma Assembléia Constituinte. É previsto também que os Estados - membros tenham suas respectivas Constituições Estaduais.

As Leis Ordinárias são elaboradas pelo poder Legislativo (Federal, Estadual ou Municipal), devem subordinar-se à Constituição, e manter uma hierarquia, em que a Lei Municipal obedece à Lei Estadual, e esta à Lei Federal. São votadas, respectivamente, no Congresso, nas Assembléias Legislativas ou nas Câmaras de Vereadores, e os textos aprovados seguem para sanção do chefe do poder executivo (Presidente da República, Governador ou Prefeito).

Os Decretos são as normas para execução da Lei. Elaborados pelo poder executivo, se referem a uma ou várias Leis, e estabelecem a forma de como se executará a Lei. Toda Lei, em geral, deve ter um ou vários Decretos para sua regulamentação.

Ressalta-se que os decretos-lei Federal não se incluem no exposto acima. Esses são Leis ditadas pelo poder executivo, quer seja quando da ausência do poder legislativo, ou quando a constituição permitir que o executivo, em determinadas circunstâncias adote esta medida e crie Decretos com força de Lei. No primeiro caso o regime político é então ditatorial, visto que o chefe do poder executivo dita as leis. O segundo caso existe na Constituição de 1988, Art. 62, que prevê a Medida Provisória, que tem força de Lei, e que o Presidente da República poderá adotar em caso de 'relevância e urgência'; deverá ser submetida ao Congresso, e terá um determinado tempo para ser julgada, e em caso de aprovação será convertida em Lei.

Portarias, Resoluções, Atos, Normas, etc. é a legislação elaborada a partir do segundo escalão do poder executivo. Regulamenta Decretos e abordam temas muito específicos.

2.2.2 EXEMPLO DO ENCADEAMENTO DA LEGISLAÇÃO

O Art. 175 da Constituição de 1988 "Incumbe ao Poder Público, na forma da Lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços". No seu parágrafo único consta que a Lei disporá sobre o regime das empresas, os direitos dos usuários, a política tarifária, etc.

A Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, "Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no Art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências". Esta, por sua vez, é complementada pela Lei nº 9.074 de julho de 1995 que "Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências".

O Decreto nº 1.717 de 24 de novembro de 1995, "estabelece procedimentos para prorrogações das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei nº 9.074 de 7 de julho de 1995, e dá outras providências." O Decreto prevê prazos, a quem requerer, estudos técnicos e financeiros a serem apresentados.

Na Portaria nº 91 de 10 de abril de 1996 “O diretor do departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, ... considerando as disposições da Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, da Lei nº 9.074 de 7 de julho de 1995, e do Decreto nº 1.717 de 24 de novembro de 1995, resolve... “os parâmetros para a qualificação jurídica, técnica, financeira, e administrativa”. Como anexo apresenta os formulários a serem preenchidos pelo empreendimento quando do pedido ao DNAEE.

Pode-se observar que a Constituição é de outubro de 1988, e a Portaria é de abril de 1996; logo, foram necessários 7 anos e 6 meses para se regulamentar uma parte do assunto, carecendo ainda de nova legislação para sua total regulamentação. Quando um assunto não está ainda regulamentado cabe a autoridade competente, baseada na jurisprudência, julgá-lo.

Ressalte-se que o Brasil teve sete Constituições; A cada mudança do paradigma político ou do grupo político no poder, se mudou a Constituição, e conseqüentemente o conjunto de valores que nortearam a nação. Foi assim em:

- 1824 - proclamação da independência
- 1891 - proclamação da república
- 1934 - revolução de 30
- 1937 - início do governo ditatorial de Vargas
- 1946 - fim da ditadura Vargas
- 1967 - instalação do regime militar
- 1988 - fim da ditadura militar

2.3 LEGISLAÇÃO CONCERNENTE AO SETOR ELÉTRICO ATÉ 1934

Mencionou-se a necessidade de se legislar sobre a energia elétrica, mas como não pode haver geração de hidreletricidade sem o uso do curso e da queda d'água, faz-se também necessário o conhecimento da legislação sobre estes últimos. A seguir apresenta-se como as Constituições até 1934 e as primeiras leis sobre o assunto abordavam esses temas.

A Constituição Política do Império do Brasil de 25 de março de 1824 concentrou sua atenção nas bases políticas visando a formação de uma Nação livre, tendo em vista que o momento histórico era o de uma antiga colônia se proclamar o Império do Brasil. Nenhuma menção é feita aos cursos d'água, muito menos à eletricidade, que como visto no item 2.1 ainda não era explorada comercialmente.

A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 24 de fevereiro de 1891 com emendas de 1926, é promulgada após a proclamação da república e no Art. 63 atribui-se a cada Estado-membro a tarefa de elaborar sua Constituição (estadual) e as leis a serem adotadas respeitando os princípios constitucionais da União. O Art. 13 rezava que o direito da União e dos Estados de legislarem sobre a navegação interior seria regulado por lei federal. Ainda uma vez não se fez nenhuma menção sobre a água nem sobre a energia elétrica cujo uso não era difundido. A Constituição de 1891, com emendas de 1926, apresentou as minas e jazidas minerais como pertencentes ao dono, ou proprietário do solo, não podendo ser transferidas a estrangeiros caso fossem necessárias à segurança e a defesa nacional (Art. 72, Par.17).

A título de curiosidade ÁLVARES (1978) cita que pelo Decreto nº 1.113, de 29 de novembro de 1890, o Governo concedeu ao bacharel João José do Monte, o aproveitamento da cachoeira de Paulo Afonso, primeira concessão dada a particular no Brasil; e pelo Decreto nº 4.088, de 22 de julho de 1901, o aproveitamento hidrelétrico do rio Jurubatuba.

“Anteriormente à proclamação da república, já as perspectivas levantadas pela grandiosidade da cachoeira de Paulo Afonso vinham mostrando a necessidade de uma definição legislativa específica prescrevendo o direito ao uso das águas, a propriedade das margens, o direito público de navegação etc... A construção da primeira usina hidrelétrica no Brasil ... veio levantar o problema legislativo da autorização para sua construção e uso das águas do rio.

Naquela época os contratos eram municipais e as leis, permitindo o uso dos rios, eram estaduais e federais. Toda a legislação estava esparsa e pendente de consolidação. No entanto, a idéia de regulamentação e codificação já havia sido lançada, logo após a

proclamação da República. Foram então apresentados, na Câmara Federal, projetos de cerca de doze códigos: Caça e Pesca, Contabilidade, de Águas, de Minas, etc. Só o Código Civil, porém, foi convertido em lei. Os deputados eram, em geral contrários a uma codificação que os deixaria apenas com a atribuição de aprovações orçamentais” (BRANCO, 1975, p.65)

O primeiro texto da lei brasileira sobre energia elétrica foi o Art. 23, da Lei nº 1.145, de 31 de dezembro de 1903, que autorizava o Governo Federal a promover administrativamente ou mediante concessão o aproveitamento da força hidráulica para os serviços federais, podendo ainda consentir o emprego do excedente na lavoura, indústria, ou outros fins. O segundo foi o Decreto nº 5.407, de 27 de dezembro de 1904, que regulamentou o Art. 23 da Lei supra citada (ÁLVARES, 1978).

Esse regulamento trazia basicamente os seguintes princípios:

- “a) concessão sem privilégio;
- b) prazo máximo da concessão de noventa anos;
- c) reversão para a União dos bens utilizados na concessão sem indenização;
- d) estabelecimento de condutores elétricos subterrâneos;
- e) regime tarifário com revisões periódicas;
- f) redução tarifária quando os lucros excederem de 12% sobre o capital, que será fixado mediante apuração do governo;
- g) princípio tributário de que as concessões serão livres de quaisquer ônus estaduais ou municipais e de direitos aduaneiros;
- h) autorização para o concessionário promover desapropriação;
- i) faculdade ao governo de resgate de concessão a qualquer tempo, mediante indenização ;
- j) fiscalização da concessionária pelo Governo Federal.” (ÁLVARES, 1978, p.57)

A existência desse regulamento não significou o início da exploração ou de concessão da energia elétrica no Brasil. Mais do que isto denotou que tipo de aproveitamento, com que privilégios a que determinadas empresas eram feitas concessões tentando um procedimento formal mais equânime.

A partir do final do século XIX e as primeiras décadas do século XX a tecnologia da eletricidade desenvolveu-se de uma maneira tão surpreendente e sua penetração no

cotidiano da vida da civilização ocidental se deu de forma tão determinante, que nas palavras do Ministro Frankfurter, da Suprema Corte dos Estados Unidos, “nenhuma influência da ciência aplicada alguma teve conseqüências econômicas e sociais tão penetrantes, e em tão curto espaço de tempo” (ÁLVARES, 1978, p.41).

A eletricidade surgiu e passou a ser explorada como uma indústria privada, passando com o tempo a assumir o caráter de serviço público. Assim quando a sociedade percebeu que a indústria da eletricidade havia extrapolado os limites do que se denomina Direito Privado tornou-se necessário estabelecer o que é um serviço público, o que é uma concessão, a quem pertencem os cursos d’água, quem pode se utilizar deles. Nessa época surgiram as contribuições doutrinárias do jurista e professor Alfredo Valladão, que já em 1904 publicava o livro “Dos rios públicos e particulares”, que juntamente com o deputado Homero Batista, começaram a lutar por leis sobre o uso das águas no País (ÁLVARES, 1978).

Em 1907 o professor Valladão organizou, a convite do Governo, um projeto de lei sobre o Código das Águas, que no entanto ficou estagnado em fase de segunda discussão na Câmara dos Deputados; em 1934 sofreu alterações resultantes dos trabalhos da Subcomissão do Código das Águas, da qual o professor fazia parte, sendo então aprovado e tornando-se um marco na legislação brasileira e um ‘divisor de águas’ na hidreletricidade no Brasil.

2.4 O CÓDIGO DE ÁGUAS

O Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934 decretou o Código de Águas, e embora a nomenclatura decreto, ele tem força de Lei, pois foi editado na ausência do poder legislativo; e foi coerente com a idéia do nacionalismo econômico da Constituição que iria vigorar dias depois.

A despeito do nome Código de Águas não foi elaborado com a finalidade primeira de regulamentar os usos da água. A intenção primeira era a de regulamentar a indústria



hidrelétrica, no entanto, como a hidreletricidade está associada ao curso d'água, que por sua vez não está isolado na natureza - sendo uma parte integrante do ciclo hidrológico - o Código se estendeu a todas as águas do ciclo hidrológico, em especial aos cursos d'água.

Foram inseridas duas grandes novidades na mesma Lei, que VALLADÃO (1933) ressaltou como os pontos principais de seu trabalho:

- a ampliação do domínio público e do domínio federal sobre as águas;
- a regulamentação da indústria hidrelétrica.

Valladão estudou longamente tudo o que atenta ao tema e que fora produzido até então em diversos países (mais de 11 países referenciados no texto) em suas legislações, doutrina e jurisprudência. O autor admite que o tema de seu trabalho foi

“um dos mais difíceis pela sua vastidão e complexidade, afetando os diversos ramos do direito; pela sua extrema gravidade, afetando profundamente o interesse social e econômico ... acrescentando que é assunto deveras, quase completamente desconhecido, na nossa literatura jurídica, esse das empresas de utilidade pública (das *public utilities*) e sua regulamentação. E que, entretanto o mesmo se apresenta com uma desmedida importância no campo de indústria elétrica; sem o seu trato, pode-se dizer, pouco valeria possuímos um Código de Águas” (VALLADÃO, 1933, p.77).

O Código é dividido em 3 livros: I - Águas em geral e sua propriedade; II - Aproveitamento das águas; III - Forças hidráulicas, regulamentação da indústria hidroelétrica. São 205 artigos e sua execução era de competência do Ministério da Agricultura.

Dependendo da função social que os rios possam ter nos variados países e em diversas épocas, eles são considerados públicos ou não, tendo como critério o uso preeminente. O Código prevê três tipos de água: públicas, comuns e particulares; as públicas podem ser de uso comum ou dominicais.

O Art. 3 determina que a perenidade das águas é condição essencial para que elas possam ser consideradas públicas. O Art. 2 especifica as águas públicas de uso comum, que em síntese são os mares, correntes navegáveis e fluviáveis, todas as águas situadas nas zonas periodicamente assoladas pelas secas (nos termos da legislação especial). No Art. 6 são consideradas águas públicas dominicais todas aquelas que embora públicas tem delegação para uso de uma determinada pessoa ou empresa.

São comuns as correntes não navegáveis ou fluviáveis que não concorrem para que outras sejam navegáveis ou fluviáveis (Art. 7) e são particulares as nascentes e todas as águas situadas em terrenos que também o sejam, quando as mesmas não estiverem classificadas entre as águas comuns de todos, as águas públicas ou as águas comuns (Art. 8).

As águas públicas de uso comum podem pertencer à União, aos Estados ou aos Municípios. Pertencem a União as águas marítimas, as que servem de limite ou se estendam a território estrangeiro, e quando sirvam de limite ou se estendam a dois ou mais Estados; pertencem aos Estados as águas que sirvam de limite ou percorram dois ou mais Municípios; e pertencem aos Municípios “quando exclusivamente situados em seus territórios e sejam navegáveis ou fluviáveis ou façam outros navegáveis e fluviáveis, respeitadas as restrições que possam ser impostas pela legislação dos Estados” (Código das Águas, 1934, Art. 29, Inc. III). No Par. 1 do artigo citado “fica limitado o domínio dos Estados e Municípios sobre quaisquer correntes, pela servidão que à União se confere para o aproveitamento industrial das águas e da energia hidráulica, e para navegação”.

Assim o Código amplia o domínio público às águas, e restringe o domínio dos Estados sobre as águas públicas ficando ampliada a Competência da União sobre o aproveitamento das mesmas, considerada imprescindível para a perfeita solução do problema da indústria hidrelétrica. Segundo Professor Valladão a ampliação da competência visava “vencer o egoísmo dos ribeirinhos que não quisessem ceder os seus direitos, ou a exploração dos atravessadores (barreurs) que adquirissem esses direitos

para depois impô-los por preços fabulosos aos legítimos industriais que pretendessem montar as usinas elétricas” (VALLADÃO, 1933, p.16).

O Código de Águas de 1934, no Livro III Art. 139 declara que “o aproveitamento industrial das quedas d’água e outras fontes de energia hidráulica, quer do domínio público, quer do domínio particular, far-se-á pelo regime de autorizações e concessões instituído neste Código.” Ficavam excetuados, no Par. 2, os aproveitamentos de potência inferior a 50 kw para uso exclusivo do respectivo proprietário, embora, no Par. 3 fosse exigido que o proprietário notificasse o órgão competente para efeitos estatísticos.

No Art. 140 foram considerados de utilidade pública e sujeitos ao regime de concessão os aproveitamentos:

- com potência superior a 150 kW, independente de sua aplicação;
- que se destinassem a serviços de utilidade pública ou ao comércio de energia, independente da potência.

No Art. 141 dependiam de autorização, salvo o caso do Par. 2 do Art. 139 supra citado, os aproveitamentos de potência até 150 kW, quando os permissionários fossem titulares de direito de ribeirividade da totalidade ou da maior parte da seção do curso d’água, e a energia fosse destinada ao seu uso exclusivo.

No Art. 148 é assegurada a preferência na autorização ou concessão para o aproveitamento elétrico, ao proprietário da queda d’água, entretanto no Art. 145 determina-se que as quedas d’água e outras fontes de energia hidráulica são tidas como coisas distintas da propriedade superficial, e o mesmo vale para a energia hidráulica, para efeito de seu aproveitamento industrial.

Optou-se pelo sistema de concessão, ou seja, o poder público (União) concede ao particular, mediante contrato, a obrigação de executar serviços públicos como caminho para a socialização, tendo a concessão prazo máximo de 30 anos; podendo a União explorar o serviço diretamente ou em cooperação com as empresas. No prazo da

concessão haveria a amortização completa de capital empregado pelo concessionário para a construção da hidrelétrica e linhas de transmissão. Ao final desse prazo, previa-se que o concessionário já teria o retorno do capital (investido mais a remuneração), sendo os ativos revertidos para a União sem qualquer indenização.

Nos casos em que o vulto das obras não comportassem a amortização de capital naqueles 30 anos poderia ser outorgado um prazo maior, porém não superior a 50 anos. Quando a construção de uma hidrelétrica passasse também a atender outros interesses públicos, tais como abastecimento, controle de enchentes, irrigação, etc, deveria o próprio Estado realizar o empreendimento ou subvencionar as empresas. Foi previsto que a qualquer momento o Estado teria a faculdade de haver para si a construção feita e a empresa concessionária seria devidamente indenizada.

A exploração de energia elétrica poderia se dar por: os Estados e Municípios diretamente; empresas que tivessem por objetivo o fornecimento para os serviços públicos da União; empresas que tivessem por objetivo o comércio de energia; pessoas físicas ou jurídicas para consumo próprio.

Na segunda conferência mundial de energia, em Berlim em 1930, o embaixador americano Frederic Sackett, abordando e analisando a forma como os outros países exploravam a energia elétrica, do ponto de vista da legislação, colocou o aspecto de que o Governo deveria concorrer com a exploração privada. Já havia sido aventada a possibilidade de que todas as fontes hidráulicas de energia fossem de propriedade do Estado e fossem operadas por ele visto que não existia outra indústria em que o preço de venda fosse tão 'extraordinariamente desproporcional' com o da produção - para a maioria dos consumidores, chegando a 15 para 1 a relação entre o preço de venda e o preço de produção. Caso o Governo Federal possuísse as usinas e as operasse interligadas, os benefícios dos preços baixos seriam imediatamente transferidos para o usuário (VALLADÃO, 1933).

A concessão como caminho para a socialização se dá pela nacionalização e pela regulamentação. Quanto a nacionalização VALLADÃO (1933, p.25) escreveu:

“quanto é dolorosamente certo que, em nosso país, as empresas nacionais desse gênero vão caindo, uma por uma, em mãos de capitalistas estrangeiros! ... não desconsidere que, país novo, o Brasil precisa da colaboração dos capitalistas estrangeiros ... entretanto: por mais necessária que se apresente, não pode essa colaboração se sobrepor aos altos interesses nacionais de toda espécie”.

No Art. 195 as autorizações ou concessões eram conferidas exclusivamente a brasileiros ou empresas organizadas no Brasil. As empresas estrangeiras poderiam atuar no Brasil desde que tivessem sede no Brasil e fossem regidas por leis brasileiras. A maioria dos diretores de sua administração deveriam ser brasileiros, e também o deviam ser, no mínimo, 2/3 dos engenheiros e 3/4 dos operários. O capital tinha que pertencer a brasileiros em no mínimo 1/3.

Quanto à regulamentação, como as concessionárias eram consideradas de utilidade pública, o Estado tinha o direito de fixar os padrões de serviços, as tarifas a cobrar, os lucros, a estrutura financeira, os métodos de contabilidade; e quando da elaboração do Código de Águas, obrigou o Professor Valladão a, dentro do projeto, elaborar quase o projeto de um outro código, o da regulamentação dos Serviços de Utilidade Pública.

O controle das empresas hidrelétricas era centralizado na União e para isso instituída uma comissão administrativa. No Código foi previsto como órgão supremo o Conselho Federal de Forças Hidráulicas e Energia Elétrica. A Divisão de Águas, do Departamento Nacional de Produção Mineral vinculado ao Ministério da Agricultura, foi atribuída a tarefa de fiscalizar a produção, transmissão, transformação e a distribuição de energia elétrica, com os objetivos de:

- assegurar serviço adequado;
- fixar tarifas razoáveis;
- garantir a estabilidade financeira das empresas.

A Divisão deveria exercer a fiscalização da contabilidade das empresas. Ressalte-se ainda que a União poderia celebrar acordos com os Estados para desempenhar as atribuições relativas aos serviços de energia elétrica.

Resumindo, os princípios determinantes do Código são:

- “a) Quedas d’água e outras fontes de energia hidráulica são declarados bens distintos e não integrantes das terras (art.145);
- b) As quedas d’água e outras fontes de energia hidráulica são incorporadas ao patrimônio da Nação, como propriedades inalienáveis e imprescritíveis (art. 147);
- c) O aproveitamento industrial das quedas d’água e outras fontes de energia hidráulica será feito por concessão do Governo (art. 139);
- d) As empresas serão fiscalizadas pelo Governo inclusive em sua contabilidade (art. 178);
- e) As tarifas serão estabelecidas na base de serviços prestados pelo preço de custo (art. 180);
- f) O capital das empresas será avaliado na base do custo histórico (art. 180);
- g) As concessões só serão conferidas a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil (art. 195);
- h) A maioria de diretores das empresas será constituída de brasileiros residentes no Brasil ou deverão as administrações destas empresas delegar poderes de gerência exclusivamente a brasileiros (art. 195 - § 1º);
- i) Deverão estas empresas manter nos seus serviços no mínimo dois terços de engenheiros e três quartos de operários brasileiros (art. 195 - § 2º)” (BRANCO, 1975, p.70).

A função social e inerente a eletricidade se deve ao fato dela ser consumida no próprio instante em que é gerada. Não se faz estoque de eletricidade, com isso não se pode tratar a eletricidade como um objeto, só se pode pensar em eletricidade aliada as noções de serviço e de função, e o serviço é público (para todos) e a função é social (promoção do bem estar) (ÁLVARES, 1978).

Para promover essas noções o Código de Águas estabeleceu como fundamental que a concessão do aproveitamento hidráulico fosse dada pela União, pois é sabida a vantagem, de se ter grandes usinas, assim como a organização de todas as usinas interconectadas obtendo-se assim um melhor serviço por preços menores. Dessa forma pode-se, ainda suprir a falta da energia que ocorra em uma área, com o excesso ocorrido em uma outra e possibilitar que as usinas compensem sua geração maior ou menor em função dos regimes hidrológicos nas diversas regiões do Brasil.

Para BRANCO (1975) o Código nunca foi colocado em prática. Para ÁLVARES (1978) a orientação do caminho para a socialização, como entendia VALLADÃO (1933), ficou estacionada nas décadas de 30 e 40, e só na de 50 ela adquiriu uma nova dimensão a partir das sociedades de economia mista estaduais, passando a atividade da eletricidade às mãos do Estado.

Do ponto de vista legal, o Código de Águas não foi revogado, visto que isto só ocorreria com a promulgação de uma nova Lei revogando-o. Do ponto de vista prático, após a publicação da legislação da reestruturação do setor elétrico, e com o entendimento que se tem sobre o domínio das águas depois de promulgada a Constituição de 1988, o Código ficou defasado, e já não mais se aplica. Todavia, enquanto a nova legislação não se consolidar através da interpretação do poder judiciário e dos órgãos competentes, vale a jurisprudência construída pelo Código de Águas e pela legislação subsequente.

2.5 LEGISLAÇÃO CONCERNENTE AO SETOR ELÉTRICO DE 1934 A 1988

Vargas, para uns foi o “ditador implacável, o demagogo sem escrúpulos. Outros viam nele o político com sensibilidade social... o governante nacionalista. Impossível era ficar indiferente diante de sua figura”(COTRIM, 1994, p.266). Ao tomar o poder em outubro de 1930, dentre várias medidas, suspendeu a Constituição Republicana de 1891. Em 11 de novembro do mesmo ano, através do Decreto nº 19.398 instituiu o Governo Provisório, que no Art. 7 mantinha em vigor, na forma das leis aplicáveis, os contratos de concessões e outras outorgas com a União, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal.

No dia 16 de julho de 1934 foi promulgada a Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, que instituía o seguinte: voto secreto, direitos trabalhistas, marcadamente nacionalista, em especial no que diz respeito às riquezas naturais do

país, e que jazidas minerais, quedas d'água capazes de gerar energia e outras, seriam propriedade do governo da União (COTRIM, 1994).

A Constituição de 1934, trouxe pela primeira vez na Lei máxima da nação, a competência privativa da União legislar, dentre outros assuntos, sobre águas e energia hidrelétrica (Art. 5, Inc. XIX, Alínea J).

No Art. 2 eram do domínio da União “os lagos, e quaisquer correntes em terrenos do seu domínio ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limite com outros países ou se estendam a território estrangeiro” (Art. 20, Inc. II) e eram do domínio dos Estados “as margens dos rios e lagos navegáveis, destinados ao uso público, se por algum título não forem do domínio federal, municipal ou particular” (Art. 21, Inc. II).

As quedas d'água foram consideradas propriedade distinta da do solo para o efeito de exploração ou aproveitamento industrial (Art. 118), e este aproveitamento, mesmo que de propriedade privada, dependiam de autorização ou concessão federal, na forma da lei (Art. 119). Nos 6 parágrafos do Art. 119 foram inseridas na Constituição as orientações do Código de Água quanto a concessão a brasileiros, potência reduzida, atribuições repassadas aos Estados-membros, e no Par. 6 isentava de concessão ou autorização o aproveitamento das quedas d'água já utilizadas industrialmente naquela data.

Nos artigos 135 e 136 foi determinada a percentagem de brasileiros que seriam empregados e os que seriam administradores nos serviços públicos dados em concessão. Já no Art. 137 a lei federal devia regular a fiscalização e a revisão das tarifas dos serviços explorados por concessão, ou delegação.

Esse arcabouço Constitucional de 1934 foi mantido e ampliado até a Constituição vigente.

A Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 10 de novembro de 1937 manteve em linhas gerais o texto da de 1934, porém houve um aspecto que se deve enfatizar. Na Constituição de 1934 no Art. 119 Par. 6 não dependiam de concessão ou autorização os

aproveitamentos das quedas d'água já utilizadas industrialmente na data dessa Constituição. Na Constituição de 1937 o texto se repetiu no Art. 143 Par. 4, no entanto numa Lei Constitucional (uma emenda a Constituição) nº 6 de 13 de maio de 1942 o Par. 1 do Art. 143 foi alterado e deu flexibilidade ao Governo. A autorização só poderia ser dada a brasileiro ou a empresa constituída por acionistas brasileiros, mas podia o Governo “por medida de conveniência pública, permitir o aproveitamento de quedas d'água e outras fontes de energia hidráulica a empresas que já exercitem utilizações amparadas pelo Par. 4...” supra citado.

Na vigência das Constituições de 1934 e 1937 o Código de Águas foi alterado através do Decreto-Lei nº 852 de 11 de novembro de 1938 e do Decreto-Lei nº 3.763 de 25 de outubro de 1941, e a legislação brasileira sobre energia elétrica entre 1938 e 1964 ganhou cerca de cinquenta Decretos-Lei, além de dezenas de Decretos e uma infinidade de portarias e resoluções de órgãos competentes criados para fiscalizar os serviços de eletricidade no país.

No tocante à geração termelétrica, com a deflagração da II Guerra Mundial em 1939 houve dificuldade de se importar o combustível para as centrais que representavam 20% da capacidade instalada; por outro lado as hidrelétricas estavam produzindo no seu limite através de cursos d'água não regularizados. Pelo lado do consumo, houve um aumento na demanda de energia no país para atender as indústrias que produziam, naquele momento, os bens que a nação não podia importar e os bens para exportar às nações aliadas atendendo suas necessidades bélicas. No tocante ao setor elétrico a situação também se agravava tendo em vista que estavam difíceis as condições de importação para a expansão do setor - a importação era consequência da liderança do setor nas mãos de poucos grupos de capital externo onde todos os componentes elétricos e mecânicos eram importados.

A crise energética determinou o racionamento em todas as grandes cidades do Brasil. A crise se acentuou ainda mais porque a Constituição de 1937 proibia a entrada de novas empresas estrangeiras no setor que poderiam contribuir com o aumento da oferta.

Diante desse quadro de limitações os governos estaduais começaram a constituir suas próprias empresas ou a ser acionistas das empresas geradoras e distribuidoras.

Em 1943 o Rio Grande do Sul criando a Comissão Estadual de Energia Elétrica, deu início ao gerenciamento de seu potencial hidrelétrico, destacando-se como primeiro Estado-membro a gerenciar seu potencial hidrelétrico. Em 1963 a Comissão se transformou em Companhia Estadual de Energia Elétrica, uma sociedade de economia mista, sendo seguida pelos demais Estados da Federação que inauguraram suas respectivas companhias estaduais de energia elétrica.

Considerando a Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 18 de setembro de 1946, no Art. 5, Inc. XV, alínea L verifica-se que é competência da União legislar sobre águas e energia elétrica. Incluem-se entre os bens da União (Art. 34, Inc.I) e entre os bens dos Estados (Art. 35) as correntes d'água, aspecto já definido em Constituições anteriores. Nada foi mencionado no que diz respeito a relação de uso e domínio de águas na instância municipal.

No Art. 151 “a lei disporá sobre o regime das empresas concessionárias de serviços públicos federais, estaduais e municipais” e no Par. único foi determinada a fiscalização e revisão das tarifas dos serviços explorados por concessão. No Art. 152 as quedas d'água permaneciam na condição de propriedade distinta da do solo para efeito de exploração. No Art. 153 retornou a determinação para que os aproveitamentos de energia hidráulica fossem conferidos exclusivamente a brasileiros.

“A necessidade de recorrer ao Banco Mundial e ao Eximbanco em busca de empréstimos desencadeou uma série de pressões externas, contrapondo-se à linha até então nacionalista do governo Vargas. A assinatura do empréstimo internacional, em 1951, impôs a importação de equipamentos a serem adquiridos como parte dos recursos obtidos...”(MÜLLER, 1995, p.12).

Vargas novamente presidente, agora eleito em 1951, encaminha ao Congresso o Plano Nacional de Eletrificação e a criação da Eletrobrás em 1954. No entanto a data efetiva de criação da Eletrobrás será abril de 1961.

Em 1956 o presidente Juscelino Kubitschek criou a primeira estatal federal do setor elétrico - Furnas Centrais Elétricas S.A. - cuja denominação formal só seria dada em 1971. A partir de 1964 as empresas federais ampliaram enormemente sua participação no quadro energético brasileiro.

O Decreto nº 41.019, de 26 de fevereiro de 1957 foi a primeira regulamentação do setor elétrico desde a promulgação do Código de Águas, cuja abrangência se estendia ao próprio e à legislação decorrente dele. Como nenhuma outra Lei o revogou ele ainda é válido, apesar de ter vários de seus artigos defasados, modificados, ou revogados.

O Decreto previu o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica e suas competências; a Divisão de Águas e suas competências; a fiscalização técnica, contábil, financeira; a transferência de atribuição para os Estados (o que aconteceu nos casos do Rio de Janeiro e São Paulo, mas que durou pouco tempo); as normas técnicas relativas às instalações; o inventário da propriedade das empresas de eletricidade; investimento; vinculação dos bens ao serviço.

Ressalte-se que em 1957, através do Decreto nº 41.019 (título III), foi regulamentado o que o Código de Águas previa como a autoprodução, produção independente e serviço de utilidade pública. Os dois primeiros termos não existiam, somente suas finalidades. Consta desse título, além da forma do pedido da concessão, que o Governo Federal poderia realizar concorrências públicas através de publicação de edital.

Através do Decreto foram também previstas as condições: do contrato, da reversão, da encampação, da caducidade, das obrigações do concessionário, da reserva de águas e de energia, dos direitos do concessionário, e da indenização aos ribeirinhos, visto que o Código de Águas previa águas particulares.

Além de concessão foram previstos: a autorização de serviços de energia elétrica, o regime de exploração dos serviços, a interligação dos sistemas, a remuneração do investimento, e as tarifas.

O poder das empresas estrangeiras de exploração da energia elétrica era tão grande no Brasil que nem o Código de Águas nem o regulamento de 1957 foi suficiente para se fazer cumprir a lei. Em 1964 o Decreto nº 54.937 de 4 de novembro atesta nas considerações do texto “a necessidade de eliminar a dualidade de regimes de concessões de serviços de energia elétrica instituída pelo Código de Águas (Art. 202), dualidade que ainda permanece depois de trinta anos de vigência do referido Código, continuando as concessões a ele preexistente a serem regidas pelos respectivos contratos, com as derrogações legais consolidadas...”

O Art. 202 do Código de Águas previa que “os particulares ou empresas que na data da publicação deste Código explorarem a indústria da energia hidrelétrica em virtude ou não de contratos, ficarão sujeitas às normas de regulamentação nele consagradas.”

No que concerne ao aproveitamento hidrelétrico a Constituição do Brasil de 24 de janeiro de 1967 e as alterações feitas através das emendas, não houve novidades. Foi ampliado a competência da União para legislar sobre: a energia de uma forma geral - elétrica, térmica, nuclear ou qualquer outra (Art. 8, Inc. XVIII, alínea i); e a competência da União para “explorar, diretamente ou mediante autorização ou concessão os serviços e instalações de energia elétrica de qualquer origem ou natureza”.

A próxima Constituição que o Brasil passou a ter, a de 1988, abre o cenário atual da reestruturação do setor elétrico, assunto do próximo capítulo.

3. O CENÁRIO DA REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO

3.1 A CONSTITUIÇÃO DE 1988

A Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em 5 de outubro de 1988, é o texto vigente até nossos dias e foi elaborada pelo Congresso Nacional com atribuição de Assembléia Nacional Constituinte. Fossui duzentos e quarenta e cinco artigos, e um Ato das Disposições Constitucionais Transitórias com setenta artigos. É dividida em nove títulos, cada título dividido em capítulos, e estes podem ser divididos em seções e subseções. Os artigos estão dispostos nos capítulos e podem ser subdivididos em parágrafos, que podem se subdividir em incisos e alíneas. Há vários de seus artigos ainda não regulamentados por Lei Ordinária e/ou Decretos.

Optou-se neste trabalho, pela transcrição na íntegra dos principais artigos que enfocam os temas cursos d'água , aproveitamento hidrelétrico de pequeno porte e meio ambiente. Note-se que o tema meio ambiente aparece pela primeira vez em uma Constituição. A TABELA 1 apresenta um resumo de todos os artigos de interesse deste trabalho.

O Art. 20 determina que são bens da União os lagos, rios, e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, bem como os potenciais de energia hidráulica. No Par. 1 é assegurada a participação no resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de eletricidade, ou compensação financeira aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União.

Segundo o Art. 20 quando uma pessoa física ou jurídica adquire uma propriedade, garantido este direito pelo Art. 5 Inc. XXII, ela não está adquirindo a queda d'água localizada nessa propriedade. Este princípio está escrito de forma clara no Art. 176

onde se lê “os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem a União ”; logo, a princípio seu proprietário não poderá se utilizar da queda, visto que é um bem da União; poderá porém requerer à União o direito de uso, compensando financeiramente a União pelo uso de bem público.

TABELA 1 - Artigos da Constituição de 1988 que abordam o tema aproveitamento hidrelétrico de pequeno porte e assuntos correlatos.

Título	Capítulo	Artigo	Parágrafo	Inciso	Alínea
III Da organização do Estado	II Da União	20	—	III, VIII	—
			1	—	—
		21	—	XII	b
			—	XIX	—
		22	—	IV	—
	único		—	—	
23	—	VI, XI	—		
	III Dos Estados Federados	26	—	I	—
VII Da Ordem econômica e financeira	I Dos princípios da atividade econômica	175	Único	todos	—
		176	1, 3, 4	—	—
VIII Da ordem social	VI Do meio Ambiente	225	1	IV	—
	—		3, 4, 5	—	—
	VIII Dos índios	231	3	—	—

Fonte: Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988

No Art. 21, compete a União “explorar diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: ... os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos d’água, em articulação com os Estados onde se situam os

potenciais hidrenergéticos ... (e) instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

No Art. 22 compete privativamente a União legislar sobre águas e energia, porém “Lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo”.

Já no Art. 23 é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: proteger o meio ambiente; “registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos ... em seus territórios”.

Passando ao Capítulo III Dos Estados Federados, no Art. 26, incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais, emergentes e em depósito, que nasçam e tenha foz dentro do Estado.

A propósito, a Portaria DNAEE nº 707, de 17 de outubro de 1994, regulamentou a classificação dos domínios dos rios em federal e estadual.

No Título VII Da ordem econômica e financeira, no Art. 175 “Incumbe ao Poder Público, na forma da Lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”. Com este artigo mudou a forma de se conceder a uma pessoa física ou jurídica a concessão para exploração de potencial hidrelétrico. Mais adiante se abordará a Lei que regulamentou o Art. 175.

No Art. 176 “A pesquisa ... e o aproveitamento dos potenciais ... somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa brasileira de capital nacional ... as autorizações e concessões ... não poderão ser cedidas ou transferidas, ... sem prévia anuência do poder concedente. Não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida”. Tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº

5.653, de 1990 que regulamenta o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida.

No Título VIII - Da ordem social, onde o meio ambiente é um capítulo, no Art. 225 lê-se que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”.

No Par. 1, Inc. IV, incumbe o poder público de “exigir, na forma da Lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

No mesmo título, no capítulo dedicado aos índios, o Art. 231, Par. 3 define que “o aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, ... em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional”.

As mudanças mais significativas para o setor hidrelétrico que ocorreram com a promulgação da Constituição de 1988, foram:

- que a concessão para prestação de serviço público se dará por concorrência, modalidade licitação;
- o surgimento da abordagem ambiental, e da competência comum de legislar, da União, Estado e Município;
- a previsão de instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, e critérios para outorga de direito de uso;
- a interpretação da água como propriedade do Estado (União ou Estado-membro).

A interpretação da água como propriedade do Estado não foi uma mudança no texto constitucional em relação as anteriores. Sobre águas como bem da União, o texto de 1988 (Art. 20) mudou palavras mas sua definição é igual ao texto de 1967 (Art. 4). Em relação ao texto sobre as águas como bem dos Estados, na Constituição de 1988 (Art. 26) diz o mesmo, de outra forma, que a de 1967 (Art.5). O que mudou, na realidade, foi a jurisprudência, ou seja, o entendimento, a interpretação que se deu na legislação, pois

o código civil prevê água particular (como o Código de Águas), e as Constituições de 1967 e 1988 não. A partir de 1988 se entendeu que a Constituição prevaleceria sobre o código civil e acabaram as águas particulares e dos municípios, sendo todas as águas bem da União ou Estado-membro.

3.2 UMA NOVA VARIÁVEL: O MEIO AMBIENTE

Após a II Guerra Mundial o mundo conheceu um crescimento industrial e agrícola maior do que o previsto. O comércio mundial aumentou 250% entre 1948 e 1963. Em 1957, pela primeira vez na história, o comércio mundial de bens manufaturados superou o de bens primários demonstrando que havia no mundo naquele momento, um avanço da tecnologia em quase todos os países; entre 1953 e 1963, os países subdesenvolvidos aumentaram a sua parcela de participação na indústria mundial em quase 50%, passando de 6,5% para 9% (ENGDAHL, 1993). Naquele momento o homem pisava na lua e existia um otimismo frente aos avanços tecnológicos indicando que as condições materiais da humanidade iriam melhorar.

Em abril de 1963 foi fundado o Clube de Roma para discutir sobre os problemas referentes ao futuro da humanidade, dentre os quais a poluição. Como primeira iniciativa o Clube encomendou a um grupo de cientistas do Instituto Tecnológico de Massachusetts - MIT, a elaboração de um 'modelo' das forças complexas e interdependentes que afetavam a humanidade e o meio, introduzindo uma série de variáveis que influíam no crescimento econômico. O relatório denominado 'Os Limites do Crescimento' foi publicado em 1972. Suas conclusões são extremamente pessimistas e colocavam a necessidade de se renunciar à idéia de que o processo de crescimento econômico poderia continuar de maneira indefinida e ilimitada.

O relatório causou uma grande polêmica e foi muito criticado pois omitiu, dentre os fatores que determinavam o crescimento, as estruturas econômicas, políticas e sociais, sabendo-se que o grau de poluição e de degradação do meio ambiente dependem dessas estruturas (A POLUIÇÃO, 1979).

Também em 1972, entre 5 e 16 de junho, realizou-se em Estocolmo (Suécia) a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Humano, reunindo 112 países e aproximadamente 4.200 pessoas, dando origem à 'Declaração de Estocolmo sobre o Meio Humano'. A opinião dos países ricos apontava por um lado para a necessidade de se limitar o crescimento demográfico, e para outro a manutenção do crescimento em todos os países. Na opinião dos países do terceiro mundo, o principal problema é o desenvolvimento e o crescimento de suas economias, ficando o aspecto poluição e seus desdobramentos como problema a ser resolvido pelos países ricos.

O Brasil foi signatário daquela Declaração e, em outubro de 1973, criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA. A partir daí um conjunto de leis específicas sobre o tema ambiental passaram a vigorar no país.

Em dezembro de 1983 a Primeira Ministra da Noruega a Sra. Gro Harlem Brundtland presidiu a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento e desse encontro resultou um relatório intitulado 'Nosso Futuro Comum', conhecido como Relatório Brundtland. O relatório trazia pela primeira vez o conceito de desenvolvimento sustentável que é definido como sendo aquele capaz de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades. Como justificativa o Relatório esclarecia:

“A cada ano, aumenta o número de seres humanos, mas permanece finita a quantidade de recursos naturais destinados ao sustento dessa população... Um aumento populacional excessivo faz com que os frutos do desenvolvimento sejam repartidos por um número cada vez maior de pessoas, não permitindo que, em muitos países em desenvolvimento, os padrões de vida se elevem; é imperativo reduzir as atuais taxas de aumento populacional a fim de se atingir o desenvolvimento sustentável.” (ABES, 1991)

Fez-se esta breve introdução, para a posteriori deter-se sobre a legislação ambiental, para ressaltar o aspecto de que nenhum setor da economia no Brasil sofreu tantas restrições devido às questões ambientais quanto o setor de geração de hidreletricidade. Seja a nível internacional com os cortes de financiamentos do Banco Mundial, na

segunda metade da década de 80; seja a nível nacional pelas reivindicações das Organizações Não Governamentais - ONGs, onde várias delas tinham/tem vínculos internacionais.

No Brasil o início das discussões ambientais se deu a partir da construção das hidrelétricas, quando da desapropriação das áreas dos reservatórios, e quando do fechamento das comportas. Foi assim com Itaipú, Itaparica, Tucuruí e Itá (MÜLLER, 1995).

Em outubro de 1976 houve um Encontro onde a Eletrobrás e 11 empresas concessionárias debateram a proteção de reservatórios e “pode-se considerar esse encontro um marco inicial da inserção ambiental no âmbito institucional federal do setor elétrico” (MÜLLER, 1995, p.54). Posteriormente cursos e reuniões técnicas sobre assuntos ambientais foram acontecendo entre especialistas ambientais e do setor elétrico. Hoje a ELETROBRÁS possui um Departamento de Meio ambiente e um Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico 1991/1993 - II PDMA, editado em 1990, que está relacionado com o Plano Decenal de Expansão 1990-1999.

3.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL CONCERNENTE A HIDRELETRICIDADE 247

3.3.1 LEI Nº 6.902, DE 27 DE ABRIL DE 1981

A Lei nº 6.902 dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas - EE e Áreas de proteção Ambiental - APA. Define EE como áreas representativas de ecossistemas brasileiros destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista. Proíbe exploração de recursos naturais, exceto para fins experimentais, que não importem em prejuízo para a manutenção da biota nativa”.

As APAs são áreas consideradas pelo Poder Executivo como de relevante interesse público para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais. Nessas áreas, a partir dos princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o poder Executivo estabelece normas, limitando ou proibindo, dentre outras atividades:

- a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais;
- o exercício de atividades que ameacem extinguir na área protegida as espécies raras da biota regional.

3.3.2 LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 381

A Lei nº 6.938 dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, cria o Conselho Superior de Meio Ambiente - CSMA, e institui o Cadastro de Defesa Ambiental, foi regulamentado pelo Decreto nº 99.274 de 1990 e pela Resolução nº 4 de 1985, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

No Art. 3 Inc. I. meio ambiente é definido como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

No Art. 5 Par. Único, determina que “as atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente”.

O SISNAMA é constituído por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, e dos Municípios, bem como das fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Está estruturado da seguinte forma:

- CSMA com função de assessorar o Presidente da República;

- Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, como órgão consultivo e deliberativo do CSMA;
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA “com a finalidade de coordenar, executar e fazer executar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, e a preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos ambientais”;
- órgãos setoriais, que são órgãos ou entidades integrantes da administração federal, direta e indireta cujas atividades estejam ligadas a meio ambiente;
- órgãos seccionais, que são órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela área de meio ambiente;
- órgãos locais, que são órgãos ou entidades municipais responsáveis pela área de meio ambiente na sua jurisdição.

Menciona-se abaixo os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, e que concerne a este trabalho:

- a avaliação de impactos ambientais;
- o licenciamento e a revisão de atividade efetiva ou potencialmente poluidoras;
- a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas.

A licença ambiental é exigida no Art. 10 com a seguinte redação: “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento e utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente... (e do IBAMA) em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”.

O Art. 12 condiciona as entidades e órgãos de financiamento e incentivos governamentais a só conceder o benefício com o licenciamento ambiental.

No Art. 18 são transformadas em reservas ou estações ecológicas, sob a responsabilidade do IBAMA, as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionadas no Art. 2 do Código Florestal, que são faixas, de extensão variável com a largura do curso d'água, ao longo destes.

3.3.3 CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 4, DE 18 DE SETEMBRO DE 1985 ?

No Art. 3 são Reservas Ecológicas as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

I - ao longo dos rios ou de outro qualquer corpo d'água, em faixa marginal além do leito maior sazonal, medida horizontalmente, cuja largura mínima será:

- * de 5 metros para rios com menos de 10 metros de largura;
- * igual à metade da largura dos corpos d'água que meçam de 10 a 200 metros;
- * de 100 metros para todos os cursos d'água cuja largura seja superior a 200 metros.

II - ao redor de reservatórios d'água naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima será:

- * de 30 metros para os que estejam situados em áreas urbanas;
- * de 100 metros para os que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros;
- * de 100 metros para as represas hidrelétricas.

III - nas nascentes.

IV - no topo de morros, montes e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base;

V - nas linhas de cumeada, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada,

fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a 1.000 metros;

VI - nas encostas ou parte destas, com declive superior a 100% ou 45° na sua linha de maior declive;

VII - em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a sua vegetação;

O Art. 5 autoriza que Estados e Municípios tenham competência para estabelecer normas e procedimentos mais restritivos que os contidos nesta Resolução.

3.3.4 CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 1, DE 23 DE JANEIRO DE 1986 428

A Resolução nº 1 foi um marco na legislação ambiental, regulamentou o uso e a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental - AIA como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente.

O Art. 1 considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Ressalte-se que impacto ambiental pode ser positivo ou negativo.

O Art. 2 estabelece as atividades que, quando do licenciamento ambiental, dependem de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto

Ambiental - EIA/RIMA, a ser submetido à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo. Dentre essas atividades é de interesse deste trabalho:

- linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230 kV;
- obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como barragem para fins hidrelétricos, acima de 10 MW;
- usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10 MW.

O EIA/RIMA deve considerar os meios físico, biológico e o sócio-econômico.

3.3.5 CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 6, DE 16 DE SETEMBRO DE 1987 507

A Resolução nº 6 estabelece critérios para licenciamento de empreendimentos do setor de energia elétrica, e a etapa do empreendimento em que se deve fazer os pedidos. A Licença Prévia - LP deve ser requerida no início do estudo de viabilidade da Usina; a Licença de Instalação - LI deve ser obtida antes da realização da licitação para construção do empreendimento; e a Licença de Operação - LO deve ser obtida antes do fechamento da barragem.

De acordo com o Anexo da Resolução os documentos necessários ao licenciamento para usinas hidrelétricas, por tipo de licença, são:

- LP - Requerimento de LP
 - Portaria MME autorizando o estudo da viabilidade
 - RIMA (sintético e integral quando necessário)
 - Cópia da publicação de pedido da LP
- LI - Relatório do estudo de viabilidade
 - Requerimento de LI
 - Cópia da publicação da concessão da LP
 - Cópia da publicação de pedido da LI

Cópia do decreto de outorga de concessão do aproveitamento hidrelétrico
Projeto Básico Ambiental

- LO - Requerimento de LO

Cópia da publicação da concessão da LI

Cópia da publicação de pedido da LO

3.3.6 DECRETO Nº 99.274, DE 6 DE JUNHO DE 1990 ?

O Decreto nº 99.274 regulamenta a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente e as áreas ecológicas.

Na execução da Política Nacional de Meio Ambiente, cumpre ao Poder Público, nos seus diferentes níveis de governo:

- a fiscalização permanente dos recursos ambientais;
- a proteção as áreas representativas de ecossistemas mediante a implantação de unidades de conservação e preservação ecológica;
- o controle permanente das atividades poluidoras;
- o incentivo ao estudo e pesquisa de tecnologias para uso racional e proteção dos recursos ambientais;
- a implantação, nas áreas críticas de poluição, de sistema para monitoramento dos índices ambientais;
- a identificação e informação ao SISNAMA da existência de áreas degradadas ou em vias de degradação, propondo medidas corretivas;
- a orientação educacional, em todos os níveis sobre o estudo da ecologia.

O coordenador da execução da Política Nacional de Meio Ambiente, a nível federal, será o Secretário de Meio Ambiente.

É de competência do CONAMA, dentre outras:

- estabelecer, mediante proposta da Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República - SEMAM/PR, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e pelo Distrito federal;
- determinar, quando julgar necessária, a realização de estudos sobre as alternativas e possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos e privados;
- determinar, mediante representação da SEMAM/PR a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;
- estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos;
- estabelecer normas gerais relativas às unidades de conservação e às atividades que podem ser desenvolvidas em suas áreas circundantes.

No Capítulo IV Do Licenciamento das Atividades, no Art. 17 dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de empreendimentos capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental.

Cabe ao CONAMA fixar os critérios básicos para os EIA/RIMA, cuja execução será realizada por técnicos habilitados correndo as despesas à conta do proponente do projeto.

No Art. 19 o poder público é responsável, no exercício de sua competência de controle, por expedir as seguintes licenças:

- I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;
- II - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo Aprovado;

III - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

3.4 LEGISLAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

“Uma porção d’água é recurso hídrico quando constitui um bem econômico em função de sua utilização e sua disponibilidade” (MÜLLER, 1995, p.25).

A água no planeta tem variação temporal e espacial, e pode se apresentar em vários estados, tanto na atmosfera, superficialmente ou no subsolo. Os seus usos são inúmeros, vão desde a satisfação das primeiras necessidades humanas até a geração hidrelétrica. Uma quantidade de água atende a um determinado uso se satisfazer adequadamente a quantidade e a qualidade demandadas. A compatibilização entre a disponibilidade e a demanda exige: a gerência dos usos hídricos, e tecnologia.

Dentre as coleções hídricas é de interesse desta dissertação os cursos d’água.

O uso preeminente de um curso d’água para uma região pode variar no tempo dependendo da população atendida, modelos das indústrias, hábitos culturais, desenvolvimento econômico etc; no entanto é a tecnologia disponível o fator que vai determinar o suprimento adequado às necessidades. Concomitante com a tecnologia está o poder político e econômico dos usuários.

584 3
A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 regulamentou o Inc. XIX do Art. 21 da Constituição, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos e criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foi sancionada pelo Presidente da República com vetos.

Adotou-se neste trabalho as iniciais PNRH para Política Nacional de Recursos Hídricos, e SNGRH para Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A PNRH tem como fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SNGRH;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum. Como diretrizes gerais de ação para implementação da PNRH tem-se:

- abordagem dos aspectos quantitativos e qualitativos;
- adequação às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- integração com a gestão ambiental;
- articulação com os setores usuários, com os planejamentos regional, estadual e nacional, e com a gestão do uso do solo.

No Art. 5 são instrumentos da PNRH:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos d'água em classes estabelecido pela legislação ambiental, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V - a compensação a municípios (o artigo que definia este item foi vetado);
- VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.



Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia, por Estado e para o País; são planos diretores de longo prazo, que terão em seu conteúdo:

- diagnóstico da situação atual;
- análise das alternativas de crescimento demográfico, atividades produtivas e ocupação do solo;
- balanço entre disponibilidades e demandas futuras, em quantidade e qualidade, identificando conflitos potenciais;
- metas de racionalização de uso;
- medidas, programas e projetos;
- prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- propostas para criação de áreas sujeitas a restrição de uso, visando a proteção dos recursos hídricos.

O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (Art. 11).

No Art. 12 a Lei prevê os usos sujeitos a outorga, dentre vários, o do Inc. IV aproveitamentos dos potenciais hidrelétricos. No Par. 2 a outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

A autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal efetivará a outorga, porém o Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a 35 anos, podendo ser renovada (Art. 17).

A cobrança pelo uso da água objetiva: reconhecer a água como bem econômico, incentivar o uso racional, e obter recursos financeiros para implantar o descrito no Plano.

O SNGRH tem os seguintes objetivos:

- coordenar a gestão integrada das águas;
- arbitrar sobre conflitos;
- implementar a PNRH;
- planejar, regular, e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- promover a cobrança pelo uso.

Integram o SNGRH:

- o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- as Agências de água.

Compete aos Comitês de Bacias: aprovar e acompanhar a execução do Plano, estabelecer mecanismos de cobrança, e arbitrar conflitos. A secretaria executiva será a Agência de água, que deverá ter Lei aprovada no Congresso Nacional, encaminhada pelo Poder Executivo.

3.5 QUADRO ENERGÉTICO ATUAL

É da competência da União legislar sobre energia elétrica, que a exerce através da Eletrobrás e do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, este subordinado ao Ministério das Minas e Energia - MME.

O DNAEE, instituído pela Lei nº 4.904 de 17 de dezembro de 1965 é o órgão responsável pelo planejamento, coordenação e execução dos estudos hidrológicos no País; pela supervisão, fiscalização e controle dos aproveitamentos das águas que alteram o seu regime; supervisão, fiscalização e controle dos serviços de eletricidade. O DNAEE absorveu as atribuições do extinto Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica - CNAEE e é o sucessor da Divisão de Águas, ambos mencionados no Código de 1934.

A ELETROBRÁS absorveu várias atribuições do CNAEE e tem por objetivo projetar, construir e operar usinas geradoras e linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica. É um *holding* federal com 4 subsidiárias para geração e transmissão e que coordena o planejamento, a operação e o financiamento do setor.

As subsidiárias Eletronorte, Eletrosul, Chesf e Furnas se ocupam das diversas áreas do território nacional; e as duas controladas Light (RJ) e Escelsa (ES) já privatizadas atuando na distribuição. São coligadas à Eletrobrás as empresas estaduais e locais, onde o Estado é majoritário.

Existem hoje no Brasil 64 empresas no setor elétrico assim distribuídas: 4 federais, 26 estaduais, 32 privadas e 2 municipais. Da capacidade total instalada 96% é geração hídrica.

Na TABELA 2 é mostrada a evolução da potência instalada no Brasil, e na FIGURA 1 a porcentagem da hidreletricidade na energia total.

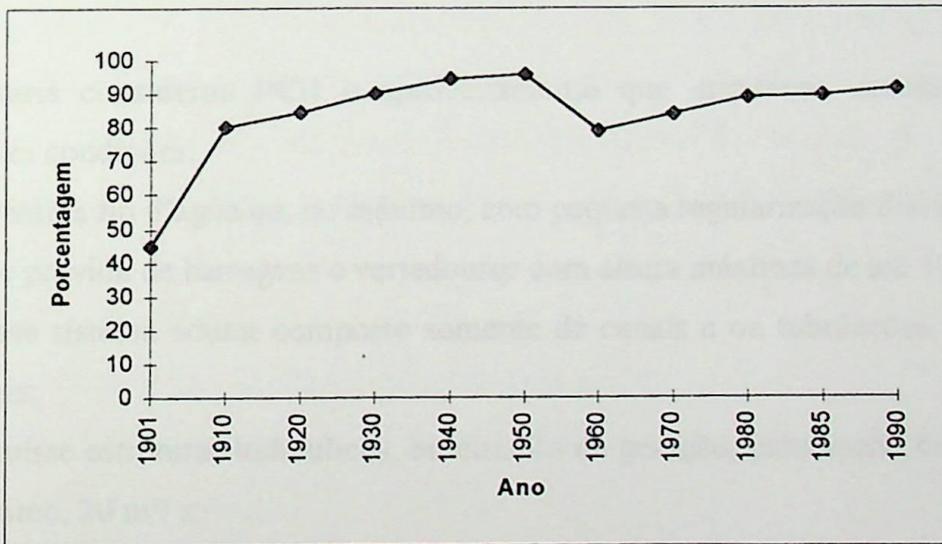
TABELA 2 - Evolução da potência instalada no Brasil

ANO	POTÊNCIA INSTALADA (kW)	
	ENERGIA TOTAL	HIDRELÉTRICA
1901	8.384	3.756
1910	78.843	63.143
1920	229.617	193.829
1930	496.679	448.692
1940	805.155	757.684
1950	1.311.082	1.257.766
1960	4.033.220	3.172.328
1970	10.295.953	8.634.652
1980	30.580.760	27.090.631
1985	41.980.277	37.610.972
1990	55.237.263	50.542.728

FONTE: SIESE (1991) apud (MÜLLER, 1995, p.8)

NOTA: Os anos de 1985 e 1990 incluem a potência total de Itaipu (Brasil e Paraguai)

FIGURA 1 - Porcentagem da hidreletricidade na energia total.



4. LEGISLAÇÃO DE PCH E A REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO

4.1 PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH

Segundo Portaria nº 109, de 24 de novembro de 1982, o DNAEE considerando a necessidade de incentivar o aproveitamento de fontes nacionais de energia renovável e a conveniência de serem criadas condições propícias ao desenvolvimento de um Programa Nacional de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PNPCH, resolveu estabelecer que para fim de análise de projeto de PCH seria suficiente que o projeto estivesse em conformidade com as recomendações do Manual de Pequenas Centrais Hidrelétricas, cuja elaboração foi promovida pelo DNAEE e pela Eletrobrás.

A Portaria considerou PCH o aproveitamento que atendesse, cumulativamente, às seguintes condições:

- a) operasse a fio d'água ou, no máximo, com pequena regularização diária;
- b) fosse provida de barragens e vertedouros com altura máximas de até 10 metros;
- c) tivesse sistema adutor composto somente de canais e ou tubulações, não utilizando túneis;
- d) possuísse estruturas hidráulicas, no circuito de geração, para vazão turbinável de, no máximo, 20 m³/s;
- e) fosse dotada de unidades geradoras com potência individual de até 5 MW;
- f) tivesse potência instalada total de, no máximo, 10 MW.

Em maio de 1984 o Governo Federal, através do MME, aprovou o PNPCH, e o DNAEE através Portaria nº 125, de 17 de agosto de 1984 aprovou a Norma nº 4 na qual os aproveitamentos que atendessem às premissas enumeradas anteriormente se enquadrariam como PCH.

Posteriormente, com intenção de permitir soluções de engenharia mais elaboradas, o DNAEE através da Portaria nº 136, de 6 de outubro de 1987, reduziu as condicionantes para duas: ter potência total igual ou inferior a 10MW e potência unitária de 5MW, podendo-se utilizar de qualquer técnica de engenharia para sua implantação.

Em 1985 saíram os manuais para microcentrais - potência até 100 kW e para minicentrais - potência entre 100 kW e 1MW, dentro da filosofia da Portaria de 1982, onde são limitadas a altura de barragem, descargas no circuito de geração, potência, e onde não são admitidos túneis. Pequena central tem potência entre 1MW e 10MW.

Entende-se que PCH não é uma central em tamanho reduzido, e sim uma concepção diferente e mais simples de uma central hidrelétrica, no entanto para a apreciação no DNAEE está em vigor a Portaria nº 136, que limita a PCH somente pela potência.

Em novembro de 1994 o DNAEE compôs um grupo de trabalho para avaliar a oportunidade e as condições para lançamento de um novo programa de implantação e de recuperação de PCHs. Em fevereiro de 1995 o relatório concluiu que era oportuno o lançamento de um novo programa devido aos seguintes condicionantes (DNAEE, 1995):

- estabilidade financeira;
- perspectiva de retomada do crescimento econômico;
- inexistência de energia em diversas regiões e perspectiva de escassez em áreas atualmente atendidas;
- interesse de investidores privados;
- atrativos institucionais (nova legislação);
- capital estrangeiro disponível no Brasil;
- facilidade de importação permitindo acesso a novas tecnologias ou a novos equipamentos;
- automação como redutor de custos;
- exigências ambientais restringindo as grandes centrais;
- tendência de crescimento das tarifas de serviço público.

4.2 DECRETO-LEI Nº 1.872, DE 21 DE MAIO DE 1981

O Decreto-Lei nº 1.872 autorizou os concessionários de serviço público de eletricidade a adquirir energia elétrica excedente de autoprodutores, entendendo-se energia elétrica excedente como a diferença entre geração, que pode ser obtida pela capacidade instalada do autoprodutor, e o seu consumo próprio.

Em casos excepcionais de escassez de energia, ou sua perspectiva, o Ministro das Minas e Energia pode determinar aos autoprodutores o suprimento compulsório a ser repassado aos concessionários de serviço público de eletricidade.

Foi concedida competência ao DNAEE para detalhar o disposto no Decreto-Lei, cujo detalhamento aconteceu através da Portaria nº 084, de 22 de outubro de 1981.

Na época, este Decreto-Lei teve muita importância, visto que, embora o Código de Águas previsse a venda de energia, o assunto não era regulamentado; o que impossibilitava a venda de energia para uma concessionária.

4.3 LEI Nº 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995

Esta Lei dispõe sobre o regime de concessão da prestação de serviços públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal. Ela não serve somente a área de energia elétrica, vale para todos os tipos de serviços públicos, por exemplo transporte.

No Capítulo I das disposições preliminares, no Art. 2, considera-se:

- poder concedente: a União (no caso da energia elétrica, pela Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, conforme apresentada adiante);
- concessão de serviço público: é a delegação mediante processo licitatório por quem tem a competência do serviço público, no caso a União, competência esta estabelecida pelo Art. 21 Inc. XII Alínea b da

Constituição Federal. A licitação modalidade de concorrência, é feita a pessoa jurídica ou consórcio de empresas, por sua conta e risco e por prazo determinado;

- permissão de serviço público: a delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica por sua conta e risco.

Segundo o Art. 6 toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários entendendo serviço adequado como o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarefas.

Segundo o Art. 15, no julgamento da licitação será considerado um dos seguintes critérios:

- menor valor de tarifa de serviço público a ser prestado;
- a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga de concessão;
- a combinação dos critérios acima, desde que previamente estabelecidos no edital de licitação;
- em igualdade de condições, será dada preferência à proposta apresentada por empresa brasileira.

O Art. 35 Par.1 estabelece que extinta a concessão, retornam ao poder concedente todos os bens reversíveis, direitos e privilégios transferidos ao concessionário conforme previsto no edital e estabelecido no contrato.

A Lei fala sobre o serviço adequado, os direitos e obrigações dos usuários, a política tarifária, a licitação, o contrato de concessão, os encargos do poder concedente, os encargos da concessionária, a intervenção, a extinção da concessão, as permissões e as disposições finais e transitórias.

4.4 LEI Nº 9.074, DE 7 DE JULHO DE 1995

Esta Lei estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos. O seu Capítulo II é integralmente dedicado aos serviços de energia elétrica, independentemente de ser a geração hidráulica ou térmica. No Art. 4 lê-se: “as concessões, permissões e autorizações de exploração, de serviços e, instalações de energia elétrica e de aproveitamento energético dos cursos de água serão contratadas, prorrogadas ou outorgadas nos termos da Lei nº 8.987, de 1995, e das demais” e poderão ser feitas a título oneroso em favor da União.

A Lei limita o prazo necessário a amortização dos investimentos, contado da data de assinatura do contrato, podendo ser prorrogado no máximo por igual período, a critério do poder concedente, para a concessão de geração de energia elétrica, trinta e cinco anos, e para as concessões de transmissão e de distribuição, o prazo de trinta anos.

Segundo o Art. 5 do mesmo Capítulo, serão objeto de concessão, mediante licitação:

- o aproveitamento de potenciais hidráulicos de potência superior a 1 MW destinados a execução de serviço público, ou destinados a produção independente de energia elétrica, entretanto a Lei nº 9.427 de 1996 alterou este Artigo;
- de uso de bem público, o aproveitamento de potenciais hidráulicos de potência superior a 10 MW, destinados ao uso exclusivo de autoprodutor, resguardado direito adquirido relativo as concessões existentes.

O Par. 2 estabelece que nenhum aproveitamento hidrelétrico poderá ser licitado sem a definição do aproveitamento ótimo pelo poder concedente, e no Par. 3 considera-se aproveitamento ótimo “todo potencial definido em sua concepção global pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d’água operativos, reservatórios e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica”.

No Art. 7 é objeto de autorização o aproveitamento de potenciais hidráulicos, de potência superior a 1 MW e igual ou inferior a 10 MW, destinado a uso exclusivo do autoprodutor.

No Art. 8 é dispensado de concessão, permissão ou autorização, o aproveitamento de potenciais hidráulicos, iguais ou inferiores a 1 MW, devendo apenas ser comunicado ao poder concedente.

Segundo o Art. 10 “cabe ao poder concedente declarar a utilidade pública para fins de desapropriação ou instituição, de servidão administrativa, das áreas necessárias a implantação de instalações concedidas, destinadas a serviços públicos de energia elétrica, autoprodutor e produtor independente”.

Considera-se produtor independente de energia elétrica, “a pessoa jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização do poder concedente, para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco”, e o aproveitamento se dará mediante contrato de concessão de uso de bem público, simultânea ou complementarmente as linhas de transmissão de interesse restrito do produtor independente (Art. 11). O produtor independente poderá vender a energia produzida para:

- concessionária de serviço público de energia elétrica;
- consumidor que ainda não tenha contrato de fornecimento de energia, cuja carga seja igual ou maior que 3 MW, atendidos em qualquer tensão;
- consumidor com carga igual ou superior a 10 MW, atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV, que respeitados os contratos de fornecimento vigente, pode optar por contratar seu fornecimento no todo ou em parte;
- conjunto de consumidores, independentemente de tensão e carga, desde que acertado com o concessionário local de distribuição;
- “qualquer consumidor que demonstre ao poder concedente não ter o concessionário local lhe assegurado o fornecimento no prazo de até oitenta dias contado da respectiva solicitação”.

O poder concedente fixará critérios gerais para preços da venda de energia elétrica dos produtores independentes para os três primeiros itens do parágrafo anterior.

Em relação a opção dos consumidores na compra de energia tem-se:

- se consumidor novo, sem contrato de fornecimento e carga igual ou maior que 3 MW, atendido em qualquer tensão, a escolha do fornecedor é livre;
- se consumidor com carga igual ou maior que 10 MW, atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV, respeitados os contratos vigentes, poderão contratar no todo ou em parte produtor independente;
- decorridos três anos, os consumidores referidos no item acima, poderão também optar por compra de energia a qualquer concessionário, permissionário, ou autorizado do mesmo sistema interligado, excluídas as concessionárias supridoras regionais;
- decorridos cinco anos, os consumidores com carga igual ou superior a 3 MW, atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV, poderão optar pela compra de energia a qualquer concessionário, permissionário, ou autorizado do mesmo sistema interligado;
- decorridos oito anos, o poder concedente poderá diminuir os limites de carga e tensão estabelecidos nos itens acima;
- consumidor que não tiver no seu contrato de fornecimento, cláusula de tempo determinado, só poderá optar por outro fornecedor após trinta e seis meses, contados a partir da data de manifestação formal ao concessionário.

O poder concedente fixará critérios para ressarcimento do custo de transporte que fornecedores e respectivos consumidores terão assegurados no sistemas de distribuição e transmissão de concessionário e permissionário de serviço público. Ele também “deverá definir, dentre as instalações de transmissão, as que se destinam a formação de rede básica dos sistemas interligados, as de âmbito próprio do concessionário de distribuição e as de interesse exclusivo das centrais de geração”.

O Art. 18 autoriza “a constituição de consórcios, com o objetivo de geração de energia elétrica para fins de serviços públicos, para uso exclusivo dos consorciados, para produção independente ou para essas atividades associadas”.

4.5 DECRETO Nº 2.003, DE 10 DE SETEMBRO DE 1996

Este Decreto regulamenta a produção de energia elétrica por Produtor Independente e por Autoprodutor tendo em vista o disposto na Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995.

Segundo seu Art. 1 “a produção de energia elétrica, por produtor independente e por autoprodutor, depende de concessão ou autorização”, entendendo “autoprodutor de energia elétrica, a pessoa física ou jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo”; e produtor independente já definido na Lei.

Dependem de concessão de uso de bem público, precedida de licitação (Art. 3):

- o aproveitamento de potencial hidráulico de potência superior a 1 MW, por produtor independente (alterado pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996);
- o aproveitamento de potencial hidráulico de potência superior a 10 MW por autoprodutor.

As licitações dos aproveitamentos hidráulicos a que se refere este artigo serão realizadas por iniciativa do poder concedente, ou a pedido de qualquer interessado.

As concessões relativas aos aproveitamentos de potenciais hidráulicos serão outorgadas a título oneroso (Art. 9) e terão um prazo de até trinta e cinco anos, e para as autorizações trinta anos, ambas podem ser prorrogadas, a critério do poder concedente, de acordo com as condições estabelecidas no respectivo contrato. A concessão será formalizada mediante contrato de concessão de uso de bem público, e a autorização por ato autorizativo do poder concedente.

O produtor independente e o autoprodutor terão assegurado o livre acesso aos sistemas de transmissão e de distribuição de concessionários e permissionários de serviço público de energia elétrica, mediante o ressarcimento do custo de transporte envolvido. É assegurado o tratamento isonômico para os produtores independentes e

autoprodutores perante os concessionários e permissionários de serviço público de energia elétrica (Art. 13).

No final do prazo de concessão ou autorização, os investimentos fixos (instalações, máquinas, etc), realizados para geração independente e para autoprodução de energia elétrica em aproveitamento hidráulico passarão a integrar o patrimônio da União, mediante indenização dos investimentos não amortizados. Para cálculo do montante da indenização a ser paga, serão considerados os valores dos investimentos posteriores, aprovados e realizados, não previstos no projeto original, e a depreciação apurada por auditoria do poder concedente (Art. 20).

O produtor independente poderá permutar blocos de energia elétrica economicamente equivalentes (Art. 23), após autorização do poder concedente, mediante ajuste com os concessionários ou permissionários de serviço público de energia elétrica, para os casos de:

- possibilitar o consumo em instalações industriais de propriedade do produtor independente;
- para atender a consumidores interessados na energia elétrica do produtor independente, nas hipóteses previstas no Art. 11 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995;
- para atender necessidades localizadas de energia elétrica, justificadas pelos concessionários ou permissionários do serviço público de distribuição.

O contrato de permuta deverá explicitar os custos das transações de transmissão e distribuição envolvidos.

A outorga de concessão ou de autorização ao autoprodutor estará condicionada a demonstração, perante o poder concedente, ao que a energia elétrica a ser produzida será destinada a consumo próprio, atual ou projetado (Art.27).

O Art. 28 estabelece que mediante prévia autorização do poder concedente será facultada:

- a cessão e permuta de energia e potência entre autoprodutores consorciados em um mesmo empreendimento, na barra da usina;
- a compra, por concessionário ou permissionário de serviço público de distribuição, do excedente da energia produzida;
- a permuta de energia, em montantes economicamente equivalentes, explicitando os custos das transações envolvidos, com concessionário ou permissionário de serviço público de distribuição, para possibilitar o consumo em instalações industriais do autoprodutor em local diverso daquele onde ocorre a geração.

Cabe ao autoprodutor e ao produtor independente, promover desapropriação amigável ou judicialmente, e pagar as indenizações devidas, porém deve requerer ao poder concedente que este declare de utilidade pública terrenos e benfeitorias para possibilitar a realização de obras de implantação do aproveitamento hidráulico.

4.6 LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996

A Lei nº 9.427 institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica.

Segundo a Lei, a ANEEL é considerada uma autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com sede e foro no Distrito Federal. Sua finalidade é a de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal. No exercício de suas atribuições promover a articulação com os Estados para o aproveitamento energético dos cursos de água, e a compatibilização com a política nacional de recursos hídricos (Art. 2).

A ANEEL foi instituída para representar o poder concedente, e tem suas incumbências estabelecidas na Lei nº 8.987, de 1995, acrescidas das competências contidas no Art. 3, quais sejam:

- implementar as políticas e diretrizes do governo federal para exploração da energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais hidráulicos;
- promover as licitações destinadas a contratação de concessionárias de serviço público e a outorga de concessão para aproveitamento de potenciais hidráulicos;
- definir o aproveitamento ótimo, de que trata a Lei nº 9.074, de 1995;
- celebrar e gerir os contratos de concessão ou de permissão de serviços públicos de energia elétrica, de concessão de uso de bem público, expedir as autorizações, bem como fiscalizar diretamente ou mediante convênios com órgãos estaduais, as concessões e a prestação dos serviços de energia elétrica;
- dirimir, no âmbito administrativo, as divergências que possam ocorrer entre as partes;
- fixar os critérios para cálculo do preço de transporte de energia, de que trata a Lei nº 9.074, de 1995, e arbitrar seus valores no caso das partes não chegar em um acordo;
- compete ao Diretor-Geral expedir a declaração de utilidade pública necessária a realização das obras e serviços de energia elétrica, a que se refere o Art. 6 do Decreto-Lei nº 3.365, de 1941 (a Lei dispõe sobre as desapropriações por utilidade pública).

Ficou estabelecido que no prazo máximo de três anos, o orçamento anual da ANEEL será proveniente de recursos próprios, não tendo mais os provenientes de dotações orçamentarias do Tesouro Nacional. A Lei estipula o que constituirá sua receita, dentre outras fontes figura a da taxa de fiscalização.

A Lei instituiu a taxa de fiscalização de serviços de energia elétrica, anual e diferenciada em função da modalidade, e proporcional ao porte do serviço concedido, permitido, autorizado, produção independente ou autoprodução. A taxa equivale a 0,5% do valor do benefício econômico anual auferido. Na Lei são determinadas as fórmulas para o cálculo dos valores de geração, transmissão ou distribuição. No caso de exploração para uso exclusivo será fixado um valor típico para a unidade de energia gerada.

No Art. 13, Par. 1 ficou estabelecido o valor global das quotas da Reserva Global de Reversão - RGR que será deduzido do valor da taxa de fiscalização, vedada qualquer majoração de tarifas, por conta da instituição desse tributo.

Sem prejuízo do disposto na Constituição referente às competências da União e dos Estados, no Art. 20 a União poderá, mediante convênio de cooperação com os Estados em que se situe o serviço e instalações, repassar a execução das atividades complementares de regulação, controle e fiscalização dos serviços e instalações de energia elétrica, exceto os de geração de interesse do sistema interligado, e os de transmissão integrante da rede básica.

As licitações para exploração de potenciais hidráulicos serão processadas nas modalidades de concorrência ou de leilão e as concessões serão outorgadas a título oneroso (Art. 24).

O produtor independente com potencial superior a 1 MW e igual ou inferior a 10 MW depende de autorização da ANEEL, bem como a importação e a exportação de energia, e a implantação de sistema de transmissão associado. Isto consta do Art. 26.

A realização de estudos de viabilidade, anteprojetos ou projetos de aproveitamento de potenciais hidráulicos deverão ser informados à ANEEL para fins de registro, não gerando direito de preferência para a obtenção de concessão para serviço público ou uso de bem público (Art. 28).

Após constituída a ANEEL, com a publicação de seu regimento interno, ficará extinto o DNAEE, sendo transferidos deste último, o acervo técnico e patrimonial, as obrigações, os direitos e receitas, para o primeiro.

O MME, sob a administração temporária da ANEEL, ficará com a rede hidrométrica, o acervo técnico e as atividades de hidrologia relativos aos aproveitamentos de energia hidráulica.

“Os órgãos responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos devem articular previamente com a ANEEL a outorga de concessão de uso de águas em bacias hidrográficas, de que possa resultar a redução da potência firme de potenciais

hidráulicos, especialmente os que se encontrem em operação, com obras iniciadas ou por iniciar mas já concedidas” (Art. 31, Par.3).

4.7 SÍNTESE DA REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO

A grande novidade da legislação do setor elétrico deu-se a partir da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando as concessões passaram a ser realizadas por licitação na modalidade de concorrência. As concessões com obras ainda não iniciadas seriam extintas e proceder-se-ia licitação.

Segundo conceito do Direito Administrativo temos que licitação “é o meio de que se utiliza a administração pública para a seleção das propostas mais convenientes quando realiza um contrato” (SOIBELMAN, 1983, p. 228). Ela pode se dar através de: convite, tomada de preço, concorrência, leilão, e concurso.

A Lei 8.987 de 1995 estabelece a modalidade concorrência pública, qual seja:

“concurso promovido pelo poder público entre os particulares para a realização de uma obra ou prestação de serviço, dentro das normas por ele impostas em edital previamente publicado, para saber daquele que oferece as melhores condições e ao qual será adjudicado o objeto da concorrência, depois de julgamento pelo órgão competente” (SOIBELMAN, 1983, p. 82)

A Lei reconhece três finalidades na geração de energia:

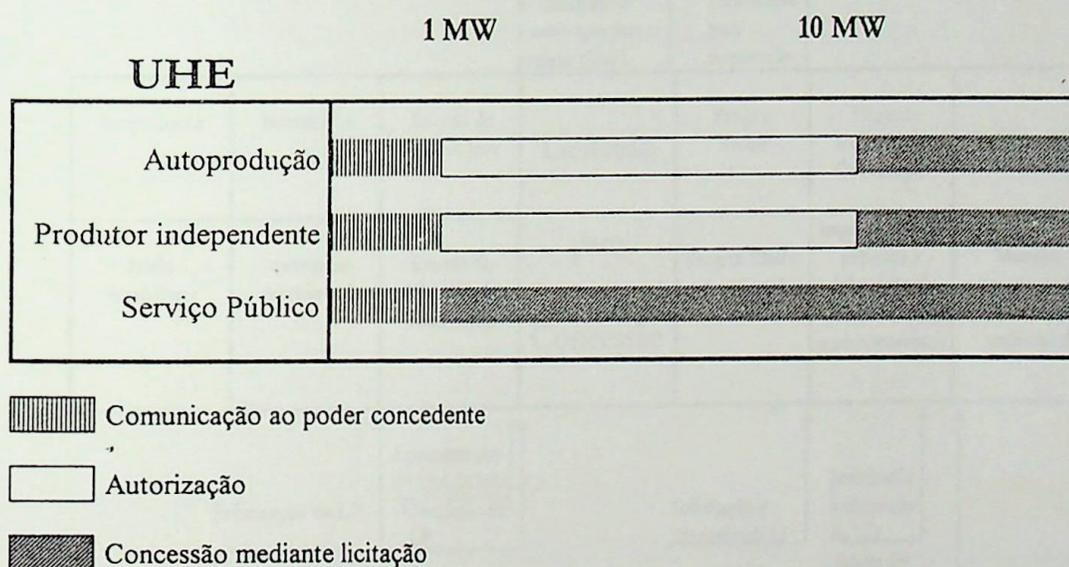
- serviço público - visa atender a domicílios, iluminação pública, comércio, indústria, etc;
- autoprodutor - visa atender a sua própria demanda. É o caso de uma indústria de alto consumo de energia elétrica que dispõem de sua própria central para fazer sua própria geração elétrica. Em casos temporários, mediante prévia autorização da ANEEL o autoprodutor pode vender o excedente de energia somente para a concessionária, porém a um preço menor que o praticado para o produtor independente, ou seja, pelo preço dado pelo plano decenal de expansão;

- produtor independente - visa produzir energia elétrica para comercialização.

O serviço público de energia elétrica pode ser oferecido por empresa federal, estadual, municipal ou privada.

Dependendo da finalidade e da potência o procedimento pode ser visto na FIGURA 2.

FIGURA 2 - Procedimento em relação a finalidade e potência



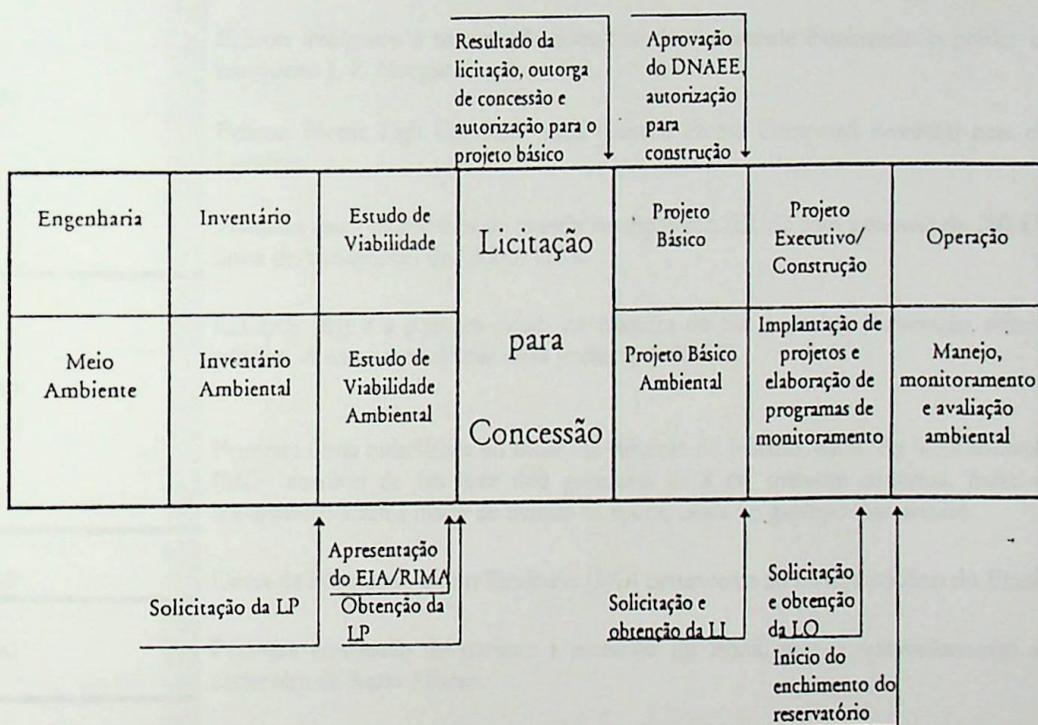
Fonte: MORAES (1996)

As Leis que estão reestruturando o setor elétrico visam a desverticalização da seguinte forma:

- na geração a competição é total entre as usinas hidrelétricas, usinas termelétricas, e pequenas centrais hidrelétricas;
- na transmissão há monopólio sob controle da União, porém o produtor independente terá acesso a essas linhas pagando o custo de transporte;
- na distribuição há competição para atender aos grandes consumidores e há monopólio geográfico para os pequenos e médios consumidores.

Os requisitos legais para a implantação de projetos de hidreletricidade podem ser vistos na FIGURA 3, e para melhor visualização do desenvolvimento do setor hidrelétrico desde seu surgimento até hoje é apresentada sua linha do tempo na FIGURA 4.

FIGURA 3 - Requisitos legais para a implantação de projetos de geração



FONTE: MORAES (1996)



FIGURA 4 - Linha do tempo do desenvolvimento do setor hidrelétrico

1847	Nascimento de Thomas Edison
1878	Químico J. W. Swan apresenta a primeira lâmpada com filamento incandescente
1879	Edison desenvolve a primeira lâmpada comercializável D. Pedro II inaugurou no Rio de Janeiro a iluminação elétrica da atual estação D. Pedro II com seis lâmpadas.
1882	Edison inaugurou a transmissão comercial de eletricidade iluminando o prédio do banqueiro J. P. Morgan. Edison Electric Light Company (atual General Electric Company) iluminou ruas em Londres. Primeira usina hidrelétrica do mundo em Appleton (EUA) com potência de 200 kW linha de transmissão de 1,5 km/110 v.
1883	Campos (RJ) é a primeira cidade na América do Sul a receber iluminação elétrica pública. A usina termelétrica tinha potência de 52 kW. Primeira usina hidrelétrica no Brasil, no Ribeirão do Inferno, bacia do Jequitinhonha (MG) desnível de 5m com dois geradores de 8 cv, corrente contínua, linha de transmissão 2 km a maior do mundo na época, usada no garimpo diamantino.
1889	Usina de Marmelos, no rio Paraíba (MG) pertencente ao serviço público do Brasil.
1890	Primeira concessão do governo a particular no Brasil, para o aproveitamento da cachoeira de Paulo Afonso.
1899	A prefeitura de São Paulo contratou a Light, para produzir, utilizar e vender eletricidade.
1901	A Light de São Paulo inaugurou a primeira represa de grande porte para a época, a Usina Hidroelétrica de Parnayba (em 1949 redenominada Edgard de Souza) com capacidade para 2.000 kW
1903	Primeira lei brasileira (Lei nº 1.145) sobre energia elétrica. Foi regulamentada em 1904
1904	O jurista A. Valladão publicou o livro 'Dos rios públicos e particulares'
1907	A. Valladão organiza um projeto de lei sobre o Código da Águas.
Déc. 20	Os Estados Unidos e a Europa regulamentaram o controle do Estado sobre a energia elétrica.
1924	A AMFORP instalou-se na zona cafeeira do interior paulista.

1927	A LIGHT e a AMFORP controlava a geração e a distribuição da energia elétrica no Brasil.
1930	Getúlio Vargas assumiu a presidência do Brasil.
1931	União assume o poder concedente de direitos de uso de cursos e quedas d'água para fins de geração de eletricidade
1934	Assinatura do código de Águas. (Decreto nº 24.643)
1943	O RS é o primeiro Estado-membro a gerenciar seu potencial hidrelétrico.
1956	Furnas - a primeira estatal federal do setor
1957	Regulamentação do Código de Águas e legislação subsequente. (Decreto nº 41.019)
1961	Criação da Eletrobrás (denominação dada em 1971)
1963	O RS criou a primeira Companhia Estadual de Energia Elétrica, uma sociedade de economia mista
1964	Empresas federais dominaram o quadro energético brasileiro.
1976	Inserção ambiental no âmbito institucional federal do setor elétrico
1981	Lei nº 6.902 que dispôs sobre EE e APA
	Decreto - Lei nº 1.872 autorizando compra de energia elétrica pelos concessionários
1982	Lei nº 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente
	Portaria DNAEE nº 109 sobre incentivo a PCH
1986	Resolução CONAMA nº 1 regulamentando a AIA
1987	Resolução CONAMA nº 6 estabelecendo critérios para licenciamento de empreendimentos do setor de energia elétrica
	Portaria DNAEE nº 136 reduzindo os condicionantes para PCH
1990	Decreto nº 99.274 regulamentado a Política Nacional de Meio Ambiente e o licenciamento para as atividades em que haja degradação ambiental
1995	Lei nº 8.987 sobre concessão de serviço público por licitação
	Lei nº 9.074 sobre concessão de energia elétrica
1996	Decreto nº 2.003 regulamentado produtor independente e auto produtor
	Lei nº 9.427 instituindo a ANEEL
1997	Lei nº 9.433 instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos

5 ESTUDO DE UM CASO

5.1 O CASO: IMPLANTAÇÃO DE UMA PCH NO RIO LOURENÇO VELHO

No presente capítulo são apresentadas as implicações legais e os impactos na implantação de um aproveitamento hidrelétrico de 5,6 MW, em uma corredeira do rio Lourenço Velho, no município de Itajubá, no Estado de Minas Gerais, localizado na latitude 22° 23' S, longitude 45° 18' W, e altitude 960 m. Na FIGURA 5 pode-se ver o local do aproveitamento e a área do reservatório com 756.200 m², considerando uma barragem de 40 m.

As vantagens diretas da construção da barragem são: ganho de energia, atenuação de cheia, deslocamento de energia para o período seco, aumento da vazão firme (Q_{95%}).

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA PCH

O Rio Lourenço Velho é um afluente pela margem direita do Rio Sapucaí, com comprimento total de 84 km. Sua bacia hidrográfica, situada na Serra da Mantiqueira, é de 600 km² e abrange os municípios de Maria da Fé e Marmelópolis, e áreas rural dos municípios Delfim Moreira, Itajubá, Passa Quatro, São José do Alegre, e Virgínia, todos pertencentes ao Estado de Minas Gerais; conseqüentemente o Lourenço Velho é um rio estadual.

Segundo COPASA (1993), a pluviosidade anual na região está entre 1.000 mm e 1.500 mm, com predominância de terrenos com baixa capacidade de infiltração devido a existência de solo argiloso, associado a substrato rochoso de baixa permeabilidade. Na maior parte da bacia predomina o relevo do tipo forte ondulado a montanhoso, com

declividades superiores a 20%. Perto da foz a declividade predominante está compreendida entre 8 e 20%.

Os meses considerados secos, onde ocorrem as menores precipitações, são de abril a outubro, totalizando 214 dias. Os meses do período úmido vão de novembro a março, totalizando 151 dias.

A jusante sete quilômetros, pelo rio, do aproveitamento em estudo, encontra-se a PCH Luiz Dias inaugurada em 1914. Com potência instalada de 2,34 MW é operada pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá através de um convênio com a Prefeitura Municipal de Itajubá, signatária de um comodato com a Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG.

A montante da PCH Luiz Dias o rio é típico de montanha com várias corredeiras; a jusante desse ponto possui uma várzea larga.

5.3 ESTUDO HIDRENERGÉTICO

5.3.1 CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO

Os dados disponíveis de vazão para a região referem-se a estação São João de Itajubá (código 61285000 do DNAEE) situada na longitude 45° 27' e latitude 22° 23'. Considerou-se a série histórica das vazões médias mensais do período de janeiro de 1971 a dezembro de 1988. Feita a transposição dos valores da estação anteriormente citada, para a seção escolhida do barramento, pode-se conhecer as vazões naturais que são mostradas na TABELA 3.

Os dados da TABELA 3 alimentaram o programa CONTI, apresentado em SANTOS (1993), para o cálculo do melhor regime de operação mês a mês para um determinado volume útil de reservatório. Na TABELA 4 encontram-se os valores da vazão regularizada, calculados pelo CONTI, para um volume útil de 10.000.000 m³. O programa utiliza o método de Conti-Varley descrito em SANTOS (1993) que faz regularização total porém com vazões parciais.

TABELA 3 - Vazões média mensal em m³/s na seção do aproveitamento hidrelétrico, sem regularização

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1971	7,78	5,32	8,08	6,56	4,96	6,13	4,47	3,82	4,00	5,54	6,78	12,24
1972	13,52	20,55	15,03	11,86	8,46	6,81	6,94	6,41	5,17	8,38	11,48	11,78
1973	13,90	12,39	10,12	11,63	8,01	6,41	5,98	4,99	4,72	5,70	7,71	17,3
1974	20,85	13,90	14,13	12,09	9,37	8,99	6,95	5,79	4,96	5,33	4,99	11,56
1975	15,49	18,43	11,56	8,23	6,14	4,87	4,43	3,58	3,30	4,09	9,97	13,3
1976	13,30	16,77	17,90	16,01	14,96	12,39	13,60	11,63	13,67	10,88	17,22	21,38
1977	23,42	18,66	15,79	14,58	9,74	8,46	6,47	5,31	6,07	5,45	7,86	12,24
1978	11,48	9,06	11,33	7,11	6,43	6,19	5,56	4,36	4,14	4,86	7,78	10,80
1979	14,58	13,22	12,54	8,54	7,43	5,77	5,47	5,31	5,92	6,44	11,10	11,41
1980	18,51	16,22	15,01	12,12	8,84	8,54	6,82	5,88	6,99	7,25	12,00	11,80
1981	24,47	17,30	14,81	11,78	9,37	9,26	7,31	6,38	5,42	8,08	13,22	22,21
1982	24,47	18,13	22,44	15,26	11,41	10,35	8,46	7,71	10,35	8,61	12,92	14,2
1983	20,40	23,34	22,51	18,81	15,94	22,51	14,96	11,18	19,94	19,79	20,77	28,03
1984	23,04	15,86	12,84	11,78	10,88	7,45	6,34	6,73	6,14	4,82	5,38	7,00
1985	14,43	17,98	18,96	12,24	8,84	6,78	5,75	5,26	5,94	5,45	8,23	13,45
1986	14,58	15,94	15,79	11,86	9,67	7,30	6,50	6,34	4,72	4,69	5,68	15,26
1987	17,83	17,22	16,92	17,37	13,75	11,18	9,06	7,43	8,76	8,31	8,76	14,65
1988	16,92	18,81	16,31	12,31	10,80	9,59	7,26	6,00	5,10	7,23	7,23	7,44

FONTE: DNAEE

TABELA 4 - Vazão regularizada mês a mês em m^3/s , na seção do aproveitamento para um volume útil de reservatório com $10.000.000 m^3/s$

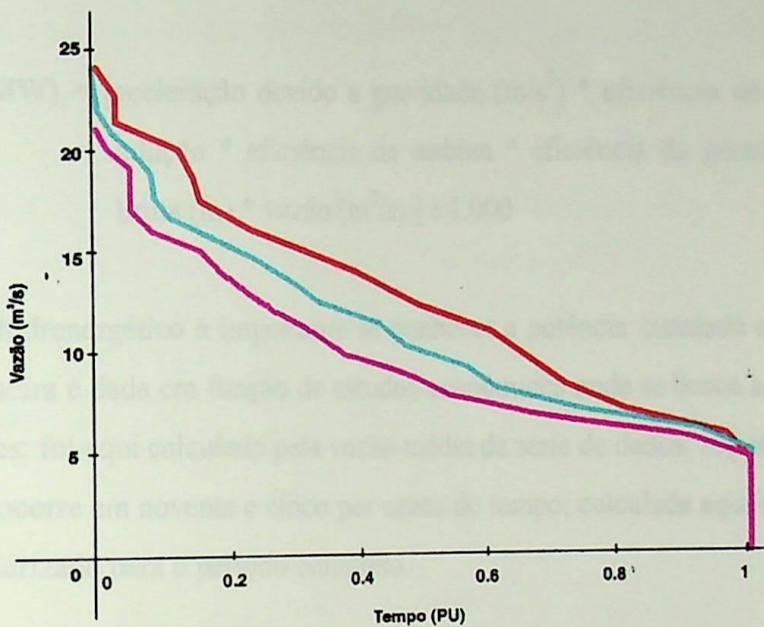
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1971	9,97	13,30	13,30	15,61	15,61	15,61	14,96	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20
1972	17,22	20,47	20,47	18,66	15,79	14,58	9,74	8,46	6,79	6,79	6,79	6,79
1973	7,86	10,06	10,06	10,06	10,06	7,11	6,43	6,19	5,69	5,69	5,69	5,69
1974	7,78	10,80	12,16	12,16	12,16	8,54	7,43	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55
1975	11,10	11,41	15,44	15,44	15,01	12,12	8,84	8,54	7,70	7,70	7,70	7,70
1976	9,73	14,35	20,62	17,30	14,81	11,78	9,37	9,26	7,66	7,66	7,66	8,08
1977	13,22	21,41	21,41	20,29	20,29	15,26	11,41	10,35	9,75	9,75	9,75	9,75
1978	12,92	14,20	20,40	21,00	21,00	19,09	19,09	19,09	15,00	15,00	19,86	19,86
1979	20,77	24,18	23,04	15,86	12,84	11,78	10,88	7,45	6,65	6,65	6,65	6,65
1980	6,65	7,00	14,43	16,54	16,54	12,24	8,84	6,78	6,56	6,56	6,56	6,56
1981	8,23	13,45	14,15	14,15	14,15	11,86	9,67	7,30	6,50	6,34	6,32	6,32
1982	6,32	15,26	16,37	16,37	16,37	16,37	13,75	11,18	9,24	9,24	9,24	9,24
1983	9,24	14,65	16,06	16,06	16,06	12,31	10,80	9,59	7,36	7,36	7,36	7,36
1984	7,44	11,29	7,78	6,70	6,70	6,56	5,55	5,55	5,38	5,38	5,38	5,54
1985	6,78	12,24	13,52	16,70	15,03	11,86	8,46	7,30	7,30	7,30	7,30	8,38
1986	11,42	11,42	11,42	11,42	10,88	10,88	8,01	6,41	6,31	6,31	6,31	6,31
1987	7,71	17,15	17,15	14,02	14,02	12,09	9,37	8,99	6,95	6,23	6,23	6,23
1988	6,23	11,56	15,03	15,03	11,56	8,23	6,14	4,87	4,81	4,81	4,81	4,81

FONTE: Programa CONTI

Com os valores regularizados de vazão foi alimentado o programa HIDRO, exposto por SANTOS (1991), que calcula as curvas de duração para: toda a série de dados - período completo; ou para períodos de interesse, no caso período seco e período úmido. O programa também calcula o gráfico de energia na qual se pode ler para cada valor de vazão de projeto a vazão média turbinável para o cálculo da energia correspondente, como é visto no item seguinte.

A FIGURA 6 apresenta as curvas de duração, geradas pelo HIDRO, para os períodos completo, seco e úmido. Em cada curva destas foi lido o valor da vazão para uma duração de noventa e cinco por cento do tempo ($Q_{95\%}$). Ressalte-se que o $Q_{95\%}$ para o local, sem regularização, é $4,72 m^3/s$. A FIGURA 7 apresenta o gráfico de energia para a vazão regularizada.

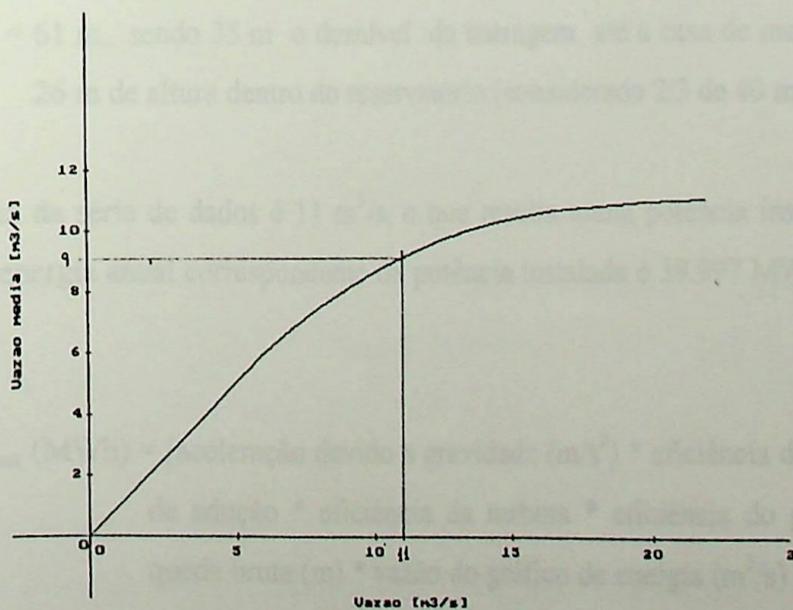
FIGURA 6 - Gráfico de duração da vazão regularizada, para os períodos completo, seco, e úmido



fonte: Programa HIDRO

- Período Completo - úmido
- Período Completo
- Período Completo - Seco

FIGURA 7 - Gráfico de energia para a vazão regularizada



Fonte: Programa HIDRO

5.3.2 CÁLCULO DA POTÊNCIA

Segundo HADDAD (1997) a potência é calculada pela expressão:

$$\text{Potência (MW)} = [\text{aceleração devido a gravidade (m/s}^2\text{)} * \text{eficiência do sistema de adução} * \text{eficiência da turbina} * \text{eficiência do gerador} * \text{queda bruta (m)} * \text{vazão (m}^3\text{/s)}] : 1.000$$

Num estudo hidrenergético é importante se conhecer a potência instalada e a potência firme. A primeira é dada em função de estudos econômicos onde se busca a otimização das instalações; foi aqui calculada pela vazão média da série de dados. A potência firme é aquela que ocorre em noventa e cinco por cento do tempo; calculada aqui com o valor do $Q_{95\%}$ regularizado para o período completo.

Para o cálculo das potências e energias correspondentes foram considerados os seguintes valores:

- aceleração devido a gravidade = $9,81 \text{ m/s}^2$;
- eficiência do sistema de adução = 0,97;
- eficiência da turbina = 0,92;
- eficiência do gerador = 0,95;
- queda bruta = 61 m, sendo 35 m o desnível da barragem até a casa de máquinas, e 26 m de altura dentro do reservatório (considerado 2/3 de 40 m);

A vazão média da série de dados é $11 \text{ m}^3\text{/s}$, o que resulta numa potência instalada de 5.581 kW. A energia anual correspondente da potência instalada é 39.997 MWh, assim calculada:

$$\text{Energia}_{\text{pot. inst}} \text{ (MWh)} = [\text{aceleração devido a gravidade (m/s}^2\text{)} * \text{eficiência do sistema de adução} * \text{eficiência da turbina} * \text{eficiência do gerador} * \text{queda bruta (m)} * \text{vazão do gráfico de energia (m}^3\text{/s)} * \text{número de horas em um ano}] : 1.000$$

Para o cálculo da potência firme e energia correspondente, contidos na TABELA 5, foram utilizados os valores dos $Q_{95\%}$ extraídos das curvas da FIGURA 6. Para o cálculo da energia correspondente foi utilizada a mesma expressão acima, apenas com o número de horas referente ao período considerado: 5.136 h para o seco, e 3.624 h para o úmido.

TABELA 5 - Valores de potência firme e energia correspondente

PERÍODO	Q_{95} (m ³ /s)	P_{firme} (MW)	ENERGIA (MWh/ano)
Completo	5,6	2,84	24.887
Seco	5,3	2,69	13.816
Úmido	6,2	3,15	11.416

5.3.3 CUSTO

Através de consultas a profissionais do setor, chegou-se a valores médios para o custo de uma PCH no que se refere a parte hidromecânica, que pode ser estimado entre 900 e 1.200 US\$/kW instalado. No caso do presente estudo, onde foi considerada uma barragem de 40 m de altura, o que foge do padrão das PCHs convencionais quando não são consideradas grandes barragens, adotou-se o valor de 900 US\$/kW, com o acréscimo do custo da barragem. O custo da barragem foi estimado, como proposto por MARTINEZ apud LIMA (1993).

Assim tem-se:

$$\begin{aligned} \text{custo da barragem (US\$)} = & \text{coeficiente de forma do vale} * \text{extensão da barragem (m)} \\ & * [9,1 * \text{altura da barragem}^2 \text{ (m)} + 52,7 * \text{altura da} \\ & \text{barragem (m)} + 51,5] \end{aligned}$$

onde foram considerados os seguintes valores:

- coeficiente de forma do vale = 1, segundo MARTINEZ apud LIMA (1993);
- extensão da barragem = 220 m;

- altura da barragem = 40 m;

totalizando o custo da barragem em US\$ 3.678.290,00.

O custo total do aproveitamento hidrelétrico foi estimado em:

$$\text{custo total (US\$)} = [900 \text{ US\$/kW} * \text{potência instalada (kW)}] + \text{US\$ } 3.678.290,00$$

$$\text{custo total} = \text{US\$ } 5.022.900,00 + \text{US\$ } 3.678.290,00$$

$$\text{custo total} = \text{US\$ } 8.701.190,00$$

5.4 ESTUDO DE ATENUAÇÃO DE CHEIAS DEVIDO A CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM

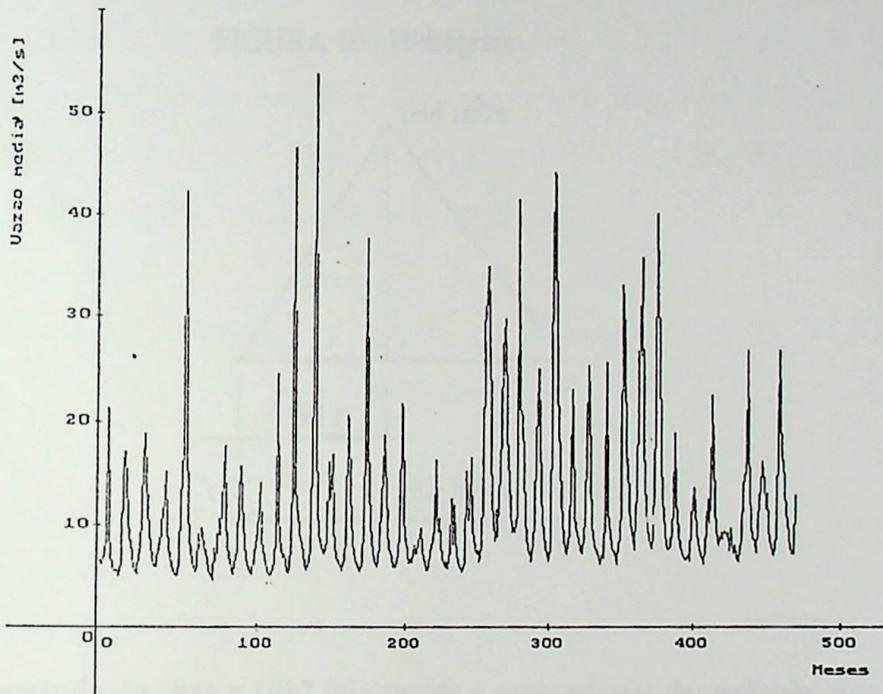
O Lourenço Velho está situado em região serrana, em terrenos com baixa infiltração e permeabilidade, declividade superior a 20%, acarretando grande escoamento superficial, acrescido do fato da pluviosidade ser alta. A bacia está sujeita a uma grande variação de vazão ao longo do ano, que pode ser vista na FIGURA 8 extraída de um estudo de ZANIRATO (1996) para o rio Lourenço Velho na localização da PCH Luiz Dias.

Caso houvesse uma barragem de regularização no Rio Lourenço Velho poder-se-ia ter a jusante da barragem menores picos de cheia, e nos períodos de estio maior suprimento de água. Isto viria também beneficiar a PCH Luiz Dias, que por não ter reservatório de regularização contaria com maior vazão durante todo ano, benefício este estudado no próximo item deste capítulo.

Com o objetivo de se estudar a atenuação da cheia após a construção do barramento foi utilizado o modelo proposto por TIAGO FILHO (1994) que por sua vez fez uso do método dos gráficos de ligações para simular e obter as variáveis de estado de sistemas

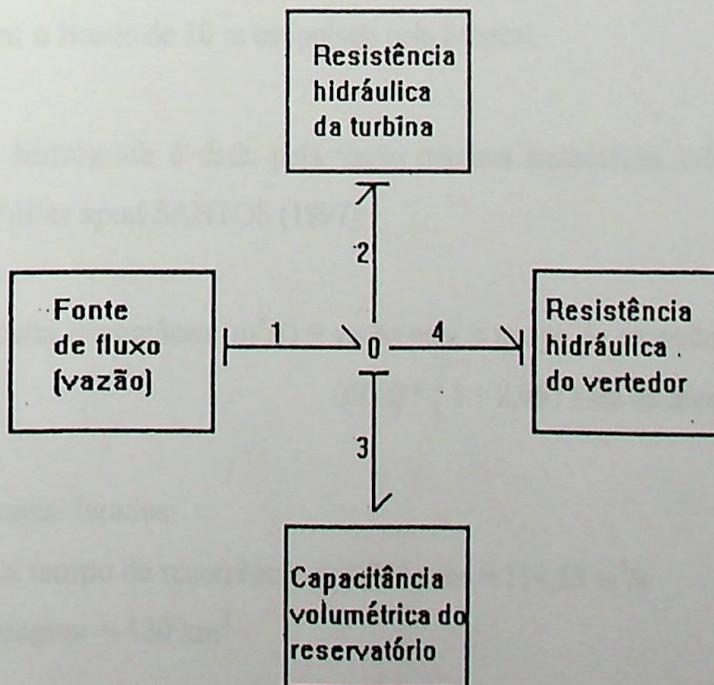
hidrodinâmicos. O modelo é apresentado na FIGURA 9, seguido de explicações de cada um de seus elementos.

FIGURA 8 - Hidrograma para período completo



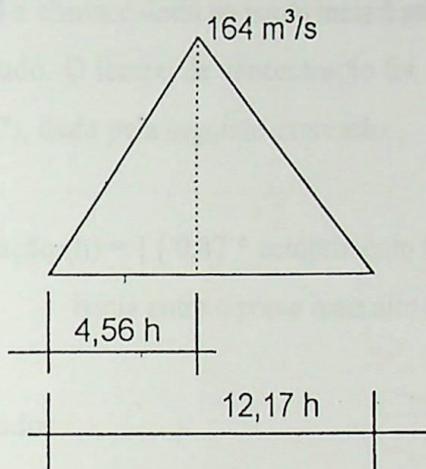
Fonte: ZANIRATO (1996)

FIGURA 9 - Modelo, utilizando o método dos gráficos de ligações, para conhecimento da atenuação de cheias



A fonte de vazão é o elemento que interagindo com o meio externo ao sistema, excita-o com uma vazão, variável ou não no tempo, independente da resposta do mesmo. No modelo em questão a fonte de vazão é a hidrógrafa apresentada na FIGURA 10, que foi calculada segundo SANTOS (1997) descrita a seguir.

FIGURA 10 - Hidrógrafa



Para o período de 1946 a 1987 foi extraído o valor máximo de vazão de cada ano. Com estes dados foi utilizada a distribuição de Gumbel segundo VILLELA e MATTOS (1975) para o cálculo da vazão para um tempo de recorrência de 1.000 anos. Embora o Manual de PCH da ELETROBRÁS recomende um tempo de recorrência de 500 anos, adotou-se neste estudo o tempo de 1.000 anos devido as dimensões da barragem que ultrapassaram o limite de 10 m estipulado pelo Manual.

A vazão da hidrógrafa é dada pela vazão máxima instantânea calculada segundo a fórmula de Füller apud SANTOS (1997):

$$\text{Vazão máxima instantânea (m}^3/\text{s)} = \text{vazão para o tempo de recorrência de 1.000 anos} \\ (\text{m}^3/\text{s}) * [1 + 2,66 / \text{área de drenagem}^{0,3}]$$

onde foram considerados:

- vazão para o tempo de recorrência de 1.000 anos = 114,53 m³/s
- área de drenagem = 420 km²

Chegou-se assim a vazão máxima instantânea de $164 \text{ m}^3/\text{s}$, valor este utilizado na hidrógrafa.

O intervalo de tempo entre o início e fim da cheia - tempo base - é considerado como sendo 1,87 vezes o tempo de concentração. O tempo de concentração é definido como sendo aquele no qual a chuva caindo no ponto mais distante da bacia alcance a seção no curso d'água em estudo. O tempo de concentração foi aqui calculado segundo Kirpich apud SANTOS (1997), dado pela seguinte expressão:

$$\text{tempo de concentração (h)} = \left\{ [0,87 * \text{comprimento total do rio (km)}^3] : \text{ desnível na bacia entre o ponto mais alto e a seção considerada (m)} \right\}^{0,385}$$

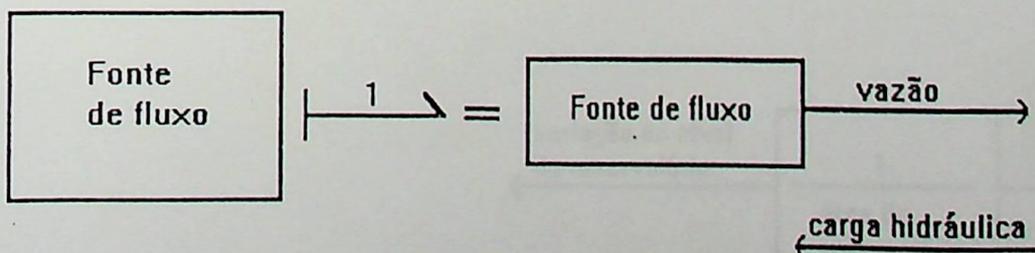
onde foram considerados:

- comprimento total do rio = 51 km
- desnível na bacia entre o ponto mais alto e a seção considerada = 888 m

o que resultou em 6,51 h para o tempo de concentração e 12,17 h para o tempo base.

O tempo de pico é o intervalo de tempo entre o início da cheia e o seu valor máximo, aqui considerado como sendo 0,7 vezes o tempo de concentração, o que resultou em 4,56h.

A lei constitutiva do elemento fonte de vazão é da forma abaixo:



Chegou-se assim a vazão máxima instantânea de $164 \text{ m}^3/\text{s}$, valor este utilizado na hidrógrafa.

O intervalo de tempo entre o início e fim da cheia - tempo base - é considerado como sendo 1,87 vezes o tempo de concentração. O tempo de concentração é definido como sendo aquele no qual a chuva caindo no ponto mais distante da bacia alcance a seção no curso d'água em estudo. O tempo de concentração foi aqui calculado segundo Kirpich apud SANTOS (1997), dado pela seguinte expressão:

$$\text{tempo de concentração (h)} = \left\{ \left[0,87 * \text{comprimento total do rio (km)}^3 \right] : \text{ desnível na bacia entre o ponto mais alto e a seção considerada (m)} \right\}^{0,385}$$

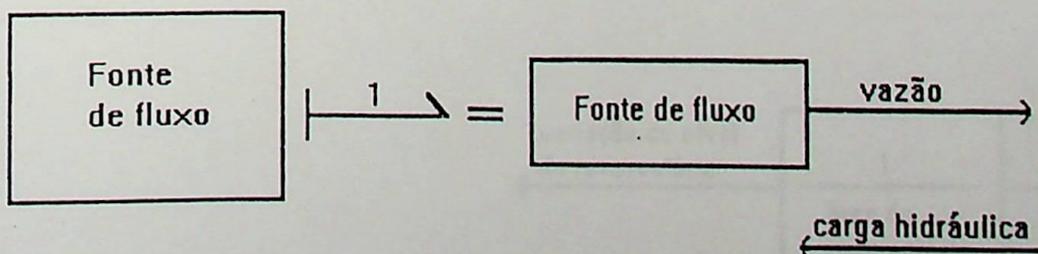
onde foram considerados:

- comprimento total do rio = 51 km
- desnível na bacia entre o ponto mais alto e a seção considerada = 888 m

o que resultou em 6,51 h para o tempo de concentração e 12,17 h para o tempo base.

O tempo de pico é o intervalo de tempo entre o início da cheia e o seu valor máximo, aqui considerado como sendo 0,7 vezes o tempo de concentração, o que resultou em 4,56h.

A lei constitutiva do elemento fonte de vazão é da forma abaixo:

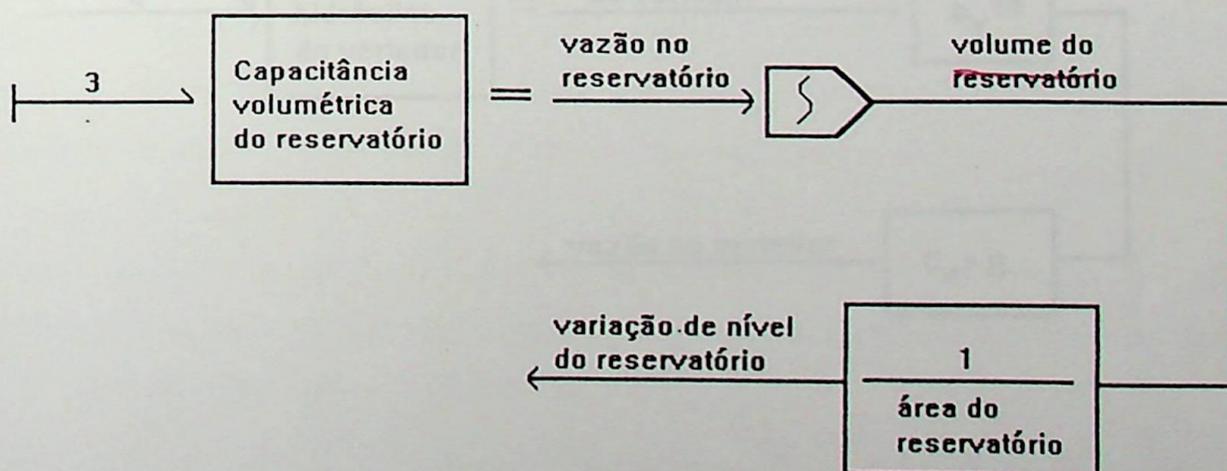


A capacitância hidráulica volumétrica é o elemento com capacidade de armazenar energia, neste caso representa a variação do volume de água no reservatório, sendo a variável de estado do modelo. Para alimentar o modelo foram introduzidos os valores da TABELA 6.

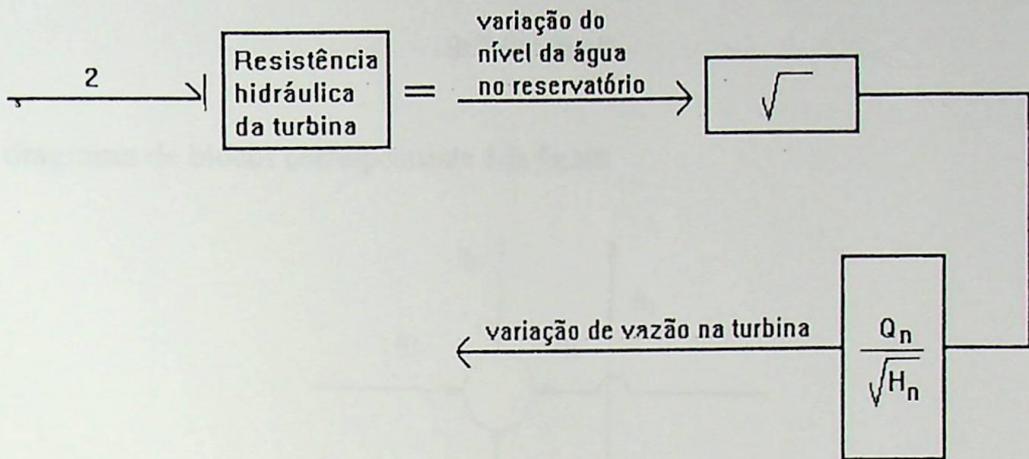
TABELA 6 - Características do reservatório em função da altura da barragem

ALTURA DA BARRAGEM (m)	VOLUME TOTAL (10^3 m^3)	VOLUME ÚTIL (10^3 m^3)	ÁREA ALAGADA (10^3 m^2)
7,5	64,9	43,3	17,3
9,5	102,3	68,2	20,1
11,5	156,8	104,5	34,4
13,5	237,4	158,3	46,2
15,5	358,4	238,9	74,8
17,5	535,0	356,7	101,8
19,5	777,7	518,5	140,9
21,5	1.116,4	744,3	197,8
23,5	1.581,7	1.054,5	267,5
25,5	2.214,1	1.476,1	364,9
27,5	3.104,0	2.069,3	525,0
40,0	15.000,0	10.000,0	756,2

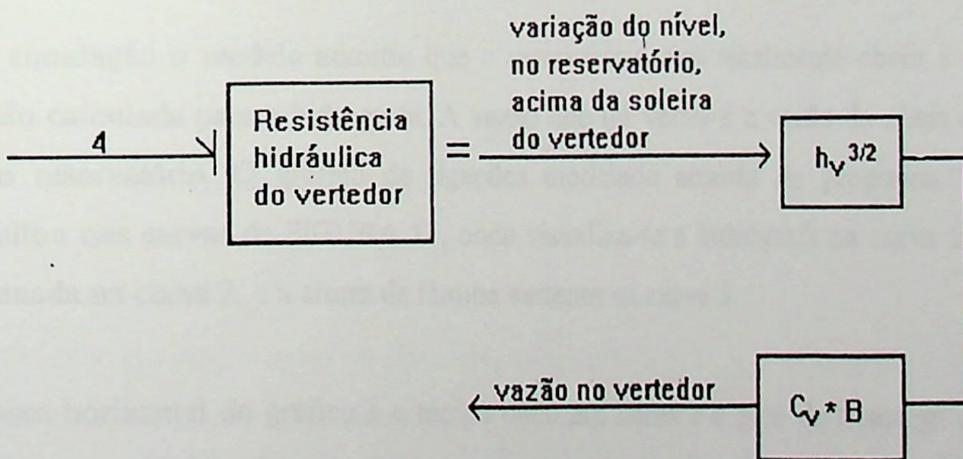
A lei constitutiva da capacitância hidráulica volumétrica é do tipo:



A resistência hidráulica, referente ao escoamento da água na turbina dos grupos geradores, foi modelada considerando a curva altura de queda (H_n) X vazão (Q_n), típica para turbinas hidráulicas, que é do tipo:



Para o cálculo da resistência hidráulica referente ao escoamento pelo vertedor, cuja lei constitutiva encontra-se abaixo, foram considerados 160 m para o comprimento útil da crista do vertedor (B), e 0,76 para o coeficiente de descarga (C_v) segundo SANTOS (1997). O h_v é a variação de nível no vertedor.

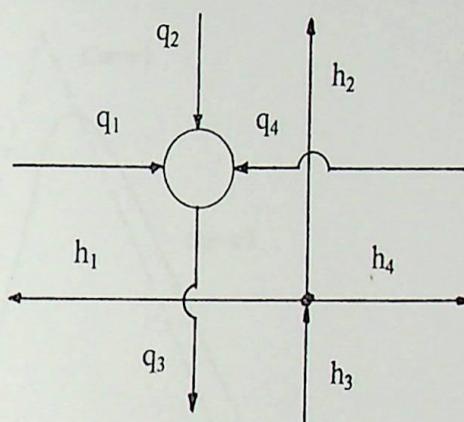


No elemento de ligação 0 a variável 'esforço', nesse caso a carga hidráulica, é comum a todos os elementos; e o somatório dos fluxos, nesse caso a vazão, é zero, e sua lei constitutiva é da forma:

$$h_1 = h_2 = h_4 = h_3$$

$$q_3 = q_1 - q_2 - q_4$$

e o diagrama de blocos correspondente é da forma:



onde h representa a variação do nível de água e q a variação da vazão. Os índices correspondem aos elementos indexados no gráfico de ligações da FIGURA 9.

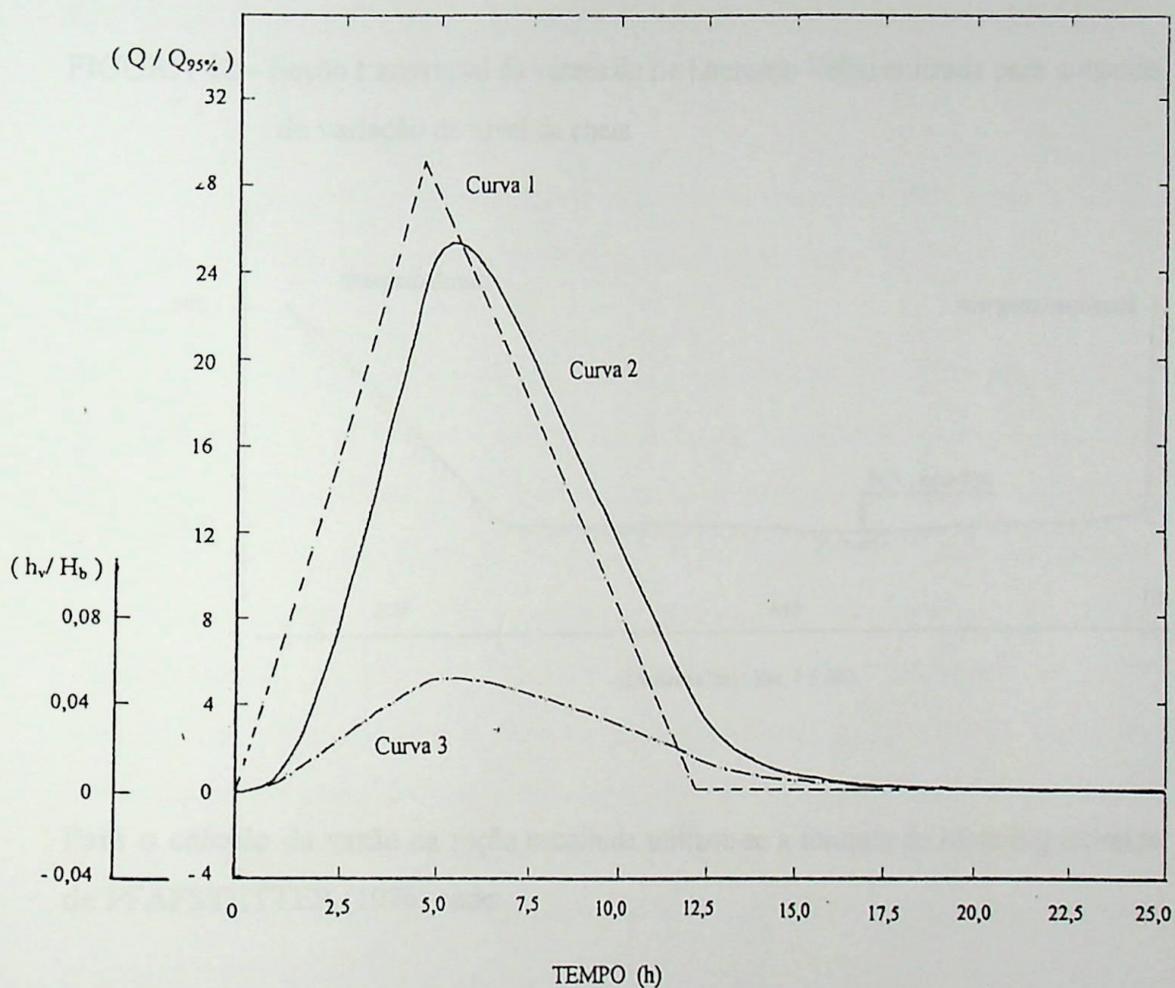
Na simulação o modelo admitiu que o reservatório está totalmente cheio e ocorre a vazão calculada para a hidrógrafa. A vazão que irá verter é a vazão de cheia atenuada pelo reservatório. O gráfico de ligações modelado através do programa TUTSIM resultou nas curvas da FIGURA 11, onde visualiza-se a hidrógrafa na curva 1, a cheia atenuada na curva 2, e a altura da lâmina vertente na curva 3.

O eixo horizontal do gráfico é o tempo dado em horas e o pico da descarga ocorre às 4,56 h após o início da onda de cheia; e para a cheia atenuada o pico é deslocado para 5,39 h, retardando a cheia em 50 minutos.

O eixo vertical do gráfico está em valores relativos e possui duas escalas; uma para as vazões e outra para a altura da lâmina vertente. Para um valor de vazão multiplica-se o

valor lido no gráfico pelo $Q_{95\%}$ regularizado, $5,655 \text{ m}^3/\text{s}$. Para a altura no vertedor multiplica-se o valor lido pela altura da barragem, 40 m, considerada aqui como referência no cálculo das variações unitárias do nível.

FIGURA 11 - Curvas do estudo de atenuação de cheias



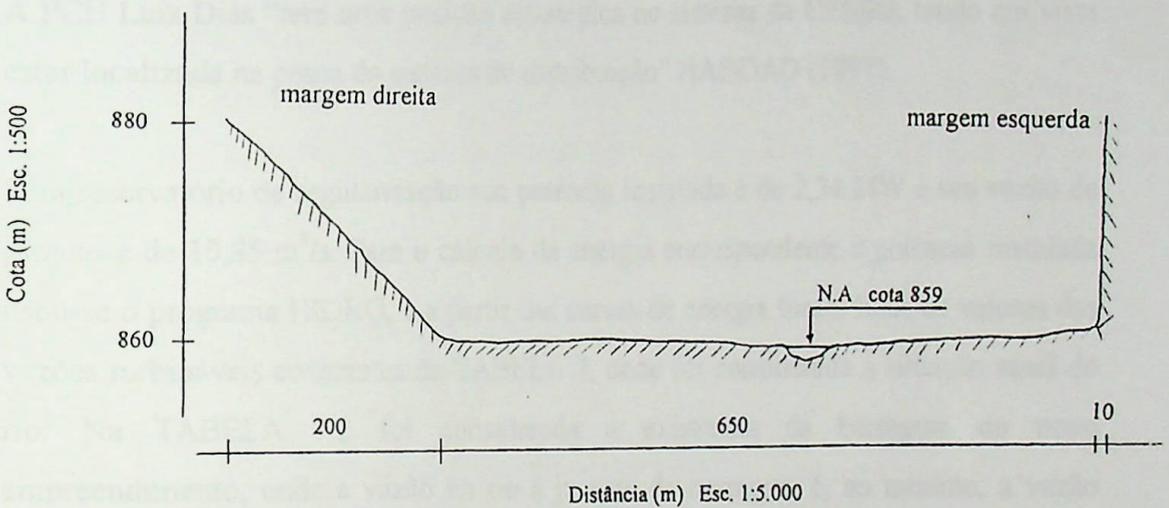
FONTE: Programa TUTSIM

Tem-se então que o valor da cheia sem reservatório é de $164 \text{ m}^3/\text{s}$, e o valor da cheia atenuada pelo reservatório ficou em $144 \text{ m}^3/\text{s}$, resultando numa diminuição no valor da cheia de 12 %. O valor máximo da lâmina vertente determinado a partir da curva 3 da FIGURA 11, para a vazão de cheia atenuada é de 2,1 m.

Para se ter uma ordem de grandeza desta diminuição, comparou-se a variação de nível para os dois valores de vazão, numa seção transversal da várzea do rio Lourenço Velho,

na longitude 45° 25' e latitude 22° 23'. Um esquema da seção transversal é apresentado na FIGURA 12. Observa-se que a carta topográfica Esc. 1:50.000 do IBGE utilizada, não é a base de dados mais indicada para esse tipo de estudo. Recomenda-se um levantamento topográfico e batimétrico na seção, no entanto isto foge do intuito deste trabalho. O valor do nível da água apresentado na FIGURA 12 foi estimado.

FIGURA 12 - Seção transversal da várzea do rio Lourenço Velho utilizada para o estudo de variação de nível de cheia



Para o cálculo da vazão na seção escolhida utilizou-se a fórmula de Manning extraída de PFAFSTETTER (1976) onde:

$$\text{vazão (m}^3/\text{s)} = \left\{ \text{área da seção transversal ao escoamento (m}^2) * [\text{raio hidráulico (m)}]^{2/3} * [\text{declividade do curso d'água no trecho (m/m)}]^{1/2} \right\} : \text{coeficiente de rugosidade do leito}$$

A declividade do trecho é de 0,0007017 m/m e para o coeficiente de rugosidade do leito do curso d'água foi adotado 0,03 segundo FRENCH (1994).

A metodologia consistiu em se calcular a vazão para vários níveis e com esses dados plotados em um gráfico se fazer a leitura da variação de nível entre as vazões de 164 m³/s e 144 m³/s, que foi respectivamente 863,6 m e 863,3 m, o que resultou numa

diferença de nível de 30 cm entre a cheia sem reservatório e a cheia atenuada. Ressalta-se que na margem direita da seção, como visto na FIGURA 12 uma diminuição de 30 cm na lâmina d'água corresponde ao recuo da água de 100 m

5.5 ESTUDO DO IMPACTO DO RESERVATÓRIO EM RELAÇÃO À PCH LUIZ DIAS

A PCH Luiz Dias “tem uma posição estratégica no sistema da CEMIG, tendo em vista estar localizada na ponta do sistema de distribuição” HADDAD (1997).

Sem reservatório de regularização sua potência instalada é de 2,34 MW e sua vazão de projeto é de 10,85 m³/s. Para o cálculo da energia correspondente à potência instalada usou-se o programa HIDEO, e a partir das curvas de energia foram lidos os valores das vazões turbináveis constantes da TABELA 7, onde foi considerada a situação atual do rio. Na TABELA 7.2 foi considerada a existência da barragem do novo empreendimento, onde a vazão no rio a jusante da barragem é, no mínimo, a vazão regularizada. Conceitualmente deveria haver a transposição do valor da vazão na barragem para a seção do curso d'água onde existe a Luiz Dias, porém a distância entre as duas é de apenas sete quilômetros, e não existe nenhum tributário importante neste trecho. Portanto, optou-se por considerar na PCH Luiz Dias a mesma vazão do novo empreendimento.

TABELA 7 - Estudo da energia anual correspondente a potência instalada na PCH Luiz Dias

7.1 - Antes da regularização de montante

PERÍODO	Q _{turbinável} (m ³ /s)	ENERGIA (MWh/ano)
Completo	8,68	16.395
Seco	7,64	8.461
Úmido	10,14	7.923

7.2 - Após a regularização de montante

PERÍODO	$Q_{\text{turbina\vel}}$ (m^3/s)	ENERGIA (MWh/ano)
Completo	8,98	16.962
Seco	9,00	9.967
Úmido	8,94	6.986

Em relação a potência firme da PCH Luiz Dias e sua energia correspondente HADDAD (1997) também utilizou o programa HIDRO para conhecer o $Q_{95\%}$ e chegou aos resultados constantes na TABELA 8.1. Na TABELA 8.2 foi calculada a potência firme e sua energia correspondente para a situação da PCH Luiz Dias ter a regularização de montante.

TABELA 8 - Estudo da potência firme da PCH Luiz Dias antes e após a regularização

8.1 - Antes da regularização de montante

PERÍODO	Q_{95} (m^3/s)	P_{firme} (kW)	ENERGIA (MWh/ano)
Completo	4,82	1.039,30	9.104,27
Seco	4,17	899,93	4.622,04
Úmido	5,31	1.144,93	4.149,23

FONTE: HADDAD (1997)

8.2 - Após regularização de montante

PERÍODO	Q_{95} (m^3/s)	P_{firme} (kW)	ENERGIA (MWh/ano)
Completo	5,6	1.207	10.573
Seco	5,3	1.143	5.870
Úmido	6,2	1.337	4.843

Caso o novo aproveitamento hidrelétrico se implante no Lourenço Velho, e sendo construído um reservatório de regularização pode-se calcular o ganho energético e consequentemente a receita resultante para a PCH Luiz Dias com um preço de venda da

energia correspondente a potência firme, por 32,28 R\$/MWh segundo HADDAD (1997) para o período completo. Tem-se então, a receita anual, sem regularização a montante, de R\$ 293.885,84; e a receita anual após regularização a montante de R\$ 341.296,44, totalizando uma diferença anual de receita entre as duas situações de R\$ 47.410,60, o que equivale a uma diferença de 16 %.

Para o cálculo do valor presente utilizou-se a seguinte expressão apud MANNARINO (1985):

$$\text{valor presente} = \text{receita} * [((1 + \text{taxa de atratividade})^{\text{no de anos}} - 1) : ((1 + \text{taxa de atratividade})^{\text{no de anos}}) * \text{taxa de atratividade}$$

onde foram considerados:

- taxa de atratividade = 10 % a.a.
- n° de anos = 50 anos
- receita = R\$ 47.410,60 (aqui considerada apenas a diferença da receita entre as duas situações)

Obtém-se então para a diferença da receita da PCH Luiz Dias o valor presente de R\$ 470.067,3, o que equivale a 13 % do custo da barragem de montante.

Não há até o momento lei, nem tampouco jurisprudência, que obrigue o aproveitamento a jusante a pagar para o aproveitamento de montante o benefício advindo de obras que este último tenha construído. Todavia a PCH Luiz Dias terá um acréscimo de 16 % na sua receita sem ter contraído nenhum custo adicional. Essa situação vai mudar com a regulamentação e a efetivação da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

5.6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS SOBRE O MEIO SÓCIOECONÔMICO

A população residente na bacia, segundo o IBGE, senso demográfico de 1991, é de aproximadamente 24.000 pessoas, possuindo dois perímetros urbanos e áreas rurais. Nestas áreas rurais existem vários núcleos, que não vem apresentando nenhum crescimento econômico há décadas.

A atividade econômica, em propriedades de pequena extensão, é predominantemente agrícola e agropastoril e de cultivo pouco mecanizado, devido a existência de terrenos íngremes. A bacia pode ser considerada como o “cinturão verde” de Itajubá, pois nela reside a principal fonte de produtos agrícolas para o município.

As áreas de várzea do Lourenço Velho é toda aproveitada para a agricultura, onde todos os anos ela é inundada por uma grande cheia do rio. No período seco o rio serve como fonte de irrigação para as culturas.

A região não possui tratamento dos esgotos, embora possua rede coletora, que são desemboca nos cursos d’água. Muitas localidades depositam também o lixo direto nos cursos d’água.

Em relação ao suprimento de energia elétrica, segundo informação da CEMIG, não há demanda reprimida no sul de Minas. O que existe são segmentos da sociedade que não estão ligados a rede de distribuição por não poderem comprar o padrão e/ou pagar a conta.

O empreendimento irá gerar muitos empregos diretos na fase de implantação e poucos na fase de operação.

Residências e terrenos na área do reservatório devem ser desapropriados, ainda que em pequena medida visto ser pequena a área alagada por estar situada em vale encaixado, como pode ser visto na FIGURA 5.

5.7 ESTUDO DA LEGISLAÇÃO PERTINENTE

5.7.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A área do empreendimento não pertence a APA da Mantiqueira, esta última criada a partir do Decreto nº 91.304, de 3 de junho de 1985, mas está classificada no que a Resolução CONAMA nº 13, de 6 de dezembro de 1990, considera como área circundante. No seu Art. 2 condiciona qualquer atividade a ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão responsável pela administração da APA, no caso o IBAMA, sem prejuízo das outras licenças cabíveis.

Para o devido licenciamento junto ao IBAMA, o empreendedor deve se dirigir ao escritório regional do órgão, situado no município de Passa Quatro, quando então lhe serão fornecidos os procedimentos para elaboração do documento técnico. Através de informações fornecidas pelos órgãos ambientais (IBAMA e FEAM), na prática estão ocorrendo dois outros procedimentos: o primeiro é de o IBAMA delegar a FEAM os trâmites da licença; o segundo é o de o mesmo documento técnico a ser entregue na FEAM ser também entregue no IBAMA.

Em Minas Gerais é o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM quem concede licenças ambientais. Em sua Resolução nº 2/91 designa a composição das câmaras especializadas, sendo no caso de geração de hidreletricidade a Câmara de Bacias Hidrográficas - CBH.

A Resolução CONAMA nº 6, de 16 de setembro de 1987, estabeleceu para o setor elétrico as épocas em que se deve requerer a LI, LP, e LO, que devem ser respectivamente antes do estudo de viabilidade, após o projeto básico, e ao final da construção e antes do enchimento do reservatório. A Resolução nº 1/92 do COPAM estabeleceu, à nível estadual, o mesmo que a Resolução CONAMA nº 6 para o nível federal.

A Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, isentou as usinas hidrelétricas abaixo de 10 MW da apresentação do EIA/RIMA, o que não significa que o empreendimento está desobrigado a requerer o licenciamento ambiental.

Para o caso em estudo, de uma PCH menor que 10 MW, o empreendedor deve se dirigir a central de atendimento do órgão ambiental mineiro, a FEAM em Belo Horizonte, que é o órgão executor da política estabelecida pelo COPAM, e dar entrada no pedido de licença correspondente ao estágio do empreendimento. A FEAM vai fornecer o Termo de Referência do Relatório de Controle Ambiental - RCA, já que o EIA/RIMA é dispensado. Ressalte-se que o RCA é um documento técnico mais simples do que o EIA/RIMA.

Termo de Referência é o documento com as instruções que devem ser seguidas pela consultoria ambiental, contratada pelo empreendedor, onde constam todos os itens referentes ao empreendimento, à área de influência, aos impactos positivos e negativos, e as medidas mitigadoras, que devem ser consideradas.

Embora a legislação ambiental federal isente da realização de EIA/RIMA, o tipo de aproveitamento em estudo, se houver alguma pressão política por parte de um grupo contrário ao empreendimento, ou caso a FEAM julgue que o empreendimento necessita ser melhor analisado, poder-se-á exigir o EIA/RIMA independentemente da potência.

A Deliberação Normativa do COPAM nº 1/90 - Nova Redação, estabeleceu os critérios e valores para indenização dos custos de análise de pedidos de licenciamento ambiental. As fontes de poluição ou de degradação são enquadradas em três classes (I,II,III) em função do seu porte (pequeno, médio, grande), e do potencial poluidor da atividade (pequeno, médio, grande). No que concerne a geração de hidreletricidade, sua classificação está no item 34.61.01-9 - Barragens de geração:

Potencial poluidor/desagregador

Ar: médio (M)

Água: grande (G)

Solo (inclui os efeitos nos meios biótico e sócioeconômico): grande (G)

Geral (obtido por uma tabela onde $M + G + G = G$): grande (G)

Porte

Pequeno: Área útil (área total utilizada pelo empreendimento) menor ou igual a 200 hectares e potência menor ou igual a 100 MW

Grande: Área útil maior ou igual a 2.000 hectares ou potência maior ou igual a 200 MW

Médio: os demais casos

Para o caso em estudo, o custo do pedido da licença será o equivalente a empreendimento com potencial desagregador grande, porte pequeno. Ressalte-se que: a transmissão e a distribuição figuram em outros itens. Caso haja a necessidade de EIA/RIMA é pago um acréscimo, e no caso de realização de audiência pública os custos correrão por conta do empreendedor.

5.7.2 LEGISLAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO

O empreendimento considerado uma PCH pela Portaria DNAEE nº 136, de 6 de outubro de 1987, está sujeito, segundo Lei nº 9427 de 26 de dezembro de 1996, como produtor independente ou autoprodutor, ao pedido de autorização ao DNAEE (instituição que será substituída em breve pela ANEEL), não necessitando de licitação.

Neste caso, como não haverá licitação, não será necessário o poder concedente estabelecer o aproveitamento ótimo, como preconizado pela Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, Art 5, Par.2.

5.8 ANÁLISE FINAL

O aproveitamento hidrelétrico de 5,6 MW a ser implantado no rio Lourenço Velho é considerado uma PCH pelo DNAEE, embora tenha um barramento de 40 m de altura,

pois a Portaria DNAEE nº 136, de 6 de outubro de 1987 define PCH somente pela potência.

Seja produtor independente ou autoprodutor, o empreendedor deverá apenas pedir autorização ao DNAEE (ou futuramente a ANEEL), não necessitando de licitação. Consequentemente não será necessária a definição, pelo poder concedente, do aproveitamento ótimo.

O empreendimento deve solicitar as licenças ambientais junto ao IBAMA e a FEAM, a partir de quando então serão solicitados os documentos técnicos necessários. Por Lei não será exigido EIA/RIMA. A princípio, não há nenhum impedimento legal para a construção da barragem no local escolhido, desde que devidamente licenciado.

Apesar da PCH Luiz Dias vir a ter uma vantagem econômica com a construção da barragem do novo aproveitamento, não há, até o momento, nenhuma regulamentação legal que a obrigue a pagar a sua parte, no novo empreendimento, pelo ganho de receita.

Da mesma forma que a PCH Luiz Dias, a região também terá um ganho, visto que, com a construção da barragem haverá uma atenuação da onda de cheias. Novamente faz-se o questionamento: quem pagará pela parte da atenuação das cheias no novo empreendimento?

Com o aumento da disponibilidade hídrica no rio Lourenço Velho, os irrigantes poderão aumentar suas cotas de retirada de água, que é definida na Portaria DRH nº 30/93 no seu Art. 11, em trinta por cento da vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência como limite máximo de derivação de água.

Para se ter uma ordem de grandeza da área que poderia ser irrigada com o acréscimo da vazão no Lourenço Velho, tem-se que no período seco o $Q_{95\%}$ para as vazões naturais é de $4,17 \text{ m}^3/\text{s}$ e o $Q_{95\%}$ para a vazão regularizada é de $5,3 \text{ m}^3/\text{s}$, o que gera uma diferença de 1.130 l/s . Segundo SANTOS (1987) é necessário 1 l/s/hectare para um ciclo de 10

horas de irrigação, o que resulta, para o acréscimo de vazão calculado acima, numa área irrigada de 1.130 hectares.

Com a promulgação da Lei que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, espera-se que o Comitê de Bacia da região seja o fórum de discussão dessas questões, visto que, no seu Art. 37 Inc. IX, o Comitê tem como área de atuação “estabelecer critérios e promover o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo”. Na região, está em formação o Comitê da bacia do Sapucaí, que abrangerá a sub-bacia do Lourenço Velho.

O Comitê terá como órgão executor a Agência de Água, que provavelmente, visto que ainda não foi regulamentada, deverá ser a entidade fiscalizadora do uso da água. Quando isto ocorrer será mais difícil qualquer empreendimento fazer uso da água e não estar enquadrado na lei de recursos hídricos. A Agência de Água terá uma atuação regional que abrangerá a área de um Comitê, ou de vários, se isso for o entendimento dos Comitês.

Por Lei, o empreendimento deve fazer o pedido de outorga pelo uso da água junto ao DRH-MG, embora este procedimento ainda não seja uma prática do setor hidrelétrico quando de uso de rios estaduais.

6 REFLEXÕES

6.1 CONSIDERANDO OS CONCEITOS AMBIENTAIS

Retomando as questões ambientais, já foi dito que nenhum outro setor sofreu tantas restrições quanto o da geração hidrelétrica. É necessário então que se revise alguns conceitos que passaram a vigorar a partir da década de 70 e que como hoje são considerados de senso comum, está parecendo que a sociedade, e em especial o meio acadêmico, não está tendo a preocupação de questioná-los, mas estes conceitos são determinantes para o setor elétrico brasileiro, visto que este último é uma infra-estrutura para o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida.

O primeiro desses conceitos é o de 'limite para o crescimento'. Retomando o item 3.2, que menciona as conclusões do Relatório Limites para o Crescimento encomendado pelo Clube de Roma, é dito que é necessário que se renuncie a idéia de que o processo de crescimento econômico pode continuar de maneira indefinida e ilimitada. Em sendo absoluto este conceito, a humanidade ainda estaria vivendo a idade da pedra. Não sem motivos, à época em que foi levado a público, o Relatório causou grande polêmica, visto ter desconsiderado dois fatores fundamentais e determinantes para a humanidade: ciência e tecnologia.

Para ilustrar o qu foi dito toma-se como exemplo o caso de uma comunidade primitiva que vivia de caça e coleta e que utilizava 10 a 15 quilômetros quadrados de terra para sustentar um indivíduo. Caso a humanidade não tivesse evoluído tecnicamente, a população mundial seria de apenas 10 milhões de habitantes e ainda estaríamos caçando e coletando.

Hoje somos mais de 5 bilhões no planeta, com avanços tecnológicos que seriam 'loucura' para os primitivos; porque considerando que a humanidade é capaz de gerar

conhecimento, aplicá-lo, e melhor satisfazer as suas necessidades, não há limites para o crescimento.

Só haveria limites para o crescimento econômico se a humanidade estacionasse no patamar tecnológico em que se encontra, e neste caso, após um período estacionário, ela consumiria todos os recursos e definharia.

O segundo conceito, muito divulgado, e que no entanto deve ser repensado, é o do desenvolvimento sustentável, como já visto no item 3.2. que é 'aquele capaz de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades. O número de seres humanos aumenta mas permanece finita a quantidade de recursos naturais. Os países em desenvolvimento terão que reduzir as atuais taxas de aumento populacional a fim de se atingir o desenvolvimento sustentável'.

Segundo previsões de Malthus seríamos hoje 120 bilhões e não os 5 bilhões que somos. As condições de degradação humana e ambiental existentes hoje, principalmente nos países do terceiro mundo, não são oriundas do aumento populacional. "A teoria malthusiana serviu admiravelmente aos interesses das classes dominantes da época e, ainda hoje, é utilizada como uma 'explicação científica' para justificar a miséria, ... de milhões de seres humanos" (ADAS, 1994, p.26).

No que diz respeito aos recursos naturais, os teóricos do desenvolvimento sustentável não levaram em conta, novamente, o desenvolvimento tecnológico. Sabe-se que estes recursos só serão finitos se não houver alteração da base tecnológica. Imagine-se a civilização da idade dos metais, especificamente considerando-se o cobre. Se ao invés de evoluir para o bronze, tivesse 'economizado' cobre para as futuras gerações teriam fatalmente estagnado. Certamente teriam regredido à idade da pedra, e provavelmente iria faltar pedra.

Ouve-se há décadas que o petróleo vai acabar. Pois bem, ele não só não acabou, como foram descobertas muitas outras jazidas e os automóveis que o utilizam como combustível, dobraram a eficiência em 10 anos, resultando em menor consumo.

Um país como o Brasil, onde há tantas desigualdades sociais, culturais e econômicas, renunciar ao crescimento econômico ou fazê-lo com restrições é condenar sua população a viver uma nova idade das trevas.

Outro item importante para questionamento é o da neutralidade da ciência/conhecimento, e a veracidade de certos conceitos ditos científicos. Quanto a neutralidade da ciência advertiu-nos FOUCAULT apud (MACHADO, 1982, p.20)

“todo conhecimento seja ele científico ou ideológico, só pode existir a partir de condições para que se formem tanto os sujeitos quanto os domínios do saber. A investigação do saber não deve remeter a um sujeito de conhecimento que seria a sua origem, mas às relações de poder que lhe constituem. Não há saber neutro. Todo saber é político.”

Quanto a veracidade de certos conceitos rotulados como científicos, é oportuno lembrar um fato ocorrido no próprio setor elétrico referente a proibição de redes de alta tensão.

Na ocasião em que se construiu a rede de transmissão de energia da primeira hidrelétrica nos Estados Unidos, apontada no item 2.1, não existiam os transformadores e as redes elétricas então eram restritas ao local de geração. Em 1884, numa feira internacional na Itália foi apresentado o primeiro protótipo desses aparelhos, e quem adquiriu os direitos para sua fabricação nos Estados Unidos à época foi a empresa do Westinghouse.

“Naquela ocasião, Edison, que tinha grande interesse econômico nessa companhia, opôs-se a Westinghouse, que era uma pessoa rica, pois já havia ganho muito dinheiro com os freios ferroviários. Este começou então a produzir os transformadores nos Estados Unidos e revolucionou as redes elétricas, apesar da grande oposição oferecida por Edison, que conseguiu que o próprio Senado americano proibisse as redes de alta tensão, uma vez que eram consideradas perigosas e

prejudiciais à saúde. Somente mais tarde, quando o grupo de Westinghouse e um novo grupo que se formava, o da General Electric, tiveram o bom senso de repartir o bolo, foi que todo mundo começou a fabricar transformadores. Assim, o Senado americano aprovou as leis permitindo que fossem montadas as redes de alta tensão” (CARDOSO, 1988, p.290)

O que se verifica hoje, é a indefinição de uma linha demarcatória entre os reais problemas da degradação ambiental e a instrumentalização política das questões ambientais.

Hoje em primeiro lugar, uma forma de se começar a pensar sobre isso é não abrir mão da crítica, embora se possa assumir uma posição supostamente ‘politicamente incorreta’; em segundo lugar, a ciência está associada a uma metodologia científica, e quando da análise de um conceito, mais importante que pensar no conceito, é analisar a metodologia que foi usada para se chegar a uma determinada conclusão. Por esses dois caminhos se diminui o equívoco de se pensar estar fazendo ciência e verdadeiramente estar fazendo política, para interesses até contrários a própria crença do pesquisador e/ou acadêmico. Com isso as opções políticas ficarão mais claras e poder-se-á realizar as escolhas, com consciência, pelas posições ideológicas com as quais mais se tenha afinidade.

Sobre as questões ambientais ainda há muito o que se questionar e o que pesquisar, não é no entanto este o objetivo deste trabalho. Este apenas aponta questões para que se perceba que o setor elétrico seria uma espécie de refém do meio ambiente sendo necessário que seja feita a crítica frente ao ‘senso comum’.

6.2 CONSIDERANDO A LEGISLAÇÃO

O Código de Águas de 1934, apesar de ser um marco na legislação do setor elétrico, está defasado, e seu contexto inteiramente inadequado cenário de hoje. Embora não tenha sido revogado, a partir da Constituição de 1988 o texto constitucional passou a prevalecer sobre o código civil e o de águas, definindo deste forma que toda água é

pública (federal ou estadual). Quanto a regulamentação do setor hidrelétrico, o Código criou uma jurisprudência para o setor, mas a partir de agora o setor elétrico vai ser direcionado pela legislação a partir da Constituição de 1988, conhecida como a de reestruturação do setor elétrico.

O Art. 140 Alínea b do Código de Águas de 1934 distinguia serviço de utilidade pública da atividade de comercialização de energia, denotando deste então base legal para produção independente FABRIZY et al (1991). No entanto não houve regulamentação.

O Código foi uma obra ímpar, a frente do seu tempo e nos Art. 109 e 110 já previa que

“a ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consome, correndo as despesas com os trabalhos para a salubridade das águas à custa dos infratores que, além da responsabilidade criminal, se houver, responderão pelas perdas e danos e pelas multas administrativas ... (nos) artigos 111 e 112 ... estabeleceram que se os ‘os interesses relevantes da agricultura ou da indústria o exigirem, e mediante expressa autorização administrativa, as águas poderão ser inquinadas, mas os agricultores ou industriais deverão providenciar para que elas se purifiquem, por qualquer processo, ou sigam o esgoto natural. Pelo favor concedido, os agricultores ou industriais deverão indenizar a União, os Estados, os Municípios, as corporações e os particulares”(MACHADO, 1989, p.107).

DNAEE (1995) apontou a necessidade de haver uma rediscussão da legislação ambiental para estimular e facilitar a construção das PCHs, também FABRIZY et al (1994 e 1991) vem levantando a questão.

A nível federal, a legislação ambiental isenta aproveitamentos até 10 MW, dos EIA/RIMA, ainda que todo empreendimento deva a nível estadual, quando em rio estadual, solicitar os três tipos de licença ambiental como qualquer outro empreendimento. Cita-se como exemplo, o Estado de Minas Gerais, onde o órgão ambiental não exigirá o EIA/RIMA, exigirá o Relatório de Controle Ambiental (RCA) e o Plano de Controle Ambiental (PCA) quando do licenciamento. O RCA apenas qualifica os impactos, e exige uma equipe menor e mais barata para sua elaboração, diferentemente do que se verifica na elaboração de um EIA/RIMA.

Ressalte-se que o maior impecilho para os novos empreendimentos não é a legislação propriamente dita, nem o seu cumprimento, mas decisões políticas que os órgãos ambientais podem assumir fazendo exigências maiores do que as que se faz normalmente para outros empreendimentos.

Os órgãos ambientais podem ser pressionados por uma parte da sociedade mal informada que vez por outra se manifesta no sentido de achar que 'rio não é para ser barrado', ou adotar uma orientação 'preconcebida' em relação as PCHs, exigindo que seja apresentado estudo ambiental seguindo o termo de referência de hidrelétricas.

Ainda que fosse possível se criar uma legislação federal específica para as PCHs, sabendo-se que os municípios e os Estados legislam concorrentemente nas questões ambientais, esta poderia de certa forma ser anulada ao final por legislações ou procedimentos mais restritivos, independente de uma orientação federal.

Independente da legislação, vem ocorrendo um fato que merece análise. Regra geral, os impactos negativos de uma PCH são o trecho curto-circuitado, que na época da estiagem pode secar totalmente PACCA e FABRIZY (1996), e a área do reservatório.

Em relação a vazão no trecho curto-circuitado, a legislação mineira, por exemplo, determina que só se pode usar 30% da vazão mínima com 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência, o que deixam restantes 70 %. O que ocorre no entanto é que o Estado e o país sendo muito grandes, com grande diversidade de comportamento hidrológico, faz com que relativamente a rede hidrométrica seja muito pequena ou concentrada em algumas poucas regiões. O que ocorre é que quando se projeta a PCH, a vazão é estimada e a outorga de uso da água é dada também a partir de estimativas, ocasionando muitas vezes situações imprevistas ao longo do tempo.

Um outro fato que vem ocorrendo na prática é que quando o DNAEE concede um determinado aproveitamento hidrelétrico em um rio estadual ele não consulta o órgão competente do referido estado para saber como estão sendo gerenciados seus recursos

hídricos, logo, a legislação estadual de recursos hídricos não tem tido validade para empreendimentos hidrelétricos. Espera-se que com a constituição dos Comitês de Bacia esse tipo de procedimento mude, porém alerta-se que se o Comitê não tiver força política tudo continuará do mesmo modo.

Os Comitês de Bacias, previsto na Lei de Política de Recursos Hídricos, quando forem implantados deveram ter como preocupação primeira implantar e operar a rede hidrométrica, isto porque, pergunta-se: como gerenciar um recurso, ou a bacia, se não se conhece a disponibilidade hídrica através de dados hidrológicos, com séries longas, contínuas e consistidas?

Pela legislação ambiental para licenciar uma PCH não é necessário se fazer EIA/RIMA. O que constatou AMARAL et al (1995) é que está havendo uma distorção entre o conceito de PCH e a legislação ambiental. Os autores compararam a relação área do reservatório por potência, e em síntese, se obteve os seguintes resultados para valores máximos e mínimos, listados na TABELA 9.

TABELA 9- Índices máximos e mínimos da relação área inundada por potência

CENTRAL HIDRELÉTR.	ESTÁGIO	ESTADO	POTÊNCIA INSTALADA (MW)	ÁREA DO RESERVATÓ- RIO (km ²)	ÍNDICE (km ² / MW)
Agrária	implantação	PR	10	7	0,696
Flores	implantação	PR	2,5	238	95,2
Cachoeira	operação	PR	33,68	16	4,348
Caratua	operação	PR	0,24	14	58,333
Antas II	implantação	MG	15	0,02	0,001
Jequitai II	implantação	MG	12	1	0,083
Porto Góes	operação	SP	10,5	0,25	0,024
Rasgão	operação	PR	22	1,27	0,058

FONTE: AMARAL et al 1995

NOTA: o termo implantação refere-se a empreendimentos em estudo, projeto ou em construção.

Observa-se pela TABELA 9 que, considerando o impacto gerado pelo reservatório, a central de Antas II, por exemplo, com potência de 15 MW e área inundada de 0,02 km² gerou menos impacto que a de Flores com potência de 2,5 MW e área inundada de 238 km². Pela legislação a central de Flores é uma PCH, e a de Antas II não.

Considerando apenas o impacto negativo do reservatório, proporcional ao seu tamanho, o da PCH foi maior que o das usinas convencionais. AMARAL et al (1995) analisando uma amostra de 140 PCHs, plotadas em um gráfico, chegou a um valor médio de 2,84 km²/MW, e a conclusão de que como a legislação está definindo PCH apenas pela potência existe margem para aqueles reservatórios desproporcionais. Conclui-se, ainda que usinas com características de PCH mas com potência acima dos 10 MW são penalizadas, arcando com o custo de um projeto de central convencional.

Também não é passível de generalização o fato de que o impacto resultante de um empreendimento com grande reservatório seja negativo. A construção do reservatório vis-a-vis a flora, desapropriações, etc, é negativa, mas o lago pode promover o lazer, piscicultura, abastecimento, irrigação, controle de cheias, todos impactos considerados positivos. Se 'somados' o resultado dos impactos será positivo. Essa matemática é subjetiva, ressaltando-se o aspecto de que deve-se dar ênfase a qualificação dos impactos e não a quantificação subjetiva destes.

SANTOS e BELTRAME (1990) apontaram vantagens das pequenas e médias centrais hidrelétricas com reservatórios associados a regularização nas cabeceiras de bacias hidrográficas, tais como:

- aumento da capacidade geradora, exigindo apenas um sistema de sub-transmissão;
- aumento da energia armazenável do sistema;
- controle de cheias;
- controle do transporte de sedimentos.

Usualmente, na concepção das PCHs, não se prevê o controle de cheias, pois busca-se a menor área inundada, o maior vertedor, e não se utiliza comportas no vertedor. "Uma mudança nestes conceitos, principalmente nos dois últimos, pode aportar um controle

efetivo das cheias, reduzindo, como é sabido, de 20 a 30% a vazão defluente, além de apresentar uma atenuação no crescimento da onda de cheia” (SANTOS e BELTRAME, 1990). Geralmente os reservatórios de cabeceira são encaixados em vales estreitos exigindo uma pequena área alagável, embora possam ter um volume atenuador relativamente grande.

No que diz respeito a exigência de licitações para alguns aproveitamentos hidrelétricos, o próprio Código de Águas de 1934 em seu Art. 44 já previra que “a concessão para o aproveitamento das águas que se destinem a um serviço público será feita mediante concorrência pública, salvo os casos em que as leis ou regulamentos a dispensem”.

O Código também previra que o uso da água poderia ser pago (Art.36 Par.2); e que em todos os aproveitamentos de energia hidráulica seriam satisfeitas “exigências acauteladoras dos interesses gerais”: da alimentação, salubridade, navegação, irrigação, proteção contra as inundações, da conservação e livre circulação de peixes, escoamento e rejeição das águas (Art.143).

E como última reflexão, o que é aproveitamento ótimo, abordado na Lei 9.074 de 7 de julho de 1995?

No Par.3 do Art.5 aproveitamento ótimo é “todo potencial definido em sua concepção global pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d’água operativos, reservatórios e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica”. Embora exista uma definição quanto ao aproveitamento ótimo ainda não está claro como este será regulamentado na interpretação e execução da Lei.

Considerando como exemplo, o caso de um aproveitamento hidrelétrico de pequeno porte na cabeceira de uma bacia hidrográfica, este certamente terá um ótimo energético, que não necessariamente será o ótimo econômico-financeiro. Pode haver o caso no qual para se atingir o ótimo energético se vá ter um custo ambiental grande, ou o empreendimento possa, na opinião da população, ser danoso, ou bem ao contrário a ela pareça ótimo.

Como será julgado o ótimo, se o empreendimento servir também para controle de cheias? Talvez saia do ponto ótimo econômico-financeiro, mas o ganho para a qualidade de vida daquela população será maior do que simplesmente energético.

Depois de vários anos pesquisando o ótimo de aproveitamentos hidrelétricos SANTOS (1996) chegou a conclusão de que existe um ótimo hidrológico, um ótimo do capital, um ótimo do grupo ecológico, mas não existe um ótimo absoluto; existem sim tantos ótimos quantas forem as abordagens.

Qual será a abordagem dada pela ANEEL quando da definição de um aproveitamento ótimo num pequeno curso d'água no interior do país?



7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ao final deste trabalho pode-se tirar conclusões sob duas óticas: a da sua realização, e da sua temática.

Quanto a da realização procurou-se trazer para o meio acadêmico o assunto 'aproveitamentos hidrelétricos de pequeno porte dentro do novo contexto jurídico institucional', sob um enfoque holístico, porém sem ser dogmático.

A atualidade do tema conduziu a realização deste trabalho, no entanto sabe-se que aqui não se esgotam as conclusões e os aspectos a serem considerados.

Durante a realização desta dissertação foram promulgadas ou revogadas várias leis e decretos. Os próprios órgãos do Governo não sabem com certeza como irão funcionar todos os novos mecanismos. O órgão que direciona o setor de energia elétrica no Brasil - o DNAEE - foi extinto por lei e está se transformando na ANEEL, sendo que, no Brasil ainda não se tem a experiência do funcionamento das agências, seja de água, energia elétrica, etc.

Buscou-se apresentar o maior número de abordagens sobre o tema, a fim de permitir aos profissionais de engenharia o exercício de uma análise sistêmica de matéria da atualidade.

Quanto a sua temática vários pontos podem ser concluídos.

Com a promulgação das leis que estão definindo a chamada reestruturação do setor elétrico, a legislação ambiental, e a política de recursos hídricos, o Código de Águas de 1934 está ficando defasado, porém, enquanto as novas leis e decretos não se consolidarem vem sendo aplicada a jurisprudência criada pelo próprio Código e a legislação dele decorrente.

Vale lembrar que o tema aproveitamentos hidrelétricos remete a três vetores substanciais para o novo cenário brasileiro: legislação do setor elétrico, legislação ambiental, e legislação de recursos hídricos.

Como será o relacionamento entre os órgãos regulamentadores que representam esses três segmentos? É um questionamento que só será respondido com o tempo.

Analisando-se a realização do estudo de caso, é importante ressaltar que seu objetivo foi delinear uma abordagem inicial, mais ampla do que tem sido feita até o momento, para os empreendimentos hidrelétricos de pequeno porte. Os três aspectos que embasarão os estudos e projetos estão ali contemplados.

Assim também deverá ser o procedimento dos Comitês de Bacia e Agências de Água quando da análise de um pedido de aproveitamento dos recursos hídricos de uma bacia. Até o momento o órgão que gerenciou, no Brasil, energia elétrica e águas foi o mesmo, por isso, o gerenciamento dos recursos hídricos sempre esteve voltado para os aproveitamentos hidrelétricos. Esta fase está por acabar, e o setor terá que se acostumar a “repartir” a água com os outros usos, o que será feito pelos órgãos competentes de cada setor.

Quando se fala em repartir o uso da água se fala também em repartir os custos das obras. Não é somente o aproveitamento do reservatório que deve ser múltiplo, mas deverão dele participar vários empreendedores. O barramento é um só e no entanto as finalidades podem ser diversas e os custos devem ser repartidos proporcionalmente entre os empreendedores,

Considerou-se no estudo de caso, que mais importante que o resultado absoluto de uma determinada variável, é a observância de determinada metodologia e o uso de uma abordagem holística. Por conseguinte o estudo de caso abordado, não se baseou em projeto de engenharia, mas sim num estudo de inventário bem básico.

Ressalte-se que quando da realização de um estudo e/ou projeto a ser efetivamente construído, para o local do aproveitamento considerado, deve-se trabalhar com uma base de dados condizente com um trabalho profissional de engenharia, a saber: série longa e consistente de dados hidrológicos; levantamento topográfico em escala adequada à necessidade por exemplo, com curvas de metro em metro para o local da barragem; levantamento de custo elaborado levando-se em conta o projeto de engenharia; levantamento no local das condições do rio; e todos os procedimentos que caracterizam um projeto profissional de engenharia.

No sentido de divulgar, e fazer chegar àqueles interessados a tecnologia para as pequenas centrais e servir de base para análise e aprovação por parte do DNAEE dos projetos a ele apresentados, a ELETROBRÁS elaborou os Manuais para pequenas, mini e micro centrais. Estes se tornaram material fundamental para criar massa crítica de projeto de pequenas centrais, visto que, pequenas centrais não são centrais hidrelétricas em escala reduzida.

Por outro lado, deve-se notar que o Manual apresenta uma abordagem muito simplificada em relação a obras com reservatório, e no tocante a análise energética.

Embora exista o Manual, de inquestionável importância, um projeto de engenharia só pode ser elaborado por profissionais de engenharia, devidamente registrados no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. O Manual não pode servir como uma publicação do tipo 'faça você mesmo'.

Quanto a expectativa dos profissionais que atuam na área de aproveitamentos hidrelétricos de pequeno porte, pode-se perceber que existe um otimismo grande. Eles esperam que a partir de agora, com a consolidação das leis de reestruturação do setor elétrico, a autoprodução e a produção independente em pequenas centrais se tornarão uma opção de negócio, com preços convidativos para o setor privado, o que representará crescimento para o setor.

Deve-se ainda esclarecer que os objetivos desta dissertação foram parcialmente alcançados isto porque não nos restou alternativa senão apresentar o estudo de caso sem a quantificação das variáveis, devido a falta de dados. No que diz respeito ao levantamento da legislação pertinente, e a uma abordagem abrangente, acredita-se ter alcançado os objetivos almejados.

Ao final deste trabalho se percebe que o assunto mal começa a ser abordado, e embora o momento seja de transição entre dois cenários político-econômico diferentes, e que as transformações ainda estejam em processo de consolidação vis-a-vis a nova diretriz para o setor elétrico para o Brasil, enumera-se algumas recomendações, descritas a seguir, sem ter o intuito de lhes dar ordem de prioridade ou hierarquia ao enunciá-las:

- a União deveria direcionar o capital estrangeiro para novos empreendimentos hidrelétricos ou para empreendimentos cujas obras estejam paralisadas, impedindo que esse capital novo adquira empreendimentos já amortizados;
- dever-se-ia revisar os conceitos ambientais sob ótica e metodologia científicas, visto que o setor elétrico foi o que mais sofreu restrições no Brasil decorrentes de questões ambientais;
- dever-se-ia, ainda, definir a linha demarcatória entre os reais problemas de degradação ambiental e a instrumentalização política das questões ambientais concernentes aos aproveitamentos hidrelétricos;
- e por último, poder-se-ia redefinir o conceito de PCH na legislação pertinente, resultando talvez em desdobramento como tema para outros trabalhos acadêmicos.

Como última observação, coloca-se a questão da demanda reprimida da energia elétrica. Objetivamente como visto no estudo de caso, para a CEMIG o conceito 'demanda reprimida' é a solicitação de uma ligação elétrica por parte de um usuário não atendido pela empresa concessionária por absoluta falta de energia para a venda.

Quais seriam as causas de existir segmentos na sociedade que não podem comprar energia elétrica? Energia muito cara, poder aquisitivo muito baixo, empresa concessionária não desempenhar seu papel social? Dentro do escopo proposto para este trabalho não foi pertinente nem possível conhecer as variáveis e dimensão desse problema, mas certamente é merecedor de um futuro estudo.

ANEXO

GLOSSÁRIO DE TERMOS JURÍDICOS

GLOSSÁRIO DE TERMOS JURÍDICOS

A. artigo de constituição e significado dos artigos constitucionais brasileiros, com especial referência ao artigo 5º da Constituição de 1988, segundo o autor.

Autoridade administrativa (dir. adm). É a pessoa física ou jurídica que, no âmbito da administração pública, exerce a função de aplicar o direito administrativo. A autoridade administrativa pode ser classificada de acordo com o critério da natureza da função exercida, de acordo com o critério da hierarquia, de acordo com o critério da abrangência territorial, de acordo com o critério da natureza da função exercida.

Ver também: Poderes administrativos.

ANEXO

GLOSSÁRIO DE TERMOS JURÍDICOS

A. artigo de constituição e significado dos artigos constitucionais brasileiros, com especial referência ao artigo 5º da Constituição de 1988, segundo o autor.

Autoridade administrativa (dir. adm). É a pessoa física ou jurídica que, no âmbito da administração pública, exerce a função de aplicar o direito administrativo. A autoridade administrativa pode ser classificada de acordo com o critério da natureza da função exercida, de acordo com o critério da hierarquia, de acordo com o critério da abrangência territorial, de acordo com o critério da natureza da função exercida.

Dever administrativo (dir. adm). É a obrigação imposta pelo direito administrativo à pessoa física ou jurídica que presta serviços à administração pública.

GLOSSÁRIO DE TERMOS JURÍDICOS

A seguir é apresentado o significado dos diversos termos jurídicos utilizados neste trabalho segundo SOIBELMAN (1983), exceto onde indicado.

Autorização adm (dir. adm) “Ato pelo qual a administração pública reconhece que ao particular cabe o exercício de um direito, submetido a controle preventivo. Ato administrativo permissivo. Remoção de impedimento ao exercício de um direito individual, depois de certificada a administração de sua licitude.

Ato discricionário. Ver ato vinculado.

Ato vinculado (dir. adm) “É o que está predeterminado pela lei e por isso também se chama regrado. A lei anuncia o conteúdo, o modo, o tempo e a forma do ato, e o poder público não pode fugir das especificações legais. Opõe-se a ato discricionário, que é aquele no qual a lei dá ao poder público a liberdade de escolha da oportunidade (ocasião) e da conveniência (utilidade) do ato. O ato discricionário é limitado pela lei quanto à competência, à forma e a finalidade. A autoridade pública, está subordinada à lei em ambos os tipos de atos, só que nos vinculados a subordinação é restrita, ao passo que nos discricionários é a própria lei que permite a ela optar por várias soluções que ficam a critério do administrador em contato mais íntimo com a realidade cotidiana. O ato discricionário não se identifica com o ato arbitrário, ato contra a lei ou sem direito, ou dependente da vontade de uma pessoa”.

Autarquia (dir. civ) “É o serviço autônomo, criado por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios, para executar atividades típicas da administração pública”.

Bens dominicais (dir. civ) “Em sentido amplo, o mesmo que bens dominiais. Em sentido técnico de direito civil brasileiro, os bens sobre os quais existe um direito real

ou pessoal da União, dos Estados ou dos Municípios. Os que constituem patrimônio da União, Estados ou Municípios, como objeto de direito real ou pessoal de cada uma dessas entidades”.

Bens imóveis “São os bens fixos, que não podem ser removidos sem alteração ou destruição”.

Bens públicos (dir. civ) “São os bens do domínio nacional, pertencentes à União, Estados ou Municípios”.

Bens públicos de uso comum (dir. civ) “São os bens de uso comum do povo, tais como os mares, rios, estradas, ruas e praças”.

Código “Corpo de Leis. Conjunto de dispositivos que regulam uma matéria jurídica”.

Competência privativa “Tribunal que conhecerá da ação em todo o seu curso, sem nenhuma interferência, em qualquer tempo e só qualquer forma, de outro tribunal. Se constitui numa única instância”.

Concessão de serviço público (dir. adm) “Transferência que o poder público faz ao particular, mediante contrato, da obrigação de executar serviços públicos, ou de utilidade pública”.

Concorrência pública (dir. adm) “Concurso promovido pelo poder público entre os particulares para a realização de uma obra ou prestação de serviços, dentro das normas por ele impostas em edital previamente publicado, para saber daquele que oferece as melhores condições e ao qual será adjudicado o objeto da concorrência, depois de julgamento pelo órgão competente”.

Direito privado “Conjunto de normas que regulam as relações dos indivíduos particularmente considerados, dos direitos e obrigações de uns para com os outros. Compreende o direito civil, o direito comercial, e o direito internacional privado”.

Imprescritível O que não pode ser afetado pela **prescrição**.

Inalienabilidade (dir. civ.) “Proibição de dispor de bem, de transferi-lo a título gratuito ou oneroso. Decorre de disposição legal ou de ato de vontade (doação, testamento)”.

Jurisprudência “Conjunto de decisões dos tribunais sobre questões de direito. As sentenças de primeira instância também formam jurisprudência. Decisões uniformes e constantes do poder judiciário”.

Legislação “É o conjunto de todos os atos que estipulam regras obrigatórias de caráter geral, a serem observadas por quantos se encontrem no território do Estado ou a ele submetidos. Direito escrito”.

Licitação (dir. adm) “É o meio de que se utiliza a administração pública para a seleção das propostas mais convenientes quando realiza um contrato. A licitação se faz através de convite, tomada de preços, concorrência, leilão e concurso. Muitos autores usam a palavra com o sentido genérico de concorrência”.

Outorga para uso de água “É o licenciamento obrigatório para uso de água, concedida pelo poder público e que assegura e regulamenta a utilização dos recursos hídricos perante a lei” DRH-MG (1997)

Permissão de uso (dir. adm) “Permissão do poder público para que particulares se utilize de logradouros públicos. É o ato unilateral, discricionário e precário. Pode ser revogado a qualquer momento sem indenização”.

Prescrição (dir. civ.) “O meio pelo qual, com o decurso do tempo, alguém adquire um direito ou se libera de uma obrigação”.

Promulgar ver sancionar

Sancionar e promulgar a diferença é sutil, e muitas vezes usados como sinônimos. O termo **sancionar** significa que o poder executivo concorda com a lei, já o termo **promulgar** significa o ato do poder executivo de reescrever e assinar a Lei para encaminhar à publicação, quando então a Lei passa a vigorar.

Serviço público (dir. adm) “Toda a atividade do poder público para satisfação das necessidades coletivas”.

Subsidiária “Empresa controlada por outra”.

Título oneroso Obtenção de um bem, “na qual o adquirente paga o preço da coisa ou se obriga a uma prestação. Que será pago”.

Título precário “situações que podem ser revogadas a qualquer momento”.

Uso (dir. civ) É o direito real na coisa alheia, estabelecido a favor de uma pessoa (usuário), que fruirá das utilidades da coisa, na medida em que o exijam as suas necessidades pessoais e de sua família. É um usufruto restrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A POLUIÇÃO. Rio de Janeiro, Salvat editora do Brasil, 1979. (Biblioteca Salvat de grandes temas)
- ABES. Segunda conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e Desenvolvimento; dossiê. **Revista Bio**, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, jan/mar. 1991. p.27-42.
- ABES. Recursos sem aval dos governos. **Abes informa**, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, nov. 1996. p.5.
- ADAS, M. **A Fome: crise ou escândalo?** 22.ed. São Paulo, Ed. Moderna, 1994. 103p. (coleção polêmica)
- ÁLVARES, W.T. **Curso de direito da energia**. Rio de Janeiro, Forense, 1978. 692p.
- AMARAL, C.A., et al. Considerações sobre os critérios para aprovação de projetos de pequenas centrais hidrelétricas tendo em vista os aspectos ambientais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 11., e SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LINGUA OFICIAL PORTUGUESA, 2., Recife, 1995. **Anais**. Recife, 1995.
- ARRUDA, J.J. de A.; PILETTI, N. **Toda a História**. 4.ed. São Paulo, Ed. Ática, 1995. 408p.
- BONALUME NETO, R. Gênio da lâmpada faz 150 anos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 12 jan 1997. p.15 do cad.5

- BRANCO, C. **Energia elétrica e capital estrangeiro no Brasil**. São Paulo, Alfa-Omega, 1975. 136p.
- CARDOSO, W. A história da energia elétrica em sua totalidade. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA E ENERGIA, 1., São Paulo, 1986. **Anais**. São Paulo, ELETROPAULO, 1988. v.2, p.286-291.
- CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. **Panorama do setor de energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro, Memória da Eletricidade, 1988. 333p.
- COPASA. **Deflúvios superficiais no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Hidrossistemas, 1993. 264p.
- COTRIM, G. **História e consciência do Brasil**. São Paulo, Ed. Saraiva, 1994. 352p.
- DNAEE. Avaliação da oportunidade e das condições para lançamento de um novo programa de implantação e de recuperação de pequenas centrais hidrelétricas-PCH. Brasília, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, 1995.
- ENGDAHL, F.W. **A century of war; anglo-american oil politics and the new world order**. Dr. böttiger verlags-gmbh. 1993.
- FABRIZY, M.P. et al. A legislação ambiental em matéria das usinas hidrelétricas e em particular das PCHs; o caso da França em comparação com o Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS, 1, Rio de Janeiro, 1994.
- FABRIZY, M.P. et al. Alguns dificultades de desarrollo de las pequeñas centrales hidroeléctricas; caso del Brasil. 1991? /xerocopiado/
- FRENCH, R.H. **Open-channel hydraulics**. ed. internacional, Singapore, McGraw-Hill, 1994. 739p.

- HADDAD, J. et al. **Avaliação técnico-econômica de operação da central hidrelétrica Luiz Dias**. Itajubá, 1997. 9p. Monografia - Escola Federal de Engenharia de Itajubá.
- LANDI, F. R. O curriculum atual da engenharia. In; SEMINÁRIO INTERNACIONAL 'A ENGENHARIA E O FUTURO', Itajubá, 1993. **Anais**. Itajubá, EFEI, 1993. p.8-13.
- LAROCHE JR., L. H. **Não há limites para o crescimento**. Trad. de Jorge F. Alves. Rio de Janeiro, Dois Pontos, 1986. 318p.
- LIMA, C.M.B. **Crítérios de dimensionamento de pequenas centrais hidrelétricas**. Itajubá, 1993. 170p. Dissertação (mestrado) - Escola Federal de Engenharia de Itajubá.
- LINSLEY, R. K. ; FRANZINI, J. B. **Engenharia de recursos hídricos**. Trad. de Luiz Américo Pastorino. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil/ Ed. da USP, 1978. 798p.
- MACHADO, P.A.L. **Direito ambiental brasileiro**. 2.ed. São Paulo, Ed. revista dos tribunais, 1989. 478p.
- MACHADO, R. **Microfísica do poder**. Graal, 1982.
- MANNARINO, R. **Introdução à engenharia econômica**. 1.ed. Ouro Preto, UFOP, 1985. 169p.
- MARTINEZ, C.B. ; BAJAY, S.V. O planejamento de pequenas centrais hidrelétrica face as perspectivas da iniciativa privada. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 7., e SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE ENERGIA, 2., Rio de Janeiro, 1996. **Anais**. Rio de Janeiro, CLUBE DE ENGENHARIA/UFRJ, 1996. p.1474-1484.

- MEDEIROS, R. A. O capital privado na reestruturação do setor elétrico brasileiro. **Cadernos história & energia**, São Paulo, Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo, 1996. 218p.
- MORAES, C. M. de **Perspectiva de crescimento do mercado de equipamentos para subestações, face a nova realidade brasileira**. Itajubá, GEC ALSTHOM - Balteou, 1996. /Palestra apresentada na empresa. Xerocopiado/
- MÜLLER, A. C. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo, Makron Books, 1995. 412 p.
- NASSIF, L. 1996, um ano histórico. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 22 dez. 1996. p.3 do cad.2
- PACCA, S.A., FABRÍZY, M.P. O licenciamento ambiental das pequenas centrais hidrelétricas - PCH; uma comparação entre o Brasil e a Europa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 7, e SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE ENERGIA, 2., Rio de Janeiro, 1996. **Anais**. Rio de Janeiro, CLUBE DE ENGENHARIA/UFRJ, 1996. p.684-693.
- PFAFSTETTER, O. **Deflúvio superficial**. Rio de Janeiro, DNOS, 1976. 144p.
- SANTOS, A.H.M. **Planejamento de centrais hidrelétricas de pequeno porte**. Itajubá, 1987. 319p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Campinas
- SANTOS, A.H.M. **Compatibilização energética entre as PCHs dos sistemas hidrelétricos interligados**. Itajubá, Escola Federal de Engenharia de Itajubá, 1991. /nota técnica/

SANTOS, A.H.M. Uma metodologia para estudo de bacias hidrográficas visando o aproveitamento de pequenos e médios potenciais hidrelétricos com capacidade de regularização de vazões. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 10., Gramado, 1993. *Anais*. Gramado, 1993. p.67-76.

SANTOS, A.H.M. (1996). Discussão sobre a dissertação.

SANTOS, A.H.M. (1997) Estudo hidrenergético. Capítulo 3 do livro Centrais hidrelétricas. Em elaboração.

SANTOS, A.H.M, BELTRAME, E. Os benefícios das pequenas e médias centrais hidrelétricas de regularização nas cabeceiras das bacias hidrográficas. IN: CONGRESSO HIDRO 90, São Paulo, 1990. *Anais*. Rio de Janeiro, 1990. p.106-114.

SOIBELMAN, L. *Enciclopédia do advogado*. 4.ed. Rio de Janeiro, Ed. Rio, 1983. 520p.

TIAGO FILHO, G.L. **Aplicação do método dos gráficos de ligações para modelagem de uma válvula de alívio anti golpe de aríete auto operado**. São Paulo, 1994. 260 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

VALLADÃO, A. (1993). Exposição de motivos... In: DNAEE. **Código de Águas**. v.1. Brasília, DNAEE, 1980. p.7-79

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo, MacGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.

ZANIRATO, E. et al. **Estudo de capacidade de geração da PCH Luiz Dias**. Itajubá, 1996. 9p. Monografia - Escola Federal de Engenharia de Itajubá.

EFEI / BIBLIOTECA

ESTE LIVRO DEVE SER DEVOLVIDO NA

ÚLTIMA DATA CARIMBADA.

11/02/99	01-02.11	
26/11/99	27109118	
11-12-99		
13/03/2000		
23/03/00		
09-06-2000		
28/10/2000		
01-10-2001		
20/05/04		
<i>ll</i>		
12/06/04		
25-6-2004		
13/07/04		
04-10-2004		
27-10-04		
16-11-2004		
30-07-07		
06-08-07		
27-08-07		
07-12-2007		
19-10-2009		

EFEI - BIBLIOTECA MAUÁ
8200942



NÃO DANIFIQUE ESTA ETIQUETA