



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E EXATAS - DCEEX

RICHARD MOREIRA TEIXEIRA DE ABREU

O PAPEL DA GERAÇÃO HIDRELETRICA NA MATRIZ ELÉTRICA DO BRASIL

TRES RIOS - RJ

2017

RICHARD MOREIRA TEIXEIRA DE ABREU

O PAPEL DA GERAÇÃO HIDRELETRICA NA MATRIZ ELÉTRICA DO BRASIL

Monografia de conclusão de curso apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Orientador: Cícero Augusto Prudêncio Pimenteira.

TRÊS RIOS – RJ

2017

RICHARD MOREIRA TEIXEIRA DE ABREU

Monografia de conclusão de curso apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Orientador: Cícero Augusto Prudêncio Pimenteira.

Cícero Augusto Prudêncio Pimenteira DSc.

Presidente

Corbiniano Silva DSc.

1º Membro

Rafael Vieira da Silva

2º Membro

RESUMO:

A água dentre os recursos naturais disponíveis na Terra é o mais abundante, recobrando cerca de 2/3 de toda superfície do planeta, através de oceanos, rios e lagos. Além de todos os seus benefícios para a vida humana, a água é renovável e também é uma das poucas fontes para produção de energia que não contribui para o aquecimento global. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo discutir o papel da geração hidrelétrica na matriz elétrica do Brasil, analisando desde o contexto histórico, chegando ao cenário atual e por fim trazendo as perspectivas do setor hidrelétrico até 2030.

PALAVRAS-CHAVE: hidrelétrica; matriz elétrica; Brasil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. A MATRIZ ELÉTRICA NO DESENVOLVIMENTISMO BRASILEIRO: A GERAÇÃO HIDRELÉTRICA ATÉ A “NOVA REPÚBLICA”.....	6
1.1 A ENERGIA EM PAUTA NO PLANO SALTE	6
1.2 A DEFESA DA INDUSTRIALIZAÇÃO E CONSEQUENTE CRIAÇÃO DA COMISSÃO MISTA BRASIL-ESTADOS UNIDOS (CMBEU).....	8
1.3 A AMPLIAÇÃO DA GERAÇÃO HIDRELETRICA NO BRASIL ATRAVÉS DO PLANO DE METAS.	13
1.4 A CRISE DA ENERGIA E O II PND.	16
3. O ATUAL CENÁRIO DA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA.....	19
1.5 AS REFORMAS DOS ANOS DE 1990 E 2000.	19
1.6 O ATUAL PAPEL DA GERAÇÃO HIDRELETRICA.....	20
1.7 PROSPECTIVA DO SETOR HIDRELÉTRICO	22
4. CONCLUSÃO	26
5. BIBLIOGRAFIA.....	28

1. INTRODUÇÃO

Um país que busca se desenvolver econômica e socialmente deve ter em suas prioridades o acesso à vasta energia elétrica e de baixo custo. E graças às suas riquezas naturais renováveis, como as fontes hidráulicas, e por, historicamente, os planos de desenvolvimento terem seguido esse caminho, o Brasil é relativamente avançado no que diz respeito à energia de baixo custo disponível e à multiplicidade de fontes.

Assim como o acesso abundante à água é condição não só para subsistência como também para uma vida de qualidade, o acesso à energia está em pauta nos planejamentos de todos os países do mundo. Ainda assim, muitos países têm oferta de energia de qualidade restrita, o que é um grande entrave para o desenvolvimento econômico e também para a vivência social num ambiente propício às bases estáveis.

Nesse sentido, faz-se necessário os estudos da elaboração do arcabouço da oferta, distribuição e transmissão de energia elétrica no Brasil como determinantes para os planos de desenvolvimento. Diante disso, a pergunta que norteia esta pesquisa é qual o papel da geração hidrelétrica na Matriz Elétrica brasileira? De forma a demonstrar, que todo contexto histórico no período desenvolvimentista da economia brasileira foi condição *sine qua non* para entender o atual estágio do Sistema Elétrico Brasileiro.

Esta pesquisa está dividida em dois capítulos. O primeiro capítulo vai decorrer sobre todo desenvolvimento do Sistema Elétrico nacional durante o período desenvolvimentista da economia brasileira, dado que a partir do momento que se escolhe o desenvolvimento industrial a energia passa a ter papel preponderante nas estratégias econômicas. Sendo assim, esse capítulo vai discorrer sobre alguns dos principais planos econômicos dessa época (SALTE, Programa de Metas e II Plano Nacional de Desenvolvimento), mostrando de que forma a Política Energética se enquadrava em tais planos, e particularmente, a geração hidrelétrica.

Enquanto o segundo capítulo, visa demonstrar o atual papel da geração hidrelétrica na matriz elétrica do Brasil, assim se discute o marco regulatório da década de 90, buscando mostrar de que forma isso afetou a dinâmica do Sistema Elétrico Nacional e fechando com perspectivas para o setor hidrelétrico.

O método utilizado será dedutivo, partindo do geral para chegar ao particular, relacionando-se com estudo bibliográfico. As fontes de composição dos dados será do Balanço Energético Nacional (BEN) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

2. A MATRIZ ELÉTRICA NO DESENVOLVIMENTISMO BRASILEIRO: A GERAÇÃO HIDRELÉTRICA ATÉ A “NOVA REPÚBLICA”.

1.1 A ENERGIA EM PAUTA NO PLANO SALTE

O Plano SALTE foi criado em 1947 e regulamentado em 1950, no Governo Dutra (1947-1951) e visava investir em quatro áreas consideradas fundamentais: saúde, alimentação, transporte e energia, das quais as iniciais formam a sigla. A maior parte dos investimentos veio da União e foi coordenada pelo Departamento Administrativo do Serviço Público (Dasp). O plano propunha que o restante dos investimentos viria do capital estrangeiro.

Segundo Longo (2009, p.51), “a dotação orçamentária do Plano SALTE, era de Cr\$ 21,30 bilhões, o equivalente a 3% da renda nacional e dividida para cinco anos de sua abrangência, entre 1949 a 1955”, onde a parcela de investimento destinada ao setor de energia foi de aproximadamente 15%.

O investimento em energia hidráulica foi considerado essencial pelo Plano, devido à sua ampla disponibilidade natural no Brasil e por ser uma energia não poluente, como aponta Longo (2009, p.52):

O governo entendia que era vital promover a utilização integral dos recursos energéticos naturais, existentes em abundância no território brasileiro e, desse modo, qualquer programa de recuperação nacional só poderia ser encarado com a devida objetividade e seriedade, mediante a adição de energia fóssil, sobretudo do petróleo e da energia hidráulica para a produção de eletricidade no País.

O objetivo do Plano SALTE em utilizar recursos energéticos nacionais, como a geração hidrelétrica, se encontra na preocupação de amenizar a situação da balança comercial do país, e assim, atenuar a dependência e a vulnerabilidade ao setor externo. Além disso, o governo pretendia expandir a energia elétrica para a população rural, para melhorar a vida no campo, a fim de ampliar a produção agrícola. “O Plano SALTE previa utilização de 100 milhões de cruzeiros, para atender instalação de quatro mil quilômetros de linhas rurais de distribuição, novos equipamentos de transformação e de controle de distribuição de energia elétrica no país”. (SALTE, 1950).

Para isso, o Governo Dutra pretendia instalar a indústria pesada de material elétrico, que ainda não havia sido feita devido à falta de técnicas sofisticadas e investimentos em capital e, portanto, precisariam ser importados. Além disso, o governo buscava viabilizar condições para construir avançadas turbinas hidráulicas.

A tabela 2.1.1 mostra detalhadamente os recursos destinados ao setor de energia e segmenta as parcelas do setor: eletricidade, petróleo e carvão.

TABELA 2.1.1: Recursos destinados somente ao setor de energia (Cr\$ milhões)

Setor Energia constituído pela soma das parcelas (1+2+3)	3.190,00	100,00
1. Subsetor Eletricidade constituído pela soma de (1.1+1.2+1.3+1.4+1.5)	1.650,00	51,72
1.1 Aumento do capital, pelo Governo Federal na Chesf, em quatro parcelas, em janeiro de 1950, independentemente da integralização do capital primitivo da companhia	400,00	12,54
1.2 Auxílios às instalações hidrelétricas para a construção, por meio do Departamento Nacional de Obras de Saneamento e açudes de que dependem:	365,00	11,45
1.2.1 Estado do Rio Grande do Sul, serviços já iniciados	150,00	4,70
1.2.2 Estado de Santa Catarina, acordo a ser assinado, abrangendo as usinas do Garcia e Lajes, bem como a linha de transmissão entre Tubarão e Florianópolis, e aproveitar a UTE da Companhia Siderúrgica Nacional	35,00	1,10
1.2.3 Estado do Paraná, ao Sistema Hidrelétrico do Litoral	50,00	1,57
1.2.4 Estado do Rio de Janeiro, para terminação em 1950 e 1951 da barragem de Macabú e das obras de transposição que a completam	60,00	1,88
1.2.5 Estado de Minas Gerais, para executar o sistema de açudagem do rio Paraíba	35,00	1,10
1.2.6 Estado do Espírito Santo, para as açudagens dos rios Jacu e Fruteiras	35,00	1,10
1.3 Subvenção às entidades que se constituírem para aproveitamento das obras:	135,00	4,23
1.3.1 para que a UHE do Piauí eleve sua potência a 27.000 CV e proceda, de acordo a Divisão de Águas do Ministério da Agricultura, aos estudos preliminares do desenvolvimento da UHE de Santa Bárbara do Tujúrio	35,00	1,10
1.3.2 para que as UHE's do rio Piracicaba, entre Monlevade e Coronel Fabriciano, em Minas Gerais, tendo em vista a eletro-siderurgia e eletrificação da E. F. Vale do Rio Doce e Central do Brasil	100,00	3,13
1.4 Construções do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas:	320,00	10,03
1.4.1 barragem das Gargalheiras, no Rio Grande do Norte, terminação em quatro anos, tendo em vista a dotação do corrente exercício	20,00	0,63
1.4.2 para construção em cinco anos, da barragem de Orós, no Estado do Ceará	300,00	9,40
1.5 Auxílio aos Estados para melhoramentos, ampliações e regularização de serviços, em cinco anos; entre 1950 e 1954:	430,00	13,47
1.5.1 Estado de Mato Grosso: instalação de UTE e HE servindo a Campo Grande	10,00	0,31
1.5.2 Estado de Goiás, para estudos e início das hidráulicas da Cachoeira Dourada	80,00	2,51
1.5.3 Estado do Ceará, para o sistema termelétrico de Fortaleza	10,00	0,31
1.5.4 Estado do Piauí, para montagem da UTE de Teresina e rede distribuidora	5,00	0,16
1.5.5 Estado do Maranhão, ampliação da usina termelétrica de São Luis	5,00	0,16
1.5.6 Estado do Pará, para modelação do sistema termelétrico de Belém	10,00	0,31
1.5.7 Estado do Amazonas, remodelação sistema termelétrico de Manaus	10,00	0,31
1.5.8 Estado de Minas Gerais, usina de Funil	300,00	9,40
2. Subsetor Petróleo	1.495,00	46,87
2.1 Pesquisa intensiva em parte de áreas de diferentes bacias sedimentares, aquisição de material especializado necessário à perfuração de poços e execução dos trabalhos de montagem de refinarias de petróleo, transporte de material e equipamento para refinarias, aquisição de terrenos e tanques	1.495,00	46,87
3. Subsetor Carvão	45,00	1,41
3.1 Estudos e instalações de beneficiamento carvão nacional e pesquisas de jazidas	45,00	1,41
Total geral de Energia: Eletricidade, Petróleo e Carvão	3.190,00	100,00

Fonte: LONGO(2009).

Podemos observar que o subsetor de eletricidade recebeu a maior parte dos recursos destinados ao setor de energia (51,72%). Dentro do subsetor de eletricidade verificamos que os auxílios às instalações hidrelétricas para a construção ou finalização das obras (item 1.2), recebem um aporte de 11,45% dos recursos com o setor de energia, sendo um valor de Cr\$ 365 milhões.

Tem de se destacar que os investimentos para construção e término de construção das hidrelétricas foram concentrados nas regiões sul e sudeste, em todos os estados das mesmas, com exceção de São Paulo. Também percebe-se que a região com mais usinas termoelétricas (UTE) para passar por melhoramento ou intensificação da potencialidade é a região nordeste, com os estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Enfim, todas as regiões do Brasil receberam algum tipo de investimento no setor de eletricidade, seja no sistema hidrelétrico, seja no sistema termoelétrico, embora o sistema hidrelétrico tenha ficado com a maior parte dos recursos, de 27,9%, contabilizando auxílio à construção (item 1.2), aproveitamento das obras (item 1.3) e auxílio para melhoramentos (algumas subdivisões do item 1.5).

No entanto, havia um impedimento dos investimentos e estava na organização da tributação do Brasil, visto grande parte dos recursos viria do governo federal. Apesar de nos anos de 1947 e 1948 as contas públicas terem apresentado um leve superávit, em 1949 e 1950 as contas chegaram ao déficit.

No fim, o Plano SALTE não teve muito sucesso, tendo sido realizadas poucas obras, dentro do que foi planejado. A única obra de usina hidrelétrica que merece ser mencionada é a hidrelétrica de São Francisco.

1.2 A DEFESA DA INDUSTRIALIZAÇÃO E CONSEQUENTE CRIAÇÃO DA COMISSÃO MISTA BRASIL-ESTADOS UNIDOS (CMBEU)

A Comissão Mista Brasil – Estados Unidos para Desenvolvimento Econômico (CMBEU) foi criada em dezembro de 1950 e entrou em exercício em julho de 1951, já no primeiro ano do segundo Governo Vargas. Sua finalidade era efetuar projetos para ampliação da infraestrutura básica do Brasil, projetos esses que seriam financiados pelo capital estrangeiro, entre eles, o Banco de Exportação e Importação (Eximbank) e o Banco Mundial.

Integrada por técnicos dos dois países, a comissão foi encarregada de elaborar relatórios dos quais constariam as recomendações necessárias à concretização de um elenco de projetos na área de infraestrutura, julgados capazes de acelerar o crescimento da economia nacional. Com a promessa obtida das diretorias do Banco Mundial e do Eximbank norte-americano, de financiamento em moeda estrangeira totalizando US\$500 milhões, faltava ao governo brasileiro decidir o formato da agência governamental que se encarregaria de financiar os projetos previstos, com base nos recursos em moeda nacional e estrangeira. (VIANNA, S; VILLELA, A. 2011, p.10).

A agência brasileira financiadora dos projetos desenvolvidos pela CMBEU seria o BNDES, que viria a ser criado mais tarde, em 20 de junho de 1952, com o objetivo de dar crédito em moeda estrangeira, examinar e financiar os projetos.

Com o fracasso do Plano SALTE, ainda havia vários pontos de estrangulamento na economia do país a serem solucionados, como era o caso do setor de energia. E uma das pretensões dos projetos elaborados pela CMBEU era investir na infraestrutura do setor de energia, como ressalta Villela (2011, p.35):

Dois anos mais tarde, em 1951, era instalada a Comissão Mista Brasil-Estados Unidos (CMBEU), que delineou projetos econômicos setoriais específicos, formando um conjunto coerente de planos de investimento. Dentre os 41 projetos elaborados pela CMBEU, destacavam-se aqueles que visavam resolver os estrangulamentos nos setores de energia e transportes, cuja expansão no passado não havia acompanhado a do resto da economia.

Em 1950, o potencial hidrelétrico e, por conseguinte, o potencial de produção de energia elétrica era pequeno perto do consumo das indústrias, que vinham se desenvolvendo, mediante os planos econômicos de incentivo à infraestrutura feitos nos anos anteriores. A necessidade de aumentar a produção era tanta, que nesse ano os principais centros econômicos do país passaram por uma crise de energia elétrica, resultando no racionamento de energia. Muitas indústrias tiveram que diminuir sua produção, além de eventuais perdas e de jornadas de trabalho, em virtude de cortes da eletricidade sem aviso prévio.

A tabela 2.2.1 descreve o potencial hidrelétrico explorado em cada região do Brasil no ano de 1950, ano do racionamento de energia elétrica, quando as usinas hidrelétricas contribuíam com 80% da capacidade instalada.

TABELA 2.2.1: Potencial hidrelétrico explorado em cada região do país em 1950

Região	Potencial (MW)	Superfície (km²)	Relação (W/km²)
Norte	1.855,68	3.336.990,00	556,09
Nordeste	251,29	976.546,00	257,33
Leste	5.657,79	1.232.049,00	4.592,18
Sul	4.144,12	814.313,00	5.089,10
Centro-Oeste	2.435,66	2.138.181,00	1.139,13
Total no Brasil	14.344,54	8.498.079,00	1.687,97

Fonte: LONGO(2009).

A região sudeste (descrita na tabela como região leste) é a que mais tinha potencial em megawatts (MW), 5.657,79 MW, e a com menor potencial era a região nordeste, apenas 251,29. O que retrata bem a situação econômica do Brasil nessa época, onde o nordeste era relativamente atrasado ao sudeste.

De acordo com Longo (2009), o setor de energia era prioritário para a CMBEU e pretendia aumentar 40% da capacidade geradora de energia elétrica, a qual seria de origem hidrelétrica. A finalidade em investir em energia elétrica oriunda das hidrelétricas era desafogar o balanço de pagamentos das importações de combustível, além de fomentar o desenvolvimento no interior do país e, assim, desconcentrar a área industrial da região sudeste, sobretudo nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

O valor calculado pela CMBEU para colocar em prática os 41 projetos por ela arquitetados era em torno de Cr\$ 22 bilhões, dos quais Cr\$ 7 bilhões seriam destinados ao setor de energia, o equivalente a 32,71% dos recursos disponíveis. A tabela 2.2.2 abaixo apresenta a relação dos 41 projetos da CMBEU e dentre eles estão descritos o total de investimentos para os projetos no setor de energia elétrica.

TABELA 2.2.2: Relação dos 41 projetos elaborados pela CMBEU

Setores e projetos considerados	Custo do projeto em moeda		
	Estrangeira (US\$ milhões)	Nacional (Cr\$ milhões)	Custo total
Total: Estradas de Ferro (17)	145.979	7.671	10.627
1) V. F. Rio Grande do Sul	11.322	646	875
2) R. V. Paraná - Santa Catarina	16.886	531	873
3) E. F. Santos - Jundiá	8.600	85	259
4) Cia Paulista (2 projetos)	14.619	563	859
5) E. F. Sorocabana	14.904	53	755
6) E. F. Araraquara	8.838	20	199
7) Cia Mogiana	8.394	515	685
8) E. F. Goiás	1.159	250	273
9) E. F. Noroeste do Brasil	6.354	425	554
10) E. F. Central do Brasil	12.500	1.181	1.433
11) E. F. C. B. trens de subúrbios	12.500	229	482
12) E. F. C. B. (rede de Minas Gerais)	1.763	588	624
13) E. F. Leopoldina	5.334	706	814
14) R. Mineira de Viação	7.041	703	846
15) E. F. Vitória-Minas (Vale do Rio Doce)	1.296	-	26
16) R. F. Nordeste e Sampaio Correia	10.127	422	627
17) Outras ferrovias do Nordeste	4.342	354	442
Total: Estradas Rodagem (2)	6.661	-	135
18) Estado do Rio de Janeiro	3.000	-	61
19) Estado do Paraná	3.661	-	74
Total: Portos (4)	37.811	730	1.496
20) Santos	3.674	349	423
21) Rio de Janeiro	2.112	191	234
22) Diversos (14 portos)	5.216	190	296
23) Aquisição de dragas	26.809	-	543
Total: Navegação Costeira (4)	29.147	417	1.007
24) Cia Nacional de Navegação Costeira	20.900	185	608
25) Cia Comércio e Navegação	2.400	-	49
26) Navegação fluvial (SNBP)	1.535	115	146
27) Estaleiro da Ilha Viana	4.312	117	204
Total: Energia Elétrica (9)	129.746	4.603	7.229
28) CEE do Rio Grande do Sul	25.000	1.004	1.510
29) Empresas Elétricas Brasileiras	41.140	1.346	2.179
30) Salto Grande: São Paulo	10.000	555	757
31) Light & Power (Usina Piratininga)	18.790	316	696
32) Cia Nacional de Energia Elétrica: São Paulo	1.470	17	47
33) Cia Mato-grossense	1.630	34	67
34) Itutinga: Minas Gerais	7.300	150	298
35) Santo Antonio: Minas Gerais	15.916	1.061	1.383
36) Paulo Afonso (terceira unidade)	8.500	120	292
Total: Diversos (5)	37.985	598	1.368
37) Equipamento Agrícola (Governo Federal)	18.000	-	365
38) Equipamento Agrícola (Minas Gerais)	5.000	-	101
39) Silos: Rio Grande do Sul	4.125	206	290
40) Cia Nacional de Álcalis	9.000	380	562
41) Cia Metalúrgica Barbará	1.860	12	50
Custo Total dos Projetos (41)	387.329	14.019	21.862

Fonte: LONGO(2009).

O subsetor de energia elétrica, o único subsetor de energia que obteve diretrizes da CMBEU e, portanto, investimentos alocados, teve nove projetos elaborados. Embora o objetivo da CMBEU fosse investir no interior do país para desenvolvimento do mesmo, os projetos em energia elétrica apresentados na tabela 2.2.2 são, em sua maioria, no sudeste, sendo três deles em São Paulo e dois em Minas Gerais.

Segundo o relatório geral da Comissão (CMBEU, 1954), ao fim de 1953, já haviam sido adquiridos empréstimos de 103 milhões de dólares do Banco Internacional e do Eximbank, que foram utilizados em investimentos no setor de energia. A tabela 2.2.3 abaixo mostra como foi distribuído os investimentos na geração de energia elétrica, considerando o empréstimo de US\$ 103 milhões.

TABELA 2.2.3: Programa de geração de energia elétrica segundo a CMBEU 1954

Regiões e companhias de energia	Despesas em milhões de		Custo total (10 ⁶ Cr\$)	Capacidade geradora (MW)		
	(US\$)	(Cr\$)		(UTE)	(UHE)	Total
Subtotal da Região Sul	89,28	2,98	4,79	236,0	272,8	508,8
(a) Cia Estadual de Energia Elétrica (RS)	25,00	1,00	1,51	43,0	94,2	137,2
(b) Usinas hidrelétricas do Paranapanema (SP)	10,00	0,56	0,76	-	60,0	60,0
(c) São Paulo Light & Power Co. Ltd. (SP)	18,79	0,32	0,70	160,0	-	160,0
(c) Cia Nacional de Energia Elétrica (SP)	1,47	0,02	0,05	-	9,6	9,6
(c) Cia Paulista de Força e Luz (SP)	30,36	0,94	1,56	30,0	95,0	125,0
(c) Cia Força e Luz do Paraná (PR)	3,66	0,14	0,21	3,0	14,0	17,0
Subtotal da Região Leste	29,84	1,44	2,06	21,0	79,5	100,5
(b) CEARG - Cia de Eletricidade Alto Rio Grande (MG)	7,30	0,15	0,30	-	24,0	24,0
(b) CEARD - Cia de Eletricidade Alto Rio Doce (MG)	15,92	1,06	1,38	-	50,0	50,0
(c) Cia Força e Luz de Minas Gerais (MG)	1,72	0,08	0,12	-	5,5	5,5
(c) Cia Brasileira de Energia Elétrica (RJ)	4,01	0,10	0,19	20,0	-	20,0
(c) Cia Central Brasileira de Força e Luz (ES)	0,34	0,01	0,02	1,0	-	1,0
(c) Cia de Energia elétrica da Bahia (BA)	0,55	0,04	0,05	-	-	-
Subtotal da Região Centro-Oeste	1,63	0,03	0,07	2,5	9,0	11,5
(c) Cia Matogrossense	1,63	0,03	0,07	2,5	9,0	11,5
Subtotal da Região Nordeste	9,00	0,13	0,32	2,1	60,0	62,1
(b) Cia Hidrelétrica Paulo Afonso	0,50	0,01	0,03	2,1	-	2,1
(c) Cia Força e Luz Nordeste Brasil	8,50	0,12	0,29	-	60,0	60,0
Total geral dos projetos propostos pela CMBEU	129,75	4,58	7,24	261,6	421,3	682,9

Obs.: (a) Governos estaduais, (b) Economia mista, (c) Companhias particulares.

Fonte: LONGO(2009).

A capacidade geradora de MW pelas usinas hidrelétricas foi de 421,3 (MW), o que corresponde a mais de 60% do total de energia gerada. A região que obteve maior capacidade elétrica gerada pelas usinas hidrelétricas foi a região sul, sendo a Companhia Estadual de Energia Elétrica, no Rio Grande do Sul, a instituição que teve a maior capacidade geradora em megawatts.

A tabela a seguir mostra a capacidade instalada em megawatts e sua expansão, segundo os projetos delineados pela CMBEU, citados em seu relatório geral de 1954, e os que viriam a se desenvolver de 1957 a 1958. Também são descritos os projetos em fase de construção e em fase de planejamento, além da previsão da capacidade total instalada entre 1958 e 1960.

TABELA 2.2.4: Expansão da capacidade instalada em (MW) segundo a CMBEU em 1954

Empreendimento e Região	Capacidade instalada		Projetos em fase		Operação
	1952	1957/1958	Construção	Planejado	1958/1960
Subtotal Região Norte	12,69	-	15,00	105,00	132,69
Guaporé	0,84	-	-	-	0,84
Acre	0,85	-	-	-	0,85
Amazonas	3,79	-	-	15,00	18,79
Pará	6,94	-	15,00	15,00	36,94
Rio Branco	0,02	-	-	-	0,02
Amapá	0,25	-	-	75,00	75,25
Subtotal Região Nordeste	157,53	62,10	160,00	66,00	445,64
Maranhão	2,59	-	-	-	2,59
Piauí	9,03	-	-	-	9,03
Ceará	13,02	-	12,00	-	25,02
Rio Grande do Norte	5,21	2,10	-	-	7,31
Paraíba	11,92	-	-	-	-
Pernambuco	59,29	-	-	-	-
Alagoas	15,18	60,00	148,00	66,00	401,34
Sergipe	8,65	-	-	-	-
Bahia	32,29	-	-	-	-
Fernando de Noronha	0,35	-	-	-	0,35
Subtotal Região Leste	735,27	100,50	480,70	514,00	1.830,47
Minas Gerais	255,94	79,50	122,70	502,00	960,14
Espírito santo	13,49	1,00	18,00	-	32,49
Rio de Janeiro e Distrito Federal	465,84	20,00	340,00	12,00	837,84
Subtotal Região Sul	1.058,37	508,80	375,80	714,25	2.657,22
São Paulo	860,22	354,60	332,50	384,80	1.932,12
Paraná	51,46	17,00	30,25	207,60	306,31
Santa Catarina	41,81	-	19,30	-	61,11
Rio Grande do Sul	104,88	137,20	24,00	91,60	357,68
Subtotal Região Centro-Oeste	15,51	11,50	17,40	15,00	59,41
Mato Grosso	7,53	11,50	-	-	19,03
Goiás	7,98	-	17,40	15,00	40,38
Total da Capacidade Instalada	1.979,37	682,90	746,65	2.193,95	5.125,43

Fonte: LONGO(2009).

Entretanto os planos da CMBEU não foram pra frente, devido a divergências econômicas entre os dois países, fazendo com que a parte a americana da comissão se retirasse. É o que explica Vianna e Villela (2011, p.13):

A partir do acúmulo, pelo Brasil, de vultosos atrasados comerciais, o Banco Mundial decidiu interferir na condução da política econômica. De início, pressionou o Eximbank a adotar condições bastante duras para a concessão de um empréstimo de US\$300 milhões, que objetivava regularizar a situação dos atrasados comerciais. O passo seguinte foi o fim da CMBEU e a interrupção do financiamento, mesmo aos projetos já elaborados e apresentados por ela.

Obviamente, as promessas de financiamento, que ainda restavam, dos Estados Unidos não foram cumpridas às diretrizes da CMBEU e “o BNDE teve de reformular o programa recebido da Comissão, passando a trabalhar com uma realidade caracterizada por montante sensivelmente menor de recursos em moeda estrangeira”. (VIANNA, S; VILLELA, A. 2011, p.11).

1.3 A AMPLIAÇÃO DA GERAÇÃO HIDRELETRICA NO BRASIL ATRAVÉS DO PLANO DE METAS.

Ao longo da década de 1950, o Brasil passou por alguns planos de desenvolvimento econômico, como o Plano SALTE do Governo Dutra e os projetos da Comissão Mista Brasil – Estados Unidos de 1954, já analisados neste trabalho. Entretanto, pode-se dizer que o Plano de Metas criado no governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) foi o mais revolucionário de todos, devido ao planejamento e aos resultados obtidos em apenas cinco anos. É claro que nem todas as metas foram alcançadas, mas os resultados atingidos superaram os resultados dos planos anteriores.

O programa de metas do Presidente Juscelino Kubitschek, elaborado com os estudos e pareceres das maiores autoridades especializadas em cada assunto, constituiu-se de uma série de programas setoriais de investimentos, destinados a orientar a execução de obras e a expandir ou implantar indústrias e serviços indispensáveis ao equilibrado desenvolvimento econômico do País. (PROGRAMA DE METAS. 1958, p. 13).

O Programa de Metas foi baseado no relatório da CMBEU e nos pontos de estrangulamento por ela destacados. Em 12 de fevereiro de 1956, Juscelino instituiu o Conselho de Desenvolvimento, no qual Lucas Lopes foi intitulado para a secretaria geral, para nortear o Programa de Metas. Os pontos de estrangulamentos mais destacados eram as áreas de energia e transporte, como aponta Villela (2011, p.35):

Ao longo de 1956, o Conselho de Desenvolvimento foi responsável pela identificação de setores da economia que, uma vez adequadamente estimulados, poderiam apresentar capacidade de crescimento. Além disso — e atendendo à necessidade de ampliação de setores de infraestrutura básica (notadamente nas áreas de energia e transportes, previamente apontadas como pontos de estrangulamento) —, o Conselho elaborou um conjunto de 30 objetivos (metas) específicos, distribuídos segundo cinco áreas, denominado Programa de Metas. O Programa contemplava investimentos nas áreas de energia, transporte, indústrias de base, alimentação e educação, cujo montante orçado equivaleria a cerca de 5% do PIB no período 1957-61. As áreas de energia e transporte receberiam a maior parcela dos investimentos previstos no Programa (71,3%), a cargo quase que exclusivamente do setor público.

Os investimentos em energia, a primeira meta do programa, seriam divididos entre os subsetores de energia elétrica, energia nuclear, produção de carvão e produção de petróleo. Dos 71,3% de investimentos em energia e transporte, 24% destinavam-se ao subsetor de energia elétrica. Segundo previsões do Programa de Metas, o crescimento médio do mercado de energia elétrica seria de 12% durante 1955 e 1960.

Segundo Longo (2009), dentre os investimentos advindos do governo federal, 65% viriam do Fundo Federal de Eletrificação (FFE) e os 35% restantes de programas regionais de desenvolvimento. No que correspondia aos governos estaduais, 80% seriam oriundos das taxas estaduais de eletrificação. A tabela 2.3.1 descreve a participação de cada setor, privado e público, nos investimentos em energia elétrica.

TABELA 2.3.1 : Participação dos setores nos investimento de energia elétrica entre 1957-61

Fonte de recursos utilizados	Participação relativa (%)	
1. Recursos assegurados		68,3
1.1 - Recursos orçamentários: Federais (30,3%) e Estaduais (23,0%)	53,3	
1.2 - Recursos privados	15,0	
2. Recursos a descoberto		31,7
Total por tipo de recurso utilizado	68,3	100,0

Fonte: LONGO(2009).

A tabela nos mostra que, como apontado por Vilella (2011), a maior parte dos recursos seriam arrecadados pelo setor público, sendo eles 53,3%. Todavia, ainda faltavam 31,7% dos recursos pra serem obtidos.

De acordo com o Programa de Metas (1958), a potência de energia elétrica instalada em 31 de dezembro de 1955 era de 3.064.554 quilowatts. A meta era aumentar a potência instalada para 5.000.000 quilowatts em 1960 e, ainda, deixar em curso obras que alavancassem a potência instalada para 8.000.000 de quilowatts em 1965.

Já em 1956, segundo o Programa de Metas (1958), a potência elétrica gerada foi de 426.200 quilowatts, aumentando a potência instalada para 3.490.754 quilowatts. E em 1957, a potência elétrica gerada foi de 252.700 quilowatts, chegando a potência instalada a 3.743.454 quilowatts. Isto é, durante os dois anos de 1956 e 1957, a capacidade gerada foi de 678.900 quilowatts.

A tabela 2.3.2 abaixo mostra, em valores aproximados, a evolução da capacidade instalada de energia elétrica de 1956 a 1965 em megawatts (MW).

TABELA 2.3.2 : A evolução da capacidade instalada de energia elétrica por categoria de concessionário (1952-1965)

Anos	Público (MW)	%	Privado (MW)	%	Autoprodutor(MW)	%	Total
1952	135,6	6,8	1.635,5	82,4	213,7	10,8	1.985,0
1953	171,1	8,1	1.631,3	77,5	302,5	14,4	2.089,9
1954	303,2	10,8	2.159,6	77,0	342,7	12,2	2.805,5
1955	538,5	17,1	2.248,4	71,4	361,6	11,5	3.148,5
1956	657,1	18,5	2.551,9	71,9	341,0	9,6	3.550,0
1957	681,0	18,1	2.696,2	71,6	390,2	10,3	3.767,4
1958	824,5	20,6	2.742,8	68,7	425,8	10,7	3.993,1
1959	968,5	23,5	2.724,0	66,2	422,7	10,3	4.115,2
1960	1.098,9	22,9	3.182,2	66,3	519,0	10,8	4.800,1
1961	1.341,5	25,8	3.242,1	62,3	621,6	11,9	5.205,2
1962	1.791,9	31,3	3.161,4	55,2	775,5	13,5	5.728,8
1963	2.305,5	36,3	3.164,4	49,8	885,5	13,9	6.355,1
1964	2.872,4	42,0	3.084,7	45,1	882,9	12,9	6.840,0
1965	4.048,0	54,6	2.486,2	33,6	876,8	11,8	7.411,0

FONTE: LIMA (1984)

Pode-se observar que de 1955 a 1965 a capacidade instalada deu um salto de aproximadamente 4.263 megawatts. Além disso, o Plano de Metas conseguiu chegar bem próximos dos seus dois objetivos: aumentar a capacidade de energia elétrica para 5.000.000 quilowatts em 1960, e ampliar para 8.000.000 quilowatts em 1965.

Até o ano de 1958, de acordo com o Programa de Metas (1958), seis novas hidrelétricas já estavam em construção e uma estava em fase de estudo, enquanto três estavam sendo ampliadas. A participação da construção de novas usinas hidrelétricas é a maior dentre todos, correspondendo a aproximadamente 38,88% dos projetos do Plano de Metas, ao passo que a construção de novas usinas termelétricas correspondiam a 22,22% dos projetos, e apenas uma em ampliação, como demonstra a tabela a seguir.

TABELA 2.3.3: Projetos da meta de energia elétrica em execução no ano de 1958.

• **Novas usinas hidrelétricas**

- 1) Estudos para a construção da usina hidrelétrica de Paredão
- 2) Segunda etapa da Usina de Paulo Afonso (duas unidades)

- 3) Usina do Funil no Rio das Contas (duas unidades)
- 4) Usina de Três Marias (duas unidades)
- 5) Usina subterrânea de Cajuru
- 6) Usina de Pai Joaquim
- 7) Primeira etapa da Usina de Cachoeira Dourada

• **Ampliações nas usinas hidrelétricas**

- 8) Ampliação da Usina de Ponte Coberta
- 9) Ampliação da Usina de Peixotos
- 10) Duplicação da potência da Usina de Itutinga (35.000 HP)

• **Novas usinas termelétricas**

- 11) Estudos para a construção da Usina termelétrica de Manaus
- 12) Usina termelétrica do Capivari (duas unidades)
- 13) Usinas termelétricas de Charqueadas
- 14) Usinas termelétricas de Candiota

• **Ampliações nas usinas termelétricas**

- 15) Terceira unidade da Usina de Fortaleza

• **Ampliação na distribuição de energia elétrica**

- 16) Ampliação nos sistemas de distribuição de São Paulo e Rio de Janeiro
- 17) Programa de melhoria de redes de distribuição no Rio Grande do Sul
- 18) Alcançou-se solução para o fornecimento de energia elétrica a Brasília, pela linha Cachoeira Dourada-Goiânia-Brasília

Fonte: Elaboração própria / Programa de Metas do presidente Juscelino Kubitschek. 1958.

A tabela acima reflete a predominância da geração de energia elétrica através das hidrelétricas no Brasil, em virtude da abundância dos recursos hídricos no país e da facilidade de se explorá-los naquela época.

No fim, o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek conseguiu alcançar 82% da meta estipulada para o setor de energia, um excelente resultado perante os planos anteriores quase fracassados.

1.4 A CRISE DA ENERGIA E O II PND.

Criado para completar o processo de substituição de importações iniciado no Governo Vargas e realizar o ajuste externo através de um ajuste estrutural. O II PND (1975-1979), implementado no Governo Geisel e no primeiro ano do Governo Figueiredo, contemplou investimentos nas áreas de infraestrutura, como transporte e telecomunicações; bens de capital

e insumos; energia; e diversificação na pauta de exportações, tirando o peso dos bens primários.

Os investimentos seriam dos setores público e externo. O financiamento público veio do BNDES, que emprestava às empresas privadas a taxas de juros mais baratas, e via impostos. O financiamento externo foi captado pelas empresas públicas, isto é, uma estatização do endividamento brasileiro.

Essas áreas de investimento foram escolhidas, pois justificavam a restrição estrutural e externa ao crescimento da economia brasileira. E mais uma vez o setor de energia se encontrava entre elas. Com o crescimento da população e das indústrias, principalmente depois do Plano de Metas, o aumento da produção de energia se fazia necessário, face à crise de energia.

No setor energético, os investimentos planejados se dirigiam à pesquisa, exploração e produção de petróleo e derivados; à ampliação da capacidade de geração de energia hidrelétrica; e ao desenvolvimento de fontes de energia alternativas aos derivados de petróleo, com ênfase no álcool combustível. (HERMANN, J. 2011, p.80).

Ao contrário dos outros planos, o II PND focaria mais na produção de petróleo, a fim de diminuir a dependência externa, do que na produção de energia elétrica, com ênfase na fonte hidráulica.

A estratégia do plano para o setor de energia elétrica era aproveitar o potencial hidráulico para não depender mais do petróleo nesse subsector de energia:

Favoravelmente ao País, sabe-se que dependemos muito pouco de petróleo para produção de energia elétrica (apenas 10%), e que tal dependência não tende a aumentar. Ao mesmo tempo, o fato de ser nossa eletricidade gerada fundamentalmente por fonte hidráulica oferece ao País perspectivas de desenvolver poder de competição, mundialmente, com relação a processos industriais intensivos de energia elétrica (a exemplo da produção de alumínio e outros metais). (II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. 1975, p.81)

O objetivo era intensificar a energia de origem hidrelétrica na produção de bens que necessitem altamente do consumo de energia elétrica, buscando a substituição de importações e, claro, o aumento das exportações.

De acordo com o II PND (1975), o investimento em ampliação de energia elétrica estava orçado em Cr\$ 200 bilhões, propondo-se aumentar a capacidade instalada em 60% e também expandir os sistemas de transmissão e distribuição.

O programa continha seis importantes construções de novas usinas hidrelétricas as saber: Itaipu, Itumbiara, São Simão, Paulo Afonso IV, Xingó, Salto Santiago e outras de menor porte. Além disso, “deverão, se favoráveis os estudos de viabilidade, ser executados

dois projetos energéticos na bacia do Tocantins (Tucuruí e São Félix), além de amplo programa de pesquisa do potencial hidroelétrico da Amazônia (notadamente os rios Xingu, Tapajós e Madeira).” (II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. 1975, p. 84)

O sucesso do plano no âmbito de energia elétrica foi mais que significativo, visto que deixou como herança as maiores usinas hidrelétricas do país, Tucuruí e Itaipu (apesar de ser binacional, Brasil/Paraguai), hoje com capacidades de 8.000 MW e 14.000 MW, respectivamente.

3. O ATUAL CENÁRIO DA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA.

Para compreender o atual cenário da matriz elétrica brasileira, além de todo debate já feito, é importante compreender o atual marco regulatório do setor elétrico no Brasil resultado de um processo de reformas conduzidas ao longo dos anos de 1990 e 2000.

1.5 AS REFORMAS DOS ANOS DE 1990 E 2000.

Durante a década de 1990, o Brasil enfrentou crises de desabastecimento, as empresas públicas estavam endividadadas e o Estado estava impossibilitado de realizar os investimentos que eram fundamentais. Por isso, o ramo de energia elétrica teve que se submeter a uma ampla reforma.

A medida tomada foi transmitir para o setor privado a incumbência de investir e operar o setor. Novas leis foram implantadas para colocar em prática a medida, mesmo antes de estabelecer o novo modelo para o setor.

A reforma foi iniciada de fato em 1993 com a promulgação da Lei nº 8.631, ainda nesse ano foi autorizada a formação de consórcios de geração de eletricidade entre concessionárias e autoprodutores, para dois anos mais tarde com a Lei das Concessões (nº 8.987), passar a ser obrigatória a licitação para as concessões de geração, transmissão e distribuição de eletricidade. Para enfim, em 1996 com a Lei nº 9.427 criar-se a Agência Nacional de Energia Elétrica, no intuito de trazer segurança jurídica, através de um ente regulador autônomo.

Uma nova reforma teve de ser realizada nos anos 2000 também devido à crise no setor elétrico, assim como ocorreu na reforma dos anos de 1990. A crise do “apagão” em 2001 colocou em evidência o método adotado na reforma anterior, que levou a medidas de racionamento de eletricidade.

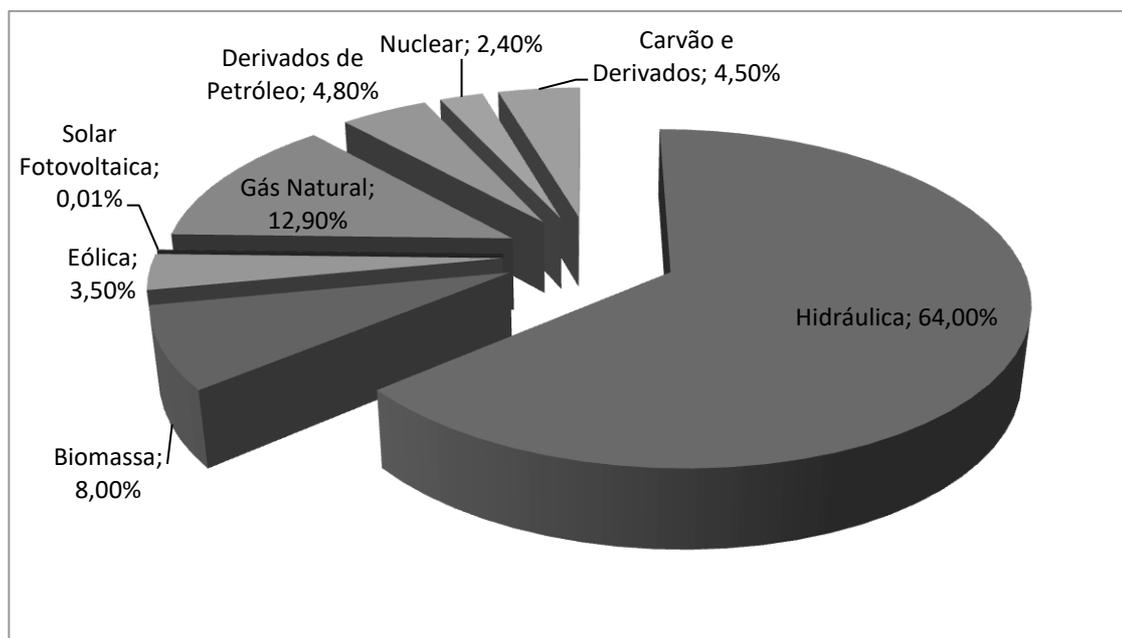
Diante do cenário da crise do “apagão”, em 2002 foi criado o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, que estudou ações de adequação do arcabouço de funcionamento do setor.

Através das Leis nº 10.847 e nº 10.848 e do Decreto nº 5.163, que alterou as principais leis anteriores, um novo modelo foi implantado em 2004. Dessa maneira, voltou às mãos do Estado o planejamento do setor elétrico, de forma que a Eletrobrás foi removida do Programa Nacional de Desestatização.

1.6 O ATUAL PAPEL DA GERAÇÃO HIDRELETRICA

Em 2015, segundo os dados do Balanço Energético Nacional, a energia de fonte hidráulica representou 64% da Matriz Elétrica Brasileira, com destaque também para o Gás Natural (12,9%) e a Biomassa (8%) que juntos tem uma participação de pouco mais de 20%, como visto na figura seguinte.

FIGURA 3.2.1: Matriz Elétrica Brasileira – 2015



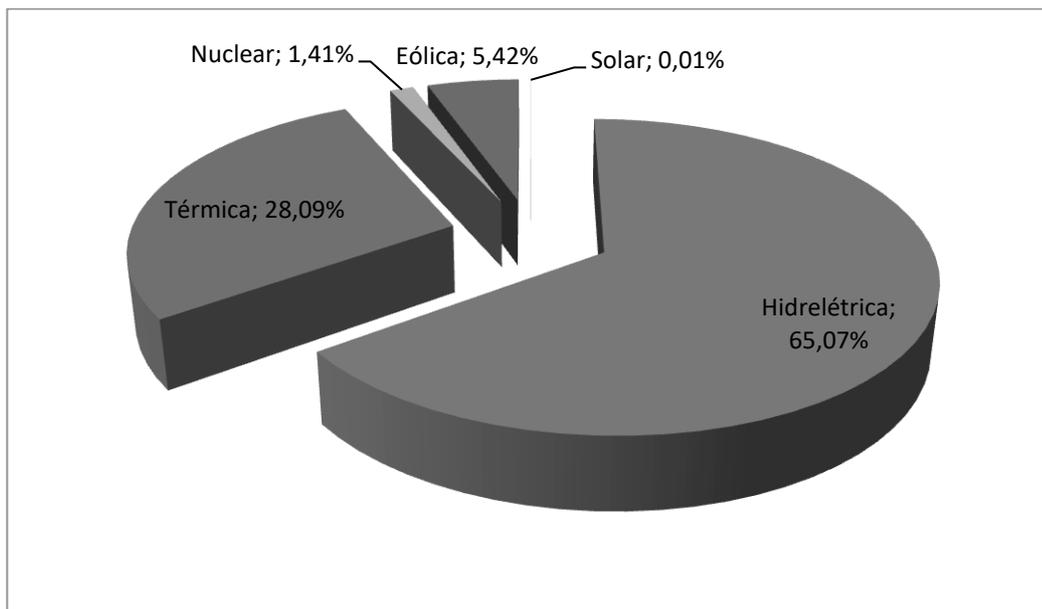
FONTE: Elaboração própria / BEN (2016)

Nesse sentido, é importante observar a participação de renováveis na matriz elétrica, que em 2015 foi de 75,5% (hidráulica, biomassa, eólica e solar fotovoltaica), superando a participação no ano anterior que foi de 74,6%.

Em relação a capacidade instalada¹, teve-se um acréscimo de 5,2% em relação ao ano anterior, saindo de 133.914 MW em 2014, para 140.858 MW em 2015. É primordial mostrar o papel da geração hidrelétrica nesses resultados, visto que essa representa cerca de 65% de toda capacidade instalada, como visto na figura 3.2.2.

¹ A capacidade instalada de um sistema é representada pelo somatório das potências instaladas, concedidas e/ou autorizadas, das usinas de geração de eletricidade em operação (ANEEL, 2011).

FIGURA 3.2.2: Capacidade Instalada de Geração Elétrica por Fonte - 2015



FONTE: Elaboração própria / BEN (2016)

Do total da capacidade instalada de geração elétrica, cerca de 31% está localizada na Região Sudeste, porém quando comparamos apenas a capacidade instalada das hidrelétricas, 27% está localizada nessa mesma região. Nesse ponto é importante destacar o papel exercido pelas regiões Norte e Sul na capacidade instalada por geração hidrelétrica e a pouca participação do Nordeste, que é mais expressivo na Energia Térmica e Eólica.

TABELA 3.2.1: Capacidade instalada de geração de eletricidade por região.

Região	Total	Hidráulica
Norte	15,3%	19,2%
Nordeste	19,1%	12,6%
Sudeste	31,3%	27,4%
Sul	22,1%	26,9%
Centro Oeste	12,3%	13,9%

FONTE: Elaboração própria / BEN (2016)

1.7 PROSPECTIVA DO SETOR HIDRELÉTRICO

Ao longo do século XX, como exposto no primeiro capítulo, o Brasil experimentou vários planos de desenvolvimento econômico, o que repercutiu no crescimento da demanda de energia. O crescimento da economia sempre veio acompanhada de uma expansão do consumo de energia, o que indica que em épocas de mais altas expansões econômicas prevê-se mais altos crescimentos do consumo de energia.

“Em conformidade com a prospectiva que se pode formular para a economia brasileira, os estudos de longo prazo conduzidos pela EPE apontam forte crescimento da demanda de energia nos próximos 25 anos” (TOLMASQUIM, M; GUERREIRO, A; GORINI, R. 2007, p.48), de maneira que é preciso aumentar a oferta de energia interna. Estima-se que a oferta de energia crescerá a uma média anual de 3,5% até 2030.

E não só a oferta deve aumentar, mas a maneira como é ofertada a energia deve mudar, como apontam Tolmasquim, Guerreiro e Gorini (2007, p.49):

Cabe ressaltar uma clara tendência de diversificação da matriz energética brasileira. (...) Em 1970 apenas duas fontes de energia, petróleo e lenha, respondiam por 78% do consumo, enquanto em 2000 três fontes correspondiam a 74% do consumo: além de petróleo e lenha, a energia hidráulica. Projeta-se para 2030 uma situação em que quatro fontes serão necessárias para satisfazer 77% do consumo: além de petróleo e energia hidráulica, cana-de-açúcar e gás natural — com redução da importância relativa da lenha.

A explicação para a redução do uso da lenha como fonte de energia é que a expansão da oferta de energia considerará o uso das fontes mais eficientes, como é caso do petróleo e seus derivados.

Para o consumo de energia elétrica, foi previsto que o Brasil ultrapasse os 1.080 TWh em 2030, o que equivale a uma expansão média de 4% de 2010 a 2030. Também se espera que haja progressão nas tecnologias de energia elétrica usadas, substituindo os equipamentos elétricos menos eficientes.

No entanto, a estratégia de atendimento da demanda deve contemplar outras iniciativas na área de eficiência energética, que possam “suprir” mais uma parcela de cerca de 5% dessa demanda. Assim, o requisito de produção poderia ser reduzido para 1.030 TWh. A frustração dessa conservação adicional implicaria uma maior expansão da oferta, quantificada em 6.400 MW. Tendo em vista as eventuais limitações à expansão hidrelétrica dadas pela classificação socioambiental, essa oferta adicional seria basicamente constituída por termelétricas (94%, ou 6.000 MW). Ainda no campo da conservação, destaca-se do lado da oferta a possibilidade de redução das perdas totais, cujo índice, atualmente situado em quase 16%, passaria a menos de 14% em 2030. (TOLMASQUIM, M; GUERREIRO, A; GORINI, R. 2007, p.58).

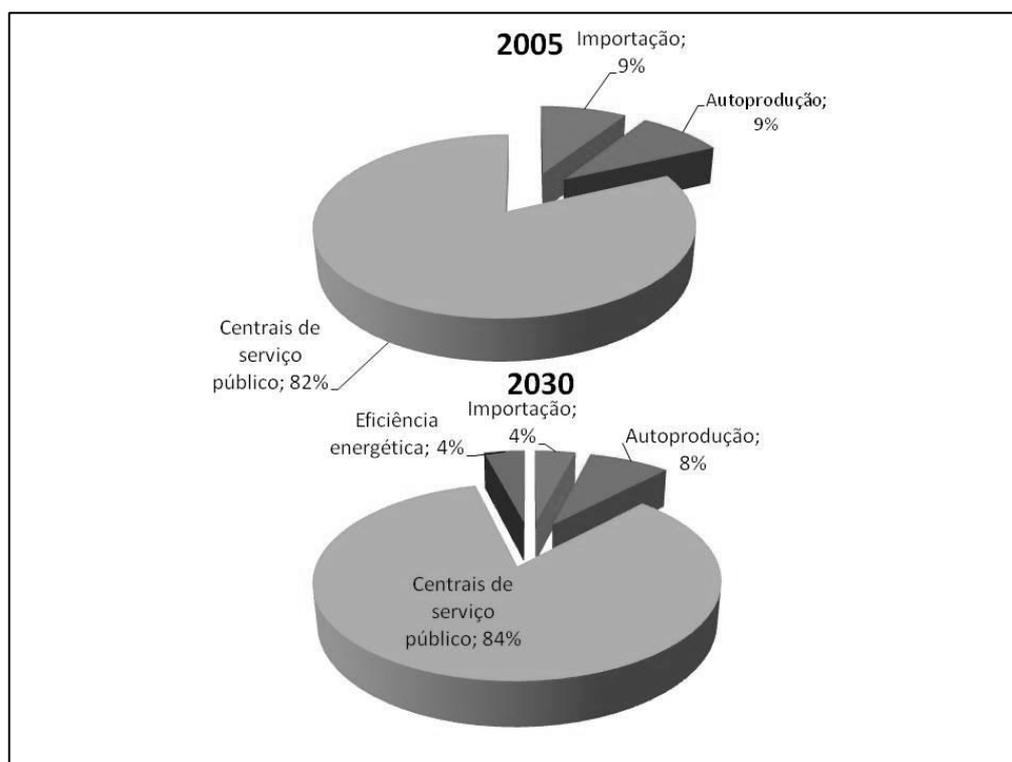
Acredita-se que, quanto à ampliação da geração hidrelétrica, o potencial ainda a ser explorado, correspondente a 60%, encontra-se na bacia Amazônica. No entanto, a sustentabilidade ambiental estaria em questão e deverá ser estudada, porque o potencial está ocupado por reservas florestais, parques nacionais e terras indígenas.

“Nessas condições, avalia-se que a participação da energia hidráulica na oferta de eletricidade, da ordem de 90% em 2005, cairia para pouco mais de 70% em 2030” (TOLMASQUIM, M; GUERREIRO, A; GORINI, R. 2007, p.59), dando lugar à energia térmica e às fontes renováveis não-hidráulicas.

Com a expansão das fontes térmicas de geração de energia, a quantidade de emissão de gases também aumentará, um reflexo negativo da restrição do potencial hidrelétrico brasileiro.

O gráfico abaixo retrata a estrutura da oferta de eletricidade em 2005 e a perspectiva para 2030. Ele mostra a expansão das fontes térmicas na geração de energia elétrica ofertada pelo serviço público, o qual mantém sua posição de maior ofertante. O destaque está nas térmicas de gás natural que aumentam sua oferta em quase 5%. Não se pode deixar de ressaltar a queda na importação, o que é um benefício pra balança comercial.

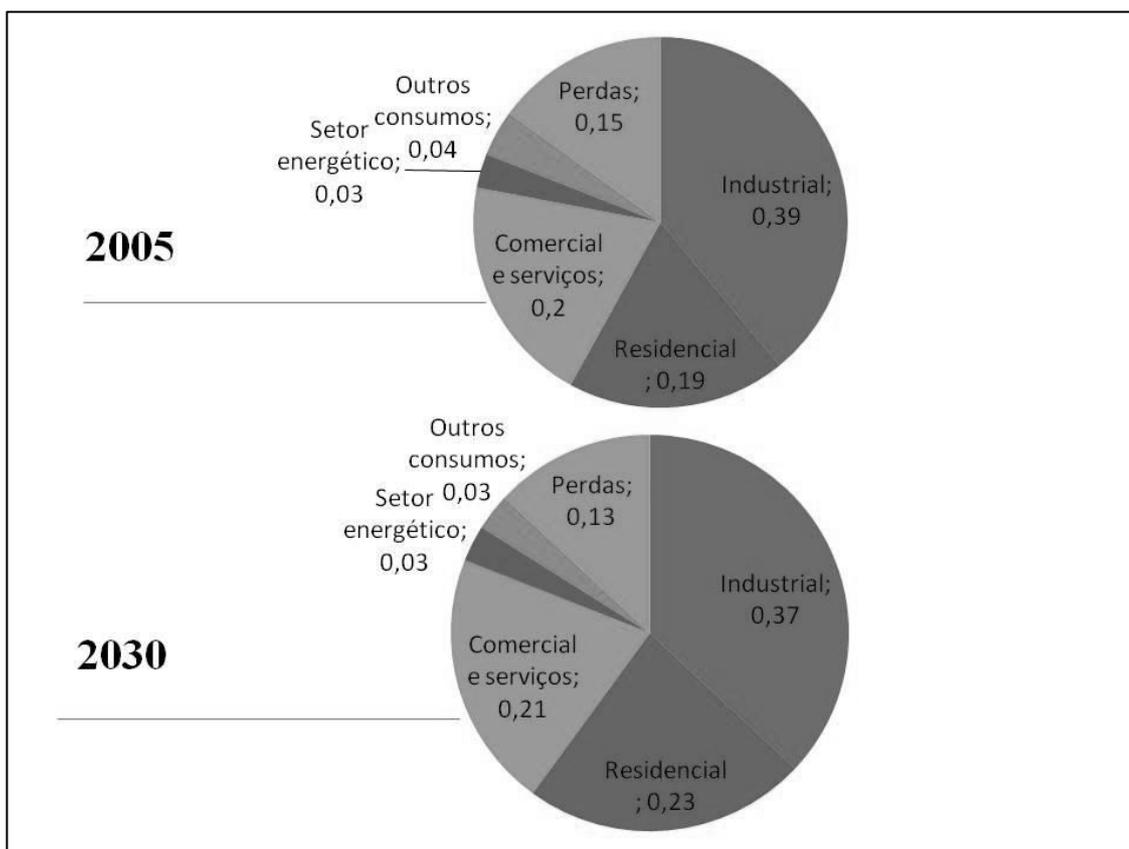
FIGURA 3.3.1: Oferta de eletricidade em 2005 e estimativa para 2030



FONTE: Elaboração própria / EPE.

Já na demanda, a indústria continuará sendo a maior consumidora, apesar de uma redução de 2%. É importante ressaltar que o maior aumento foi no setor residencial, aumentando de 19% para 23%, como mostra o próximo gráfico. “Estima-se que o consumo de eletricidade residencial per capita, cujo índice atual é de apenas 38 kWh/mês/hab., possa chegar em 2030 a 99 kWh/mês/hab., que ainda é um valor bastante inferior aos parâmetros internacionais” (TOLMASQUIM, M; GUERREIRO, A; GORINI, R. 2007, p.59).

FIGURA 3.3.2: Consumo de eletricidade em 2005 e estimativa para 2030



FONTE: Elaboração própria/EPE.

De acordo com os planos do Ministério de Minas e Energia, serão feitos investimentos na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, abrangendo criações de novas usinas (geração); novas interligações entre os sistemas (transmissão); e instalação de equipamentos para expansão da rede elétrica (distribuição).

De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-15, elaborado pela EPE, o crescimento da carga do sistema interligado nacional nesse decênio, da ordem de 186,6 TWh, demandaria investimentos de US\$ 17,9 bilhões na rede de transmissão (básica), dos quais 68% em linhas com tensão igual ou superior a 69 kV e 32% em subestações e transformação. Considerada a mesma base de custos e tendo em vista uma expansão da carga nesse sistema entre 2005 e 2030 estimada em cerca de 700

TWh (já admitido o progresso induzido da eficiência energética), os investimentos totais na transmissão foram projetados em US\$ 68 bilhões (valor que inclui a expansão das interligações indicada nos estudos de longo prazo). (TOLMASQUIM, M; GUERREIRO, A; GORINI, R. 2007, p.67).

O quadro a seguir detalha todos os custos estimados pelo Plano Decenal de Expansão de energia elétrica (2006-2015) na geração de energia elétrica. “Estima-se que entre 2005 e 2030 os investimentos na geração de energia elétrica possam atingir US\$ 168 bilhões, dos quais US\$ 117 bilhões (70%) em usinas hidrelétricas de grande porte” (TOLMASQUIM, M; GUERREIRO, A; GORINI, R. 2007, p.66-67).

TABELA 3.3.1: Custos de investimentos na geração de energia elétrica

FONTES DE GERAÇÃO	Custos (em US\$/kW)
Usinas hidrelétricas ¹	1.330
Potencial até 60.900 MW ²	1.100
Potencial entre 60.900 e 70.900 MW	1.450
Potencial entre 70.900 e 80.900 MW	1.800
Potencial acima de 80.900 MW	2.500
Pequenas centrais hidrelétricas	1.200
Co-geração a partir da biomassa da cana	900
Centrais eólicas	1.200
Resíduos sólidos urbanos	1.250
Centrais nucleares	2.200
Térmicas a carvão mineral	1.600
Térmicas a gás natural	750
Outras usinas ³	500

Fonte: EPE.

(1) Valor médio, considerando instalação de 88.200 MW.

(2) Inclui a capacidade indicada nos estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-15 da EPE.

(3) Instalações nos sistemas isolados remanescentes (predominantemente motores a diesel).

4. CONCLUSÃO

Ser favorecido por recursos naturais que se transformam em fontes de produção de energia é estratégico para qualquer país. E foi por esse caminho que se seguiu as diretrizes dos planos econômicos da fase desenvolvimentista da economia brasileira. Entre outros fatores, os objetivos eram reduzir a dependência do suprimento externo e, em consequência, aumenta a segurança quanto ao abastecimento de um serviço vital ao desenvolvimento econômico e social.

Apesar do Plano SALTE não ter alcançado esses objetivos, foi a ali o início de todo um planejamento em prol de amenizar a situação da balança comercial do país, de forma atenuar a dependência e a vulnerabilidade ao setor externo. Assim como serviu de parâmetros, para os relatórios da CBMEU de forma a atacar os pontos de estrangulamentos já apontados no Plano SALTE, mas que não foram bem executados.

A partir da CBMEU passa-se defender o ideal de industrialização e para isso, como relatado era necessário toda a uma infraestrutura para setor elétrico, de forma aportar o setor industrial. Entretanto, naquele momento o potencial hidrelétrico e, por conseguinte, o potencial de produção de energia elétrica era pequeno perto do consumo das indústrias, que vinham se desenvolvendo.

No caso dos potenciais hídricos, o baixo custo do suprimento na comparação com outras fontes e o fato de a operação das usinas hidrelétricas não provocar a emissão de gases causadores do efeito estufa, eram apontados com vantagens.

Entretanto, a CBMEU se desfez, mas serviu de base para o Programa de Metas, que foi sem dúvida um grande momento de ampliação da geração hidrelétrica no Brasil, tendo alcançado boa parte da meta estipulada para o setor de energia, ampliando a capacidade instalada de forma que ainda não havia sido feito com planos anteriores.

Com a crise do petróleo anos mais tarde, o II PND veio ressaltar a importância de geração hidrelétrica, de forma a possuir uma matriz energética bem mais “limpa”, com forte participação de fontes renováveis, de forma a diminuir a dependência externa de petróleo, na geração de energia.

Todo esse período que marcou o avanço da geração hidrelétrica na matriz elétrica no Brasil, de fato só confirma o atual cenário do Sistema Elétrico Nacional, onde energia de fonte hidráulica representa 64% da Matriz Elétrica Brasileira.

Ainda assim, para os próximos anos está previsto forte crescimento do setor hidrelétrico, com o início das operações comerciais, de usinas como Belo Monte no Pará e Jirau em Rondônia.

5. BIBLIOGRAFIA

LONGO, R. **Avaliação da política energética e da política industrial no Brasil: do plano SALTE ao plano Brasil para Todos**. 2009. 285f Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

HERMANN, J. Auge e Declínio do Modelo de Crescimento com Endividamento: O II PND e a Crise da Dívida Externa (1974-1984). Apud in: GIAMBIAGI, F; et al. **Economia brasileira contemporânea (1945-2010)**. 2 ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2011, cap. 4.

BRASIL. **Programa de Metas do presidente Juscelino Kubitschek**. Estado do plano de desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, 30 jun 1958.

BRASIL. **II Plano Nacional de Desenvolvimento**. República Federativa do Brasil. Brasília, IBGE, 1975.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balço energético nacional 2016**. (ano base 2015). Disponível em: <<http://ben.epe.gov.br>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2016.

ELETOBRAS – CENTRAIS ELETRICAS BRASILEIRAS. Disponível em: <<http://www.eletobras.com>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2016.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. 2016. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2016.

LIMA, J. L. Estado e Energia no Brasil. **O setor elétrico no Brasil: das origens à criação da Elerobras**. IPE/USP, São Paulo. 1984.

TOLMASQUIM, M; GUERREIRO, A; GORINI, R. **Matriz Energética Brasileira: uma prospectiva**. 2007.

VIANNA, S; VILLELA, A. O pós-Guerra (1945-1955). Apud in: GIAMBIAGI, F; et al. **Economia brasileira contemporânea (1945-2010)**. 2 ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2011, cap. 1.

VILLELA, A. Dos “Anos Dourados” de JK à Crise não Resolvida (1956-1963). Apud in: GIAMBIAGI, F; et al. **Economia brasileira contemporânea (1945-2010)**. 2 ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2011, cap. 2.