

6.2 Geração de Energia

6.2.1 Situação Atual

O Brasil conta com um dos maiores parques hidrelétricos de todo o mundo, o qual representa cerca de 79% de toda a energia elétrica produzida no país. A potência total instalada neste parque deverá alcançar, no final de 2002, o montante de 64.330 MW.

A razão de se ter priorizado a implantação de usinas hidrelétricas deve-se, primordialmente, ao vasto potencial hidrelétrico existente no país e à competitividade econômica que tais fontes apresentam. O parque termelétrico nacional tem, no caso do Sistema Interligado Brasileiro, caráter complementar, destinando-se a melhorar a confiabilidade do sistema no caso de ocorrência de eventos hidrológicos críticos, conforme se verificou no ano de 2001. Este parque destina-se também ao atendimento localizado, caso ocorram restrições nos elos de interligação, e ao atendimento a sistemas isolados, nos quais, ainda hoje, apresentam papel preponderante.

Para os próximos anos estima-se uma maior participação da geração termelétrica no atendimento do mercado de energia elétrica, motivada pela disponibilização do gás natural (combustível consideravelmente mais competitivo do que os derivados do petróleo) e por incentivos à prática da cogeração. A **Tabela 1** apresenta a participação no contexto nacional, prevista para dezembro de 2002, das diversas fontes de geração de energia elétrica hoje já utilizadas:

Tabela 1 – Parque Gerador Previsto para Dezembro de 2002.

Tipo	Quantidade	Potência (MW)	% do Total
Eólicas	10	22	0,03
PCHs	395	1921	2,3
Hidrelétricas	107	64330	78,9
Termelétricas Convencionais	634	15417	18,4
Nucleares	2	2007	2,4
Total	1148	83697	100,0

Fonte: MME, 2002.

Observa-se a predominância hidrelétrica e a participação complementar de unidades termelétricas convencionais. Observa-se, também, que as demais fontes ainda apresentam participação apenas residual. A **Tabela 2** ilustra a evolução da potência instalada em usinas hidrelétricas em todo o país, desde 1970 até os dias atuais.

Tabela 2 - Participação da Geração Hidrelétrica na Potência Instalada para Geração de Energia Elétrica no Brasil.

Ano	Potência Instalada	
	GW	% do Total
1970	9.088	79,3
1980	25.584	81,6
1990	44.900	91,6
1999	59.548	89,4
2002	64.330	78,9

Fonte: MME, 2002.

A partir de 1990 observa-se decréscimo na participação relativa da energia de origem hidrelétrica, em virtude, principalmente, do advento do gás natural e dos incentivos à cogeração. Destacam-se, nesta linha, a manutenção de um programa nuclear mínimo e a implantação do gasoduto Brasil – Bolívia. A hidreletricidade, entretanto, continua sendo a fonte largamente dominante.

O potencial hidrelétrico brasileiro representa o somatório das potências de todos os aproveitamentos estudados. A análise desse potencial considera as etapas de estudo e implantação dos aproveitamentos

conforme as definições tradicionalmente adotadas no setor elétrico¹. Os aproveitamentos nos estágios de inventário, viabilidade ou projeto básico só são considerados no cômputo do potencial se os respectivos estudos obtiverem sua aprovação no órgão regulador.

Os números que traduzem o conhecimento do potencial hidrelétrico brasileiro são objeto de atualizações periódicas, em função do aprofundamento dos estudos do potencial já investigado e de novos levantamentos efetuados. A evolução desse potencial pode ser visualizada na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Evolução do Potencial Hidrelétrico Brasileiro.

EVOLUÇÃO DO POTENCIAL HIDRELÉTRICO (MW) BRASILEIRO			
Estágio	1999	2001	2002
Remanescente	30.857	28.516	28.379
Individualizado	66.578	61.625	60.969
Total Estimado	97.435	90.140	89.348
Inventário	49.139	46.065	46.961
Viabilidade	35.335	41.554	39.647
Projeto Básico	10.740	7.679	9.475
Construção	8.480	11.923	11.213
Operação	60.246	60.840	61.712
Desativado	11	11	11
Total Inventariado	163.953	168.071	169.019
Total Geral	261.388	258.212	258.367

Fonte: ELETROBRÁS – SIPOT – set/2002.

Tal fato deve-se às alterações havidas na totalização das diferentes classificações do potencial hidrelétrico referente a estudos aprovados pela ANEEL, bem como a questões ambientais que, nos últimos anos, tem influenciado bastante nas decisões relativas aos aproveitamentos, interferindo desde na escolha da alternativa selecionada de divisão de quedas de um rio, onde nem sempre a alternativa com maior potencial é a selecionada, até nas definições dos níveis de operação dos reservatórios.

O crescimento observado no ano de 2002 em relação a 2001 revela um incremento positivo bem inferior à redução verificada anteriormente, em virtude de um balanço mais homogêneo entre a progressão do potencial advindo da aprovação de estudos e aquele já em operação.

Nas **Tabelas 4 e 5** é apresentado o potencial atual por bacia hidrográfica e por região geográfica, nos seus diversos estágios de desenvolvimento. Cabe destacar o valor elevado do potencial estimado para as regiões Norte e Centro-Oeste, que supera em muito o potencial inventariado, indicando a demanda de novos estudos para aquelas regiões.

¹ **Remanescente** - resultado de estimativa realizada em escritório, a partir de dados existentes, sem qualquer levantamento complementar, considerado um trecho do curso d'água, via de regra situado na cabeceira, sem determinar os locais de implantação dos aproveitamentos;

Individualizado - resultado de estimativa realizado em escritório para um determinado local, a partir de dados existentes ou levantamentos expedidos, sem um levantamento detalhado;

Inventário - resultado do estudo de uma bacia hidrográfica, realizado para a determinação do seu potencial hidrelétrico através da escolha da melhor alternativa de divisão de queda, caracterizada por um conjunto de aproveitamentos na bacia, compatíveis entre si, de forma a se obter uma avaliação da energia disponível, dos impactos ambientais e dos custos de implantação dos empreendimentos;

Viabilidade - resultado de uma concepção global do aproveitamento, considerando sua otimização técnico - econômica e compreendendo o dimensionamento das estruturas principais e das obras de infra-estrutura local a definição da respectiva área de influência, os possíveis usos múltiplos da água e os efeitos da obra sobre o meio ambiente;

Projeto básico - projeto detalhado, inclusive no que diz respeito ao orçamento da obra, de forma a permitir a elaboração dos documentos de licitação das obras civis e do fornecimento dos equipamentos eletromecânicos;

Construção - aproveitamento que teve suas obras iniciadas, sem possuir, no entanto, nenhuma unidade geradora em operação;

Operação - aproveitamento que dispõe de, pelo menos, uma unidade geradora em operação.

Tabela 4 - Potencial por Bacia Hidrográfica (MW).

POTENCIAL HIDRELÉTRICO BRASILEIRO 2002 - BACIA											
Bacia	Remanescente	Individualizado	Total Estimado	Inventário	Viabilidade	Projeto Básico	Construção	Operação	Desativado	Total Inventariado	Total Geral
Amazonas	19.139	52.221	71.360	12.334	18.906	1.193	241	547	2	33.224	104.584
Tocantins	1.905	128	2.033	8.368	4.675	653	5.428	5.606	1	24.731	26.764
Atl.N/NO	525	546	1.071	1.793	6	28	0	300	0	2.127	3.197
S.Francisco	854	1.280	2.134	7.395	6.250	60	105	10.290	0	24.100	26.235
Atl. Leste	1.056	725	1.781	5.524	1.428	1.993	1.163	2.079	2	12.188	13.969
Paraná	3.797	3.585	7.382	6.101	3.603	2.602	2.917	38.648	6	53.877	61.259
Uruguai	12	1.360	1.372	3.685	2.381	2.381	1.269	1.723	0	11.439	12.810
Atl. SE	1.091	1.124	2.215	1.762	2.398	565	89	2.519	0	7.333	9.549
Totais	28.379	60.969	89.348	46.961	39.647	9.475	11.213	61.712	11	169.019	258.367

Fonte: ELETROBRÁS – SIPOT – set/2002.

Tabela 5 - Potencial por Região Geográfica (MW).

POTENCIAL HIDRELÉTRICO BRASILEIRO 2002 - REGIÃO											
Região	Remanescente	Individualizado	Total Estimado	Inventário	Viabilidade	Projeto Básico	Construção	Operação	Desativado	Total Inventariado	Total Geral
N	16.035	44.454	60.489	18.139	21.340	1.515	4.979	4.894	2	50.869	111.358
NE	146	996	1.142	6.894	7.211	407	480	10.143	1	25.135	26.278
SE	2.419	3.015	5.434	8.320	4.449	2.195	1.745	20.748	5	37.461	42.895
CO	7.664	9.530	17.193	5.392	1.960	1.434	1.923	7.915	2	18.627	35.820
S	2.116	2.974	5.090	8.216	4.688	3.926	2.086	18.011	0	36.927	42.017
Total	28.379	60.969	89.348	46.961	39.647	9.475	11.213	61.712	11	169.019	258.367

Fonte: ELETROBRÁS – SIPOT – set/2002.

A **figura 1** apresenta o potencial hidrelétrico brasileiro por região geográfica, relacionando os respectivos percentuais e as somas dos valores (em MW) dos diversos níveis de desenvolvimento dos estudos que determinaram o potencial.

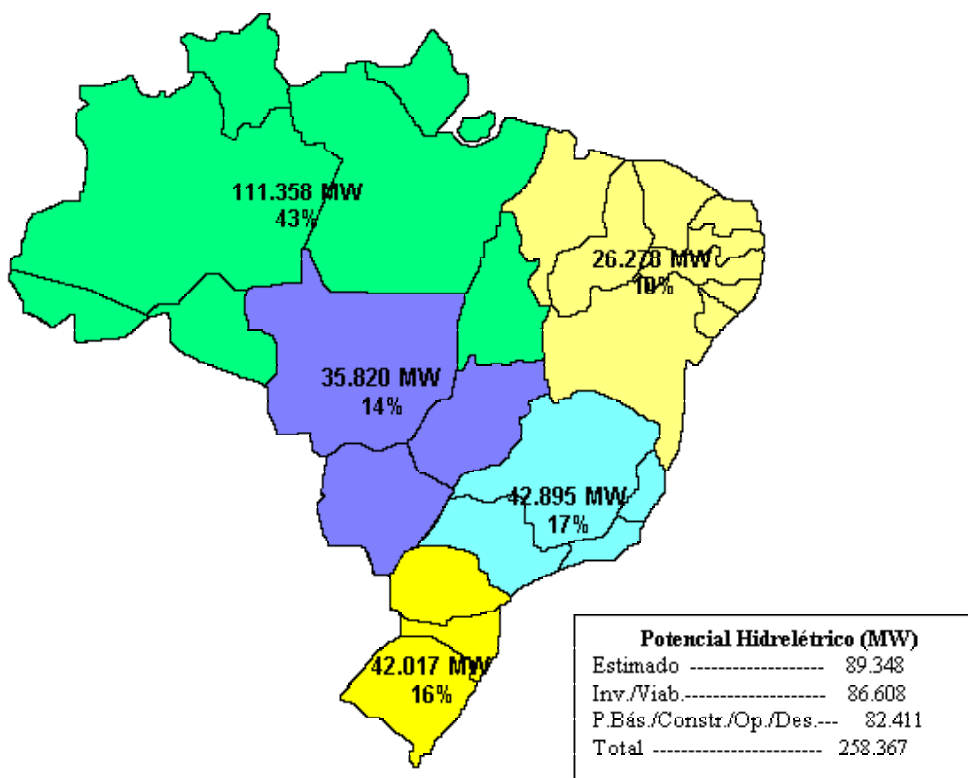
6.2.2. Pressões e Impactos

O grande potencial hidrelétrico brasileiro representa uma indiscutível vantagem comparativa em relação aos modelos de outros países, que utilizam principalmente os combustíveis fósseis e/ou de centrais nucleares para geração de energia elétrica. Além de tratar-se de uma fonte abundante, limpa e renovável, a alternativa hidrelétrica constitui hoje uma área de pleno domínio pela tecnologia nacional.

Essa característica de nossa matriz energética constitui-se, porém origem de um conjunto de importantes condicionantes para o setor elétrico brasileiro. Além da própria lógica interna do sistema, que envolve políticas e ações voltadas à regulação e controle do uso dos recursos hídricos, existe a necessidade de articulação e adequação com outras instituições envolvidas no processo de aprovação dos aproveitamentos.

Esses condicionantes envolvem implicações que podem ser classificadas como de ordem estratégica. O crescimento da demanda se impõe ao planejamento da expansão da oferta de energia, exigem previsões bastante antecipadas, tendo em vista o tempo requerido para os estudos envolvidos (inventário, viabilidade, projeto básico e executivo) e, sobretudo, nos prazos de construção, também bastante longos.

Figura 1 - Distribuição Regional do Potencial Hidrelétrico.



Num segundo conjunto, associado a implicações de ordem técnica, devem ser considerados os fatores estruturais, relacionados às vantagens e necessidades de interligações nos sistemas de transmissão, para se usufruir da diversidade regional dos regimes hidrológicos; e ao porte dos empreendimentos, em função dos ganhos do fator de escala dos aproveitamentos e da magnitude dos nossos principais rios. Ainda nesse contexto técnico, é preciso destacar, também, os fatores operacionais, que podem tornar as usinas fortemente dependentes do regime de vazões do rio e da maior ou menor regulação promovida pelo conjunto de barramentos situados numa mesma bacia, além das conseqüentes regras de deplecionamento dos reservatórios, tendo em vista também a questão dos usos múltiplos da água, normalmente considerada nesses empreendimentos.

Finalmente, no contexto de interesse mais direto ao presente documento, destacam-se as implicações de ordem ambiental, associadas aos impactos das usinas hidrelétricas, com especial destaque para a área inundada pelos reservatórios e suas conseqüências sobre o meio físico-biótico e sobre as populações atingidas. As preocupações com essas questões são agravadas pelo fato da maior parte do potencial hidrelétrico hoje remanescente estar localizado em áreas de condições sócio-ambientais delicadas, por suas interferências sobre territórios indígenas, sobretudo na Amazônia, sobre áreas de preservação, sobre recursos florestais, ocupações antrópicas, etc. São também fundamentais os estudos e equacionamentos associados aos usos múltiplos e, eventualmente, concorrenciais desses recursos hídricos, em suas feições sócio-econômicas, ambientais e estratégicas, relativas à pesca, abastecimento urbano, saneamento básico, irrigação, transporte, lazer, etc.

6.2.3. Respostas

O contexto institucional da infra-estrutura brasileira sofreu profundas transformações nos últimos anos. De uma configuração basicamente estatal, dominada pelas grandes empresas públicas, que atuavam também diretamente em muitos dos setores produtivos, passou-se a um ambiente competitivo, onde os negócios de infra-estrutura (telefonias, transportes, energia, etc.) passaram a ser assumidos por uma ampla diversidade de instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais,

num processo de forte abertura em direção a uma efetiva economia de mercado, orientadas pelas regras do modelo neo-liberal.

No setor elétrico, em particular, esse movimento teve início mais efetivo a partir de 1995, quando se aceleraram algumas privatizações que tinham sido mantidas em suspenso desde o início da década. Paralelamente, foram desenvolvidos amplos esforços para dotar esse campo dos necessários recursos regulamentares, já dentro de suas novas configurações. Desse esforço surgiram então a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, instituída pela Lei nº 9.247/96, o Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE e a figura do Operador Nacional do Sistema - ONS, ambos criados pela Lei 9.648/98, bem como a Agência Nacional de Águas - ANA, criada pela Lei 9.984/00.

Todo esse processo de reestruturação do setor energético brasileiro foi desenvolvido com o objetivo de se promover um aumento da oferta de energia, mediante incentivo a novos investimentos, sobretudo privados. Ao introduzir uma efetiva competição no setor, através da qual se pretendia alcançar maior eficiência no sistema, bem como a melhoria da qualidade dos serviços, busca-se garantir preços justos ao consumidor, contribuindo também para uma maior diversificação das fontes de geração, para minimizar a grande dependência dos regimes hidrológicos, em função do predomínio da energia hidrelétrica na matriz vigente.

A despeito desses esforços em diversificar a matriz energética, e apesar dos investimentos realizados entre 1995 e 2001 terem contribuído para a ampliação da oferta de energia, as incertezas que se fizeram presentes na construção dessa nova configuração institucional não trouxeram os investimentos privados na velocidade e no volume que se pretendia para a ampliação do nosso parque termelétrico. Após uma seqüência de anos de baixos índices pluviométricos e distribuições desfavoráveis de chuvas, sobretudo nas regiões sudeste, nordeste e centro-oeste, chegou-se a um ponto crítico no início de 2001, quando os reservatórios das usinas hidrelétricas dessas regiões baixaram a níveis alarmantes, disparando a necessidade de medidas drásticas, que compuseram todo o quadro do racionamento então implementado.

Para encaminhamento e coordenação das providências relacionadas ao período de racionamento que se fizeram urgentes, foi criada a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica – GCE, em maio de 2001. Diante da gravidade da situação, foi a impressionante colaboração da sociedade brasileira, em todos os seus segmentos (residenciais, comerciais e industriais) que evitou a necessidade de cortes de carga, previstos inicialmente como uma segunda possível etapa do plano de ajustes da demanda.

Ao mesmo tempo, em que se tomavam essas medidas para redução do consumo, aquela Comissão adotou uma série de outras providências emergenciais, visando acelerar a instalação de novas termelétricas, através do Programa Prioritário de Termelétricas – PPT, do Programa de Térmicas Emergenciais, da agilização do gasoduto Brasil-Bolívia. Buscou-se também a implantação de outras redes na região nordeste, reforço do Programa Nacional de Conservação de Energia – PROCEL, etc.

Com todas essas providências e, sobretudo, com o já citado imprescindível apoio de toda a população, alcançou-se uma economia de 18.3% na região norte, 19.5% na região nordeste e 19.8% na região sudeste/centroeste, na comparação de cargas entre 2000 e 2001. Assim, o programa de racionamento pôde ser finalizado já em fevereiro de 2002, quando os dados fornecidos pelo Operador Nacional do Sistema – ONS mostravam níveis satisfatórios nos reservatórios.

Diante desses fatos recentes, a efetiva elaboração, consolidação e implementação de uma adequada Política Nacional de Recursos Hídricos ganha uma dimensão eminentemente estratégica, tornando-se uma sinalização da maior importância para as ações do setor elétrico, além de dar conta da complexidade de todos os demais agentes envolvidos nos usos múltiplos desse recurso.

Particularmente, em relação ao uso da água para geração de energia elétrica, seu predomínio na matriz energética nacional permanece muito significativo nos planos de expansão do setor, a despeito de todo

o impulso e incentivo ora vigente para a ampliação da participação termelétrica e de outras fontes alternativas.

Além disso, uma outra política governamental vigente, através do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Geração de Energia Elétrica – PROINFA, define incentivos também à implantação de novas Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's, trazendo assim novos rebatimentos sobre outros usos dos recursos hídricos que, embora de menores vultos, podem ser ainda significativos, pelo grande número de empreendimentos e pelos eventuais sinergismos desfavoráveis que eles possam ter, quando concentrados numa mesma região, num mesmo rio ou numa mesma bacia.

Esse Programa, que foi instituído pela Medida Provisória nº 14, de dezembro de 2001, aprovada depois pelo Congresso Nacional, na forma de Projeto de Lei de Conversão e transformada em Lei de nº 10.438, na data de 26 de abril de 2002, estabelece incentivos e condições especiais para a instalação de 1.100MW em PCH's, ao lado de outros 1.100 de Térmicas à Biomassa e outro tanto (1.100 MW) em Usinas Eólicas.

Todo este conjunto de novas iniciativas e de novas configurações do Setor Elétrico define um ambiente institucional que requer do Ministério de Minas e Energia, bem como de todos os seus eventuais parceiros, como é o caso do Ministério do Meio Ambiente, no que se refere à Política Nacional de Recursos Hídricos, uma postura inovadora, sintonizada com as necessidades de um contexto mais interativo, tanto com os agentes públicos e privados como com a sociedade em geral, através de todas as suas instâncias representativas, onde ganham destaque as organizações não-governamentais vinculadas à defesa do meio ambiente em geral e, em particular, à questão da água e dos recursos hídricos.

Como sugere o Conselho Nacional de Política Energética – CNPE, essa nova ambiência institucional requer do poder público uma configuração organizacional que desenvolva e valorize três dimensões fundamentais:

- Capacidades Essenciais: aquisição e manutenção de competência para atender à missão e lidar com a complexidade do atual contexto setorial;
- Estrutura Organizacional: implantação e operação de uma estrutura adequada e consistente para tratar das exigências e características e desse novo ambiente;
- Coordenação da Rede de Agentes: capacidade para coordenar a ampla rede de organizações que hoje compõem o setor, inseridas nas regras de mercado e sem fugir à responsabilidade pública de regulamentar, fiscalizar e zelar pelo bem comum.

Apesar dessas orientações terem sido dirigidas mais especificamente ao setor elétrico e às suas instâncias de planejamento, regulação e fiscalização, é fácil ver a aplicabilidade dessas diretrizes a todo um universo bem mais amplo e, particularmente, ao contexto de uma Política Nacional de Recursos Hídricos, como se põe em pauta neste documento.