



**A EVOLUÇÃO DO
SETOR ELÉTRICO
BRASILEIRO RUMO À
SUSTENTABILIDADE**

**A EVOLUÇÃO DO
SETOR ELÉTRICO
BRASILEIRO RUMO À
SUSTENTABILIDADE**

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade

Presidente

Diretoria de Desenvolvimento Industrial

Carlos Eduardo Abijaodi

Diretor

Diretoria de Comunicação

Carlos Alberto Barreiros

Diretor

Diretoria de Educação e Tecnologia

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti

Diretor

Diretoria de Políticas e Estratégia

José Augusto Coelho Fernandes

Diretor

Diretoria de Relações Institucionais

Mônica Messenberg Guimarães

Diretora

Diretoria de Serviços Corporativos

Fernando Augusto Trivellato

Diretor

Diretoria Jurídica

Hélio José Ferreira Rocha

Diretor

Diretoria CNI/SP

Carlos Alberto Pires

Diretor

**FÓRUM DE MEIO AMBIENTE DO
SETOR ELÉTRICO – FMASE**

Enio Marcus Brandão Fonseca

Presidente

Alexei Macorin Vivan

Vice Presidente e Conselheiro



**A EVOLUÇÃO DO
SETOR ELÉTRICO
BRASILEIRO RUMO À
SUSTENTABILIDADE**

© 2017. CNI – Confederação Nacional da Indústria.
Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI

Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

C748e

Confederação Nacional da Indústria.

A evolução do setor elétrico rumo à sustentabilidade / Confederação Nacional da Indústria, Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico – Brasília : CNI, 2017.

132 p.

1. Sustentabilidade 2. Setor Elétrico I. Título

CDU: 502.14 (063)

CNI

Confederação Nacional da Indústria

Sede

Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (61) 3317-9000
Fax: (61) 3317-9994
www.cni.org.br

FMASE

Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico

Sede

Setor Comercial Norte
Quadra 4 - Ed. Centro Empresarial Varig, Sala 102
70714-900 - Brasília – DF
Tel.: (61) 3327-6042
Fax: (61) 3326-2940
www.fmase.com.br

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Participação regional na capacidade instalada do SIN	36
<hr/>	
Gráfico 2 – Evolução da capacidade instalada por fonte de geração	37
<hr/>	
Gráfico 3 – Crescimento da potência hídrica instalada em comparação ao crescimento dos reservatórios	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Proinfra – empreendimentos	20
<hr/>	
Quadro 2 - Número total de consumidores por região geográfica-milhões	23
<hr/>	
Quadro 3 - Consumo residencial de energia elétrica na rede por região geográfica (x1000GWh)	24
<hr/>	
Quadro 4 - Consumo industrial de energia elétrica na rede por região geográfica (x1000GWh)	24
<hr/>	
Quadro 5 - Empreendimentos em operação	26
<hr/>	
Quadro 6 - Empreendimentos em Operação	27
<hr/>	
Quadro 7 - Síntese das Estimativas de Investimentos	39
<hr/>	
Quadro 8 - Principais órgãos e entidades que compõem o arranjo institucional do SEB	59
<hr/>	
Quadro 9 - Tipologias de empreendimentos do SEB a serem licenciados pela União (Decreto nº 8.437/2015)	65
<hr/>	
Quadro 10 - Síntese Resolução ANEEL 696/2015	76

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL DO SETOR	15
2.1 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA	16
2.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.....	40
3 REGULAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS QUE AFETAM O SETOR.....	57
3.1 PAPÉIS INSTITUCIONAIS NO SETOR ELÉTRICO	58
3.2 PRINCIPAIS PONTOS DA LEGISLAÇÃO RELACIONADOS AO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	60
4 PRÁTICAS EMPRESARIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	81
4.1 PRÁTICAS PARA TRATAMENTO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS	81
4.2 PRINCIPAIS TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS E DE GESTÃO INCORPORADAS PELO SETOR	85
4.3 PRÁTICAS RELACIONADAS À UTILIZAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	90
4.4 PRÁTICAS PARA TRATAMENTO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DOS PROCESSOS E INSTALAÇÕES	91
4.5 PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES.....	93
4.6 INICIATIVAS DE CERTIFICAÇÃO E AUTORREGULAÇÃO ADOTADAS PELO SETOR	94
5 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE PRECISA DE REVISÃO	99
5.1 DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE.....	101
REFERÊNCIAS.....	131



○ APRESENTAÇÃO

O Setor Elétrico Brasileiro- SEB, tem sua importância reconhecida como uma indústria de base, responsável por alavancar boa parte das atividades econômicas do País, além de estar diretamente associado a melhoria da qualidade de vida das populações beneficiadas.

Os principais setores consumidores da energia no Brasil são a indústria com 32,5%, o transporte com 32,2%, residencial com 9,6%, energético com 10,7%, agropecuário com 4,4% e serviços com 4,8%. Temos nada menos que cerca de 81 milhões de consumidores.

Nossa matriz de geração de energia é diversificada, predominantemente hidroelétrica, possuindo crescente base eólica, solar, térmica e até mesmo nuclear. Cerca de 75% de nossa matriz é de energia renováveis.

Hoje estima-se que a força de trabalho do Setor Elétrico Brasileiro seja de 238.000 trabalhadores (mão de obra direta), além de 464.000 (mão de obra indireta) além de 2,7 milhões de postos de trabalho em outros setores vinculados.

O Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico-FMASE congrega 18 Associações setoriais e mantém uma permanente parceria com a Confederação Nacional da Indústria na defesa de interesses comuns, como por exemplo a elaboração desse fascículo setorial que avalia a importância do setor elétrico para o País.

Enio Fonseca

Presidente do FMASE



7



○ INTRODUÇÃO

O **Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico (FMASE)** reúne 18 entidades setoriais do setor elétrico brasileiro que buscam o aprimoramento das questões ambientais relativas ao segmento. É reconhecido como o principal interlocutor do setor elétrico na proposição de soluções conjuntas e sustentáveis para as questões relacionadas ao meio ambiente.

No início de 2005, tomou-se a iniciativa da criação do Fórum, de modo a que as associações do setor atuassem perante o governo e a sociedade civil de forma conjunta e estruturada. Desde então o FMASE vem ampliando sua atuação e se consolidando no papel de interlocutor do setor elétrico, e a partir de 2010 passou a integrar o Conselho Temático de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Coema) da CNI. Hoje é formado pelas seguintes entidades:

1. Associação Brasileira de Concessionárias de Energia Elétrica – ABCE;
2. Associação Brasileira de Carvão Mineral – ABCM;
3. Associação Brasileira de Energia Eólica – ABEEÓLICA;
4. Associação Brasileira das Empresas de Energia Renovável – ABEER;
5. Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia – ABIAPE;
6. Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica – ABSOLAR;
7. Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres – ABRACE;
8. Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADDEE ;



9. Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica – ABRAGE;
10. Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa – ABRAGEL;
11. Associação Brasileira de Geradoras Termelétricas – ABRAGET;
12. Associação Brasileira de Fomento às Pequenas Centrais Hidroelétricas – ABRAPCH;
13. Associação Brasileira das Grandes Empresas de Transmissão de Energia Elétrica – ABRATE;
14. Associação Nacional dos Consumidores de Energia – ANACE;
15. Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica – APINE;
16. Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas – CERPCH;
17. Fundação Comitê de Gestão Empresarial – FUNCOGE;
18. Subcomitê de Meio Ambiente das Empresas Eletrobras – SCMA.

Ao mesmo tempo em que é complexo dimensionar a representatividade do FMASE, como se pode observar na relação de seus componentes que reúne entidades de todas as modalidades de agentes: geração, transmissão, distribuição, comercialização e consumo, essa diversidade de agentes, torna a sua representatividade ainda mais expressiva junto ao Setor Elétrico. Pode-se dizer que representam praticamente a totalidade da cadeia produtiva e de consumo da energia elétrica que circula no Sistema Interligado Nacional (SIN).

Com o presente fascículo, o FMASE pretende:

- Reiterar as premissas da atuação do setor elétrico, que são: (i) proporcionar segurança energética; e (ii) prover competitividade, sustentabilidade e universalização do acesso à energia em



- suporte aos programas públicos brasileiros de inclusão social e combate à pobreza;
- Apresentar os avanços na implementação das iniciativas propostas para o setor elétrico nas cúpulas sobre desenvolvimento sustentável;
 - Destacar a contribuição do setor elétrico brasileiro na promoção do desenvolvimento sustentável brasileiro, uma vez que a energia elétrica é insumo fundamental para o estímulo para produção e inclusão social, neste caso, inclusive, mediante ações diretas de combate à pobreza;
 - Destacar a contribuição do setor na concepção e implementação de políticas e programas socioambientais pioneiros na história recente do Brasil, mostrando o comprometimento do setor elétrico com a continuidade dessas ações;
 - Abordar, como protagonistas, os desafios e as oportunidades que envolvem a sustentabilidade do setor elétrico e que já fazem parte da sua realidade;
 - Reforçar a posição do setor elétrico brasileiro como *benchmark* mundial na constituição de uma matriz energética renovável e, sobretudo, sustentável, apoiada por boas práticas na gestão socioambiental dos empreendimentos do setor;
 - Destacar que a matriz energética brasileira é quase 3 vezes mais limpa que a mundial, e que o desafio é manter essa característica.



2



○ CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL DO SETOR

Dentre os diversos fatores nos quais o planejamento do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) se baseia, destacam-se as características ambientais do Brasil, marcadas pela grande diversidade geomorfológica – que é responsável pela formação de distintas paisagens e biomas – e por condições climáticas muito particulares ao longo dos seus 8,5 milhões km² de extensão. Nessa perspectiva, o setor elétrico busca equacionar a necessidade do atendimento da demanda por energia elétrica à complexidade ambiental do país, buscando aproveitamentos energéticos compatíveis com a sua realidade.

Figura 1 - Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional, Foz do Iguaçu, Paraná



Fonte: Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional, Foz do Iguaçu, Paraná.



2.1 Caracterização econômica

O desenvolvimento econômico de qualquer país depende, dentre outros, de uma infraestrutura que atenda às suas necessidades de crescimento no longo prazo, sendo o setor energético uma das principais molas propulsoras do desenvolvimento, motivo pelo qual a sua visão estratégica deve levar em conta as situações político-econômicas que influenciam o seu crescimento. Na história mais recente, o Brasil passou por várias situações de crescimento acelerado de sua economia, num ambiente de pleno emprego, onde a disponibilidade de energia elétrica mostrou-se fundamental para sustentar esse desenvolvimento, bem como já enfrentou situações de crises, onde a demanda de energia elétrica teve uma desaceleração, como a crise atual pela qual o País vem passando. No entanto, mesmo nestas situações de crise, o planejamento do SEB deve estar preparado para uma retomada do crescimento no longo prazo.

Nos últimos anos, a energia elétrica passou, por razões técnicas, ambientais e econômicas, a desempenhar papel mais importante na matriz energética. Tudo leva a crer que a tendência irreversível é a migração de uma matriz predominantemente fóssil para uma matriz eletroenergética mais equilibrada, com maior predominância de fontes limpas e renováveis.

Fazendo um breve retrospecto, nos anos 1970, o setor elétrico brasileiro foi estimulado por um grande salto desenvolvimentista promovido e sustentado pelo governo. Nos anos 1980, a legislação ambiental brasileira foi toda reformulada, com a publicação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.983/1981), das resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), com ênfase na Resolução nº 001/2006, e a promulgação da nova Constituição da República Federativa do Brasil (1988), que instituíram a obrigatoriedade de licenciamento para todos os empreendimentos que pudessem causar significativo impacto ambiental.



Esse período foi marcado por um momento de grande aprendizado, tanto para as empresas do setor elétrico, como para os órgãos ambientais que estavam se estruturando. Também foi um período em que a sociedade iniciou os movimentos participativos, exigindo discussões prévias à implantação dos empreendimentos. Organizações não governamentais (ONGs) em defesa do meio ambiente foram criadas, além de associações representativas dos diversos segmentos que, de alguma forma, foram afetados pelos empreendimentos. Deve-se destacar a estruturação e a forte atuação do Ministério Público – federal e estaduais – na área ambiental. Todos esses movimentos foram importantes para que as empresas estruturassem suas áreas de meio ambiente e amadurecessem no trato das questões socioambientais.

Nos anos 1990, quando uma séria crise financeira afetou algumas empresas estatais, começou um período de mudanças profundas em termos de planejamento energético, onde vislumbrou-se a solução do fornecimento de energia por meio da desestatização de empresas e inclusão gradual de características de livre mercado ao setor. Em 1996, o Ministério de Minas e Energia (MME) implantou o Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB), resultando na desverticalização da cadeia produtiva: geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica tornaram-se, então, áreas de negócio independentes. A geração e a comercialização foram progressivamente desreguladas a fim de incentivar a competição; transmissão e distribuição, que constituem monopólios naturais, continuaram sendo tratadas como serviços públicos.

Diante dessa nova configuração, o Governo Federal criou a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), cuja função é regular e fiscalizar as atividades do SEB, conforme abordado adiante. Outras mudanças foram implantadas com o objetivo de organizar o mercado e a estrutura da matriz energética brasileira, com destaque



para a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), em 1997, do Mercado Atacadista de Energia (MAE) e do Operador Nacional do Sistema (ONS), ambos em 1998.

Com a entrada da década de 2000, lastreado em um modelo de geração essencialmente hidrelétrico e sem a expansão necessária, o Brasil se viu em situação de emergência ao atravessar um período de chuvas escassas que baixou consideravelmente os reservatórios das usinas. Em maio de 2001, o governo foi obrigado a adotar medidas emergenciais para evitar um colapso na oferta de energia, entre as quais foi instituído um Programa de Racionamento de Energia. Além do racionamento, o Governo teve que implementar um plano audacioso de construção de usinas hidrelétricas. Destacaram-se as Parcerias Público Privadas (PPPs), que foram constituídas para construir um parque gerador de forma emergencial e que foi responsável pela construção de diversas usinas hidrelétricas, citando-se como alguns exemplos as Usinas Hidrelétricas (UHEs) Itá; Machadinho; Barra Grande; Campos Novos; Foz do Chapecó; Complexo Energético Rio das Antas (CERAN), todas no sul do País. Esse modelo de parceria mostrou-se ágil e prático, tendo sido adotado para a grande maioria das usinas que foram construídas até o momento.

A crise alertou para a necessidade de introduzir novas fontes de geração na matriz energética nacional. Ganharam destaque as termelétricas que operam com combustíveis fósseis – petróleo, gás natural e óleo combustível – ou biomassa, como o bagaço de cana. O governo adotou também medidas que apoiavam o desenvolvimento de projetos de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), fontes não convencionais e conservação de energia.

Esta tendência culminou com o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), implantado pelo Decreto nº 5.025/2004 com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com



base em fontes eólicas, biomassa e PCHs, bem como desenvolver a cadeia produtiva dessas fontes. O Proinfa consistiu na contratação de energia a partir dessas fontes a uma tarifa-prêmio, ou *feed-in tariff*, a exemplo da política adotada na Alemanha. Esta tarifa, equivalente a até 90% da tarifa final paga pelos consumidores, permitiu diminuir os riscos associados ao investimento em fontes ainda não difundidas comercialmente. Para tanto, foi estabelecido que o valor pago pela energia elétrica adquirida fosse rateado entre todas as classes de consumidores finais, com exceção dos consumidores da subclasse residencial baixa renda (consumo igual ou inferior a 80 kWh/mês).

Figura 2 - Implantação do Parque Eólico Morro dos Ventos - João Câmara, Rio Grande do Norte



Fonte: Relatório "Diversificação e Diferenciais da Mtriz Elétrica Brasileira - FMASE/CNI - 2012.



O programa contratou 144 usinas, totalizando 3.299,4 MW de capacidade instalada, sendo 1.191,24 MW provenientes de 63 PCHs, 1.422,92 MW de 54 usinas eólicas e 685,24 MW de 27 usinas à base de biomassa, espalhadas por todo o território nacional. Toda essa energia tem garantia de contratação por 20 anos pela estatal Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras). No quadro a seguir tem-se uma dimensão do programa e de sua abrangência.

Quadro 1 - Proinfa - empreendimentos

	EM OPERAÇÃO	EM CONSTRUÇÃO	CONSTRUÇÃO AINDA NÃO INICIADA	TOTAL CONTRATADO
Biomassa	21 usinas	-	6 usinas	27 usinas
	530,2 MW	-	155,0 MW	685,2 MW
PCH	60 usinas	2 usinas	1 usina	63 usinas
	1.159,2 MW	22,0 MW	10,0 MW	1.191,2 MW
Eólica	52 usinas	1 usina	1 usina	54 usinas
	1.187,1 MW	100,8 MW	135,0 MW	1.422,9 MW
Total	133 usinas	3 usinas	7 usinas	144 usinas
	2.876,5 MW	122,8 MW	282,0 MW	3.299,4 MW

Fonte: Abeeólica, 2011.

O Proinfa foi essencial para o desenvolvimento da energia eólica no Brasil. Além do acesso ao financiamento de 80% dos projetos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), foi estabelecida também a exigência de um mínimo de 60% de conteúdo nacional nos projetos contratados pelo programa, o que permitiu o surgimento de uma cadeia de fornecimento de equipamentos e serviços que hoje têm extrema importância na redução dos preços da energia eólica observada nos últimos anos.



Figura 3 - PCH Buriti, no Mato Grosso do Sul



Fonte: Relatório "Diversificação e Diferenciais da Mtriz Elétrica Brasileira - FMASE/CNI - 2012.

Concomitantemente, entre 2003 e 2004, o governo deu mais alguns importantes passos no sentido de tornar menos vulnerável o setor elétrico nacional. Foram criados: a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que retomou o planejamento do setor no longo prazo; o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), responsável por avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica do país; e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que substituiu o MAE, com a atribuição de organizar as atividades de comercialização de energia no país.

Ao longo de 2010 consolidou-se a recuperação da indústria nacional, confirmada tanto pela volta a patamares de produção pré-crise, quanto por movimentos de investimento em novos projetos que haviam sido temporariamente suspensos. Adicionalmente, o cenário econômico considerado como referência, contemplou forte demanda doméstica por insumos básicos industriais, como aço e alumínio,



em função da melhoria da renda da população e, sobretudo, da necessidade de dotar o país de uma infraestrutura moderna e eficiente. Esta demanda por insumos básicos apresentou uma expansão significativa no Brasil até final de 2015, quando se instalou a atual crise político-econômica, que vem perdurando até os dias de hoje.

Observou-se também que, além do crescimento demográfico verificado no Brasil, o aumento do consumo de energia também está associado ao crescimento na renda da população e no conseqüente reflexo no consumo de bens e serviços. No período de 2006 a 2010, mais de 10 milhões de brasileiros deixaram de ser incluídos na classe mais pobre, sendo que o governo se viu diante de novos desafios, na medida em que precisava garantir o atendimento às demandas de novos consumidores. Era preciso manter em expansão a oferta de bens de consumo, habitação, saneamento, educação, serviços de saúde, lazer e, como condição para o crescimento econômico, a oferta de energia, principalmente elétrica. Esses 10 milhões foram parte de um contingente bem maior de pessoas que tiveram acesso recente ao mercado de bens duráveis e a confortos típicos da classe média. Esses 10 milhões também representaram os consumidores que tiveram acesso à energia entre 2006 a 2010, um crescimento no período de 15,2%.

Uma das conseqüências da incorporação de um novo grupo de consumidores ao mercado foi o rápido crescimento do consumo de eletricidade. O consumo *per capita* de energia elétrica aumentou 11,3% entre 2006 e 2010, quase o dobro da expansão populacional no período. Entre 2006 e 2010, o consumo total de eletricidade aumentou 16,8%. No mesmo período, o consumo industrial cresceu 11%, enquanto o residencial se expandiu 26,4%. Isso corresponde a uma taxa média anual de crescimento de cerca de 6%.

A partir de 2011 até 2014, o crescimento do consumo residencial se deu a uma taxa média próxima a 6% a.a, enquanto em 2015 registrou-se queda de 0,7% e em 2016 um crescimento de 1,0 %.



Certamente essa queda reflete a crise político-econômica que se instalou no Brasil e que influenciará as premissas estabelecidas no PDE 2025, atualmente em fase final de aprovação pelo MME. Já o consumo industrial, entre 2011 e 2013 ficou praticamente estabilizado, havendo queda em 2014 e 2015, resultando em 9% de decréscimo no período.

Em 2013, o consumo final de eletricidade *per capita* foi de 2.583 KWh, colocando o Brasil em septuagésimo lugar em relação aos outros países do mundo e abaixo da média mundial que foi de 3.024 KWh. Em relação ao consumo residencial, apesar do aumento de consumidores com acesso à energia, o consumo *per capita* foi de apenas 624 KWh, o que coloca o consumidor brasileiro em septuagésimo terceiro lugar no ranking de consumo de energia elétrica, demonstrando que existe muito espaço para o setor elétrico crescer, desde que haja uma melhora significativa na economia e na renda das pessoas.

Para se ter uma noção do crescimento do setor, é importante analisar o aumento da demanda. Apresentamos as tabelas abaixo, com a evolução do número de consumidores e o aumento do consumo residencial e industrial nos últimos anos:

Quadro 2 - Número total de consumidores por região geográfica-milhões

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	CRESC. % 2011-2016
Brasil	70,3	72,0	74,7	77,1	79,0	80,7	14,8
Norte	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	24,4
Nordeste	18,3	19,0	19,6	20,3	21,0	21,4	16,9
Sudeste	32,0	32,6	33,6	34,5	35,0	35,8	11,9
Sul	10,6	11,0	11,2	11,6	11,9	12,1	14,1
Centro-Oeste	5,3	5,1	5,8	6,0	6,2	6,3	18,9

Fonte: EPE, 2017.
Nota: dezembro de cada ano.

**Quadro 3 - Consumo residencial de energia elétrica na rede por região geográfica (x1000GWh)**

	2011	2012	2013	2014	2015	VARIAÇÃO % 2011-2015
Total/Brasil	112	117,7	124,9	132,4	131,0	17
Norte	6,2	6,8	7,4	8,5	9,1	53
Nordeste	20,1	21,4	24,0	25,5	26,1	30
Sudeste	59,4	61,6	63,9	66,4	64,6	9
Sul	17,7	18,7	19,7	21,3	20,3	15
Centro-Oeste	8,6	9,2	9,9	10,7	10,9	27

Fonte: BEN- Balanço Energético Nacional, 2016.

Quadro 4 - Consumo industrial de energia elétrica na rede por região geográfica (x1000GWh)

	2011	2012	2013	2014	2015	VARIAÇÃO % 2011-2015
Brasil	183,6	183,5	184,7	179,1	168,8	-9
Norte	14,2	14,3	14,2	14,8	14,8	+1
Nordeste	28,7	28,9	28,7	27,0	24,6	-15
Sudeste	102,4	100,8	100,2	95,4	89,7	-13
Sul	30,6	30,9	32,3	32,6	31,1	+1
Centro-Oeste	7,6	8,5	9,2	9,3	8,6	+13

Fonte: BEN- Balanço Energético Nacional , 2016.

GERAÇÃO

Apesar de o modelo brasileiro de geração de energia elétrica ser predominantemente hidrelétrico, observa-se a cada ano uma redução de sua participação na matriz. Comparativamente em relação a dezembro de 2010, quando a geração hidráulica contribuiu com 79,6% da matriz, atualmente, com base nos dados fornecidos pela ANEEL, atualizados em junho de 2017, cerca de 64% da capacidade de produção nacional de energia elétrica é proveniente de usinas hidrelétricas de grande e médio porte e PCHs. Essa queda de mais de 15% em



apenas 6 anos exemplifica bem a tendência futura de nossa matriz, que terá que se adequar para atender às demandas futuras de energia elétrica. A opção pelo modelo hidráulico se justificou pela existência de grandes rios de planalto, alimentados por chuvas tropicais abundantes que constituem uma das maiores reservas de água doce do mundo, associado a um baixo custo de construção e operação. Hoje, porém, apesar de existir um grande potencial hídrico a ser explorado, os aproveitamentos hidráulicos para grandes e médias usinas estão localizados cada vez mais distantes dos grandes centros, concentrando-se grande parte deles na região amazônica, com impactos significativos nos custos de transmissão e com grande restrição do ponto de vista socioambiental. Conseqüentemente, mesmo as usinas hidrelétricas recentemente construídas na região Norte tiveram que adequar seus projetos, passando de usinas com reservatórios de acumulação de água para reservatórios a fio d'água, reduzindo – em muito – a energia assegurada destas usinas. Por outro lado, observou-se uma grande contribuição da geração eólica desde 2010 até agora, que saltou de 0,3% em 2010, para quase 7% em 2017, bem como da geração a partir das usinas termelétricas de fontes renováveis e não renováveis, que passou de 17,4% em 2010, para 27% em 2017, tendo grande importância como geração de base do sistema. Quanto à energia solar, apesar de ter evoluído significativamente em termos percentuais desde 2010, quando inexistia como fonte de geração de energia, passou a contribuir em 2017 com 28 MW, representando apenas 0,02% da matriz, o que não significa que não terá importância futura para a geração de energia elétrica. Outro fato a salientar refere-se à geração distribuída que, apesar de incipiente, atingiu em 2017 uma capacidade instalada de 113 MW e está se apresentando como uma alternativa a ser explorada, analogamente ao que está ocorrendo em outros países. Diante desse panorama que se apresenta, conclui-se que o modelo tradicional de predomínio hídrico, dará lugar para uma matriz bastante diversificada, onde as energias renováveis terão lugar de destaque, tornando-se cada vez mais importante a interligação dos sistemas de transmissão.



Quadro 5 - Empreendimentos em operação

TIPO	CAPACIDADE INSTALADA			TOTAL			
	Nº DE USINAS	(KW)	%	Nº DE USINAS	(KW)	%	
Hidro	UHEs	219	101.138.278	62,9	966	82.318.681	65,79
	PCHs	434	4.987.724	3,1			
	CGHs	613	544.490	0,3			
Gás	Natural	162	12.977.729	8	140	13.213.236	10,56
	Processo	10	430.130	0,2			
Petróleo	Óleo diesel	2.113	4.686.187	2,9	917	7.028.127	5,62
	Óleo residual	94	4.520.829	2,8			
Biomassa	Bagaço de cana	397	11.020.810	6,8	419	8.986.128	7,18
	Licor negro	17	2.261.136	1,4			
	Madeira	69	556.212	0,3			
	Biogás	30	121.453	0,07			
	Outros	19	118.403	0,07			
Nuclear		2	1.990.000	1,24	2	2.007.000	1,60
Carvão Mineral	Carvão mineral	13	3.341.865	2,0	10	1.944.054	1,55
Eólica		440	10.728.743	6,7	72	1.450.792	1,16
Solar		50	144.214	0,09			
Importação	Paraguai		5.650.000	3,51		8.170.000	6,53
	Argentina		2.250.000	1,4			
	Venezuela		200.000	0,1			
	Uruguai		70.000	0,04			
Total		4.682	160.787.100	100	4.682	160.787.100	100

Fonte: ANEEL, julho de 2017. BIG- Banco de Informações da Geração.

**Quadro 6 - Empreendimentos em Operação**

TIPO	QUANTIDADE	POTÊNCIA OUTORGADA (KW)	POTÊNCIA FISCALIZADA (KW)	%
CGH	613	544.490	546.491	0,36
EOL	440	10.744.939	10.728.743	7,03
PCH	434	4.987.724	4.976.230	3,27
UFV	50	148.214	144.214	0,09
UHE	219	101.138.278	93.216.340	61,08
UTE	2.924	42.749.103	41.015.083	26,87
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,3
Total	4.682	162.302.748	152.617.101	100

Fonte: BIG- Banco de Informações da Geração- ANEEL- atualizado em 28/06/2017.
Obs.: Os valores de porcentagem são referentes a Potência Fiscalizada. A Potência Outorgada é igual a considerada no Ato de Outorga. A Potência Fiscalizada é igual a considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora.

Em termos de potência instalada, no final de 2016 o Brasil contava com 150,4 GW, sendo 80,6% de renováveis, o que representava 2,3% de toda a capacidade instalada no mundo, que foi de 6.450 GW, conferindo-lhe a nona posição no *ranking* mundial, onde a China ocupava o primeiro lugar com 2.250 GW de potência instalada (35%).

A característica renovável da nossa matriz nos situa como um dos líderes na produção de energia advinda de fonte não fóssil, uma situação única, que coloca o Brasil em posição de modelo mundial de uma matriz energética limpa.

Se for considerada apenas a hidroeletricidade, que no mundo responde por cerca de 17% da geração de energia elétrica, segundo o ranking mundial de energia de 2014, o Brasil ocupa a terceira colocação, com 11,3% da energia produzida a partir dessa fonte entre os países produtores no mundo. A China está em primeiro, com 13,3% e o Canadá em segundo, responsável por 12,2% da geração por fonte hídrica. Destaca-se que, apenas sete países (China, Canadá, Brasil, Estados Unidos, Rússia, Noruega e Índia) detêm quase 60% dessa fonte de geração de energia elétrica.



Outro dado importante a mencionar e que ratifica a importância que a geração eólica terá no futuro para a matriz brasileira, diz respeito à energia gerada que, em 2016, representou 2,2% da produção mundial, com 10,74 GW, o que lhe conferiu o nono lugar no *ranking* mundial segundo o relatório da *Global Wind Statistics* (GWEC).

Como já mencionado, a nova fronteira da geração de energia hidrelétrica no Brasil está na Amazônia, sendo que, dentre os aproveitamentos previstos, em construção e em operação, sem dúvida nenhuma a UHE Belo Monte revestiu-se de grande importância, servindo de exemplo para o setor elétrico de como os novos aproveitamentos deverão se preparar para enfrentar as reações da sociedade, dos ambientalistas e dos povos indígenas que, de maneira geral, posicionam-se contrariamente a novos empreendimentos na Amazônia. A UHE Belo Monte, com 11.233 MW de potência instalada e 4.500 MW de energia assegurada, iniciou a construção em fevereiro de 2011 e a operação comercial em fevereiro de 2016, com 611 MW de potência, devendo operar a plena carga em 2019. Os reflexos de Belo Monte fizeram-se sentir em relação aos aproveitamentos do rio Tapajós, sendo que o AHE São Luiz do Tapajós, projetado para gerar 8.040 MW de potência, é emblemático, por ter a sua Licença Prévia cancelada e arquivada pelo IBAMA, sob o argumento de que questões indígenas impediriam a sua construção.

Diante destes recentes acontecimentos, e devido à rigorosa legislação de proteção ambiental, o setor elétrico, terá que se aprimorar quando o assunto é a Amazônia. Isso porque aos projetos de novas hidrelétricas são impostas exigências minuciosas para reduzir ao máximo os efeitos negativos sobre a natureza e as comunidades impactadas. Soma-se, ainda, a atuação de ongs nacionais e internacionais que atuam em defesa da Amazônia e os conflitos locais que as usinas projetadas apresentam em relação às terras indígenas, demarcadas e/ou em fase de demarcação. Embora o SEB tenha demonstrado a sua competência nas boas práticas de gestão socioambiental e para implantar esses empreendimentos, existem questões sensíveis a serem superadas como, por exemplo, a necessidade de aprimoramento da



relação com os povos indígenas no que toca à mitigação e à compensação de impactos socioambientais em suas terras.

Desde 2012, um esforço conjunto, envolvendo diversos *stakeholders* vem sendo estruturado, visando estabelecer um diálogo entre empresas e povos indígenas, com a intermediação de um colegiado representado por setores do Governo; ongs nacionais e internacionais; organizações indígenas, etc. num trabalho de longo prazo. Resultado desse trabalho, em 2015 foi lançada a “Proposta de Diretrizes Brasileiras de Boas Práticas Corporativas com Povos Indígenas”, cujo documento é um dos principais instrumentos nacional e internacional para melhoria do relacionamento entre empresas e Povos Indígenas. Esse processo terá continuidade até 2019, quando se pretende concluir o documento. Com essa iniciativa e com a experiência do Setor no trato das questões socioambientais, espera-se que os projetos previstos para serem construídos na Amazônia sejam construídos e proporcionem o desenvolvimento sustentável das regiões onde se inserem.

TRANSMISSÃO

O sistema de transmissão brasileiro é formado por uma rede de linhas e subestações que atuam em tensões superiores a 230 kV, definidas como “Rede Básica”. Ele se espalha por todo o território nacional com a função de transportar a energia elétrica das fontes geradoras até as empresas de distribuição e grandes consumidores conectados diretamente na transmissão. Com grandes distâncias a serem percorridas entre as usinas e os centros consumidores (principalmente em função de os grandes aproveitamentos hidrelétricos se situarem longe dos centros de carga), o Brasil alcançou, em 2016, um total de 135.801 km de linhas de transmissão.

A otimização elétrica-energética é o fator motivador de tamanha interligação, uma vez que neste sistema as diferentes regiões permutam energia entre si, aproveitando a diversidade hidrológica de um país que tem dimensões continentais. Uma região que se encontra em período de estiagem, quando há escassez de energia



devido à queda nos volumes dos reservatórios das suas hidrelétricas, recebe energia de outras regiões.

Com a ampliação da participação das energias renováveis não convencionais na matriz elétrica brasileira a partir de 2011, principalmente a eólica, que também serve de complementariedade para as hidrelétricas, o reforço na estrutura de transmissão passou a ser essencial para garantir confiabilidade ao Sistema. Neste sentido, a EPE, vem realizando diversos leilões de transmissão com sucesso, que visam exatamente suprir essa necessidade de interligação e garantia de escoamento da energia produzida.

De modo geral, as interligações buscam garantir, ao menor custo, a confiabilidade do sistema, a qualidade e a quantidade de energia requerida pelo mercado consumidor.

Figura 4 - Subestação e linha de transmissão da Copel, Paraná



Fonte: Relatório "Diversificação e Diferenciais da Matriz Elétrica Brasileira- FMASE/ CNI- 2012.



DISTRIBUIÇÃO

O serviço público de distribuição de energia elétrica é realizado por concessionárias, autorizadas e permissionárias. Em 2015, havia 63 concessionárias, 38 permissionárias e 13 autorizadas, totalizando 114 agentes, entre públicos, privados e de economia mista, atuando no mercado de distribuição.

Em 2015, as distribuidoras atenderam a cerca de 77 milhões de unidades consumidoras, das quais 85% são residenciais. Cerca de 99% dos municípios brasileiros são atendidos por redes de distribuição. Existem programas ainda em andamento no sentido de universalizar o acesso à energia no país, dentre os quais se destaca o Programa Luz para Todos.

As distribuidoras são concessionárias de serviços públicos, estatais ou privadas. Muitas fizeram parte do Programa Nacional de Desestatização nos anos 1990 e hoje são controladas por grupos formados por grandes empresas brasileiras, norte-americanas, espanholas, chinesas e portuguesas, entre outras.

A Aneel é responsável, entre outras atividades, por determinar normas e procedimentos técnicos relativos à regulamentação e fiscalização da geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, além de disciplinar a expansão e a operação das redes de distribuição, sempre visando à melhoria dos indicadores de desempenho, preservando a segurança, a eficiência e a confiabilidade dos sistemas elétricos. É responsável pela regulação econômica, na medida em que define as tarifas a serem aplicadas ao consumidor final, por meio de processos periódicos de revisão tarifária.

As distribuidoras, como agentes do setor, são fundamentais para o desenvolvimento, viabilização e implementação de programas públicos e sociais de inclusão social, resgate de cidadania e combate à pobreza, como veremos a seguir.



LUZ PARA TODOS

O governo brasileiro lançou, em novembro de 2003, o desafio de acabar com a exclusão elétrica no país. O programa Luz para Todos nasceu com a meta de levar energia elétrica para mais de 10 milhões de pessoas do meio rural. É coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), operacionalizado pela Eletrobras e executado pelas concessionárias de energia elétrica e cooperativas de eletrificação rural em todo o território nacional.

O mapa da exclusão elétrica no país revela que as famílias sem acesso à energia estão majoritariamente nas localidades de menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e nas famílias de baixa renda. O objetivo do governo com o programa é utilizar a energia como vetor de desenvolvimento social e econômico destas comunidades, contribuindo para a redução da pobreza e aumento da renda familiar. A chegada da energia elétrica vem facilitando a integração dos programas sociais do Governo Federal, além do acesso a serviços de saúde, educação, abastecimento de água e saneamento.

O programa observa, sempre que possível, as seguintes prioridades:

- Projetos de eletrificação rural paralisados, por falta de recursos, que atendam comunidades e povoados rurais;
- Municípios com Índice de Atendimento a Domicílios inferior a 85%;
- Municípios com IDH inferior à média estadual;
- Comunidades atingidas por barragens de usinas hidrelétricas ou por obras do sistema elétrico;
- Escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento de água;
- Assentamentos rurais e projetos para desenvolvimento da agricultura familiar ou de atividades de artesanato de base familiar;
- Atendimento de pequenos e médios agricultores;



- Populações do entorno de Unidades de Conservação da Natureza;
- Populações em áreas de uso específico de comunidades especiais, tais como minorias raciais, comunidades remanescentes de quilombos e comunidades extrativistas.

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Desde 17 de abril de 2012, quando entrou em vigor a **Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012**, o consumidor brasileiro tem a opção de gerar sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada, e inclusive fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade. Trata-se da micro e da mini geração distribuídas de energia elétrica, inovações que podem aliar economia financeira, consciência socioambiental e auto sustentabilidade.

Os estímulos à geração distribuída se justificam pelos potenciais benefícios que tal modalidade pode proporcionar ao sistema elétrico. Entre eles, estão o adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, a redução no carregamento das redes, a minimização das perdas e a diversificação da matriz energética.

Segundo as novas regras, que começaram a valer em 1º de março de 2016, é permitido o uso de qualquer fonte renovável, além da cogeração qualificada, denominando-se micro geração distribuída a central geradora com potência instalada até 75 quilowatts (kW) e mini geração distribuída, aquela com potência acima de 75 kW e menor ou igual a 5 MW, (sendo 3 MW para a fonte hídrica), conectadas na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Quando a quantidade de energia gerada em determinado mês for superior à energia consumida naquele período, o consumidor fica



com créditos que podem ser utilizados para diminuir a fatura dos meses seguintes

Caso a energia injetada na rede seja superior à consumida, cria-se um “crédito de energia” que não pode ser revertido em dinheiro, mas pode ser utilizado para abater o consumo da unidade consumidora nos meses subsequentes ou em outras unidades de mesma titularidade (desde que todas as unidades estejam na mesma área de concessão), com validade de 60 meses.

A geração distribuída, está se mostrando uma alternativa interessante de geração de energia elétrica, tanto que, apesar de não haver incentivos por parte do Governo em termos de financiamento e/ou isenção de impostos, o Brasil conta hoje com 11.441 usinas implantadas, que atendem 12.785 unidades consumidoras, totalizando uma potência instalada de 131 MW. Os estados de Minas Gerais e Ceará lideram com 26 e 20 MW respectivamente instalados.

COMERCIALIZAÇÃO

No âmbito da nova configuração do modelo comercial do setor elétrico, a partir de 2004, a relação de compra e venda no mercado de energia se faz basicamente em dois ambientes de contratação: o ambiente de contratação livre (ACL) e o ambiente de contratação regulada (ACR).

O órgão responsável por gerenciar as relações comerciais no mercado atacadista de energia elétrica é a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), regulamentada pelo Decreto nº 5.177/2004 como a associação civil integrada pelos agentes de geração, distribuição e comercialização. A instituição desempenha papel estratégico para viabilizar as operações de compra e venda de energia elétrica, registrando e administrando contratos firmados entre os agentes.

A CCEE registra e contabiliza a agregação dos montantes líquidos de energia medida, gerada e/ou consumida. As diferenças são



liquidadas no Mercado de Curto Prazo e integradas ao cálculo do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), o qual é formado semanalmente.

As comercializadoras promovem a racionalização no rateio das sobras e déficits de energia através da incorporação das leis da oferta e procura, assumem o risco de preço, quantidade e prazo e aumentam a liquidez do mercado livre e do mercado de liquidação de diferenças.

PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA (PDE)

O PDE incorpora uma visão integrada da expansão da demanda e da oferta, no país, de diversos energéticos no período de dez anos. É elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) contando com as diretrizes da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE) e da Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis (SPG) do MME. Cada ciclo do plano, depois de elaborado, passa por um processo de audiência pública antes de ser formalizado.

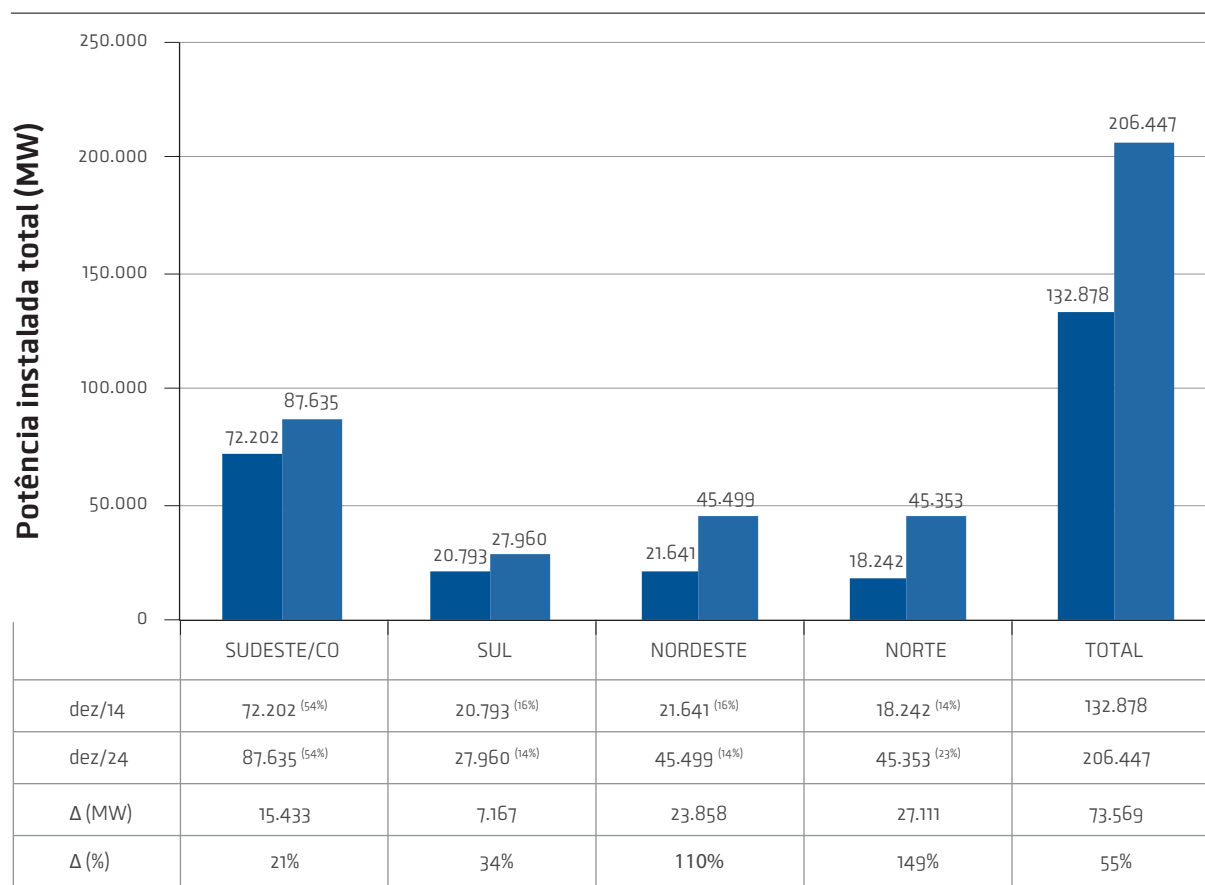
O mais recente ciclo do PDE (2015/2024) apresenta importantes sinalizações para orientar as ações e decisões voltadas para o equilíbrio entre as projeções de crescimento econômico do País e a necessária expansão da oferta, de forma a garantir à sociedade o suprimento energético a custos adequados, em bases técnica e ambientalmente sustentáveis. Nesse sentido, vale ressaltar a previsão da continuidade da forte presença das fontes renováveis na matriz energética brasileira, iniciando-se um processo de diversificação que – embora ainda predominantemente baseada em energia hidráulica – apresenta um crescimento expressivo de outras fontes renováveis, cuja participação passará dos atuais 16,1% (21 GW) para 27,4% (57 GW), o equivalente a um acréscimo de 36 GW na matriz.

No gráfico a seguir, observa-se que o total previsto da expansão da geração no PDE 2024 é de 73,5 GW. Desse total, a região Norte contribui com 27 GW, representada preferencialmente pela



hidroeletricidade. Na sequência, aparece a região Nordeste com 24 GW de incremento no Sistema Interligado Nacional (SIN), cuja expansão se dará por meio da instalação de projetos eólicos e solar, prioritariamente. A região Sudeste e Centro-Oeste também se destaca com acréscimo de 15,5 GW, tendo a participação preferencial das UTEs a biomassa de bagaço de cana-de-açúcar. Finalmente o Sul complementa a expansão do sistema contribuindo com 7 GW, tendo as PCHs e as eólicas como destaques.

Gráfico 1 – Participação regional na capacidade instalada do SIN



Fonte: EPE.

Notas: ^(a) Considerada a importação de Itaipu proveniente da potência contratada ao Paraguai.

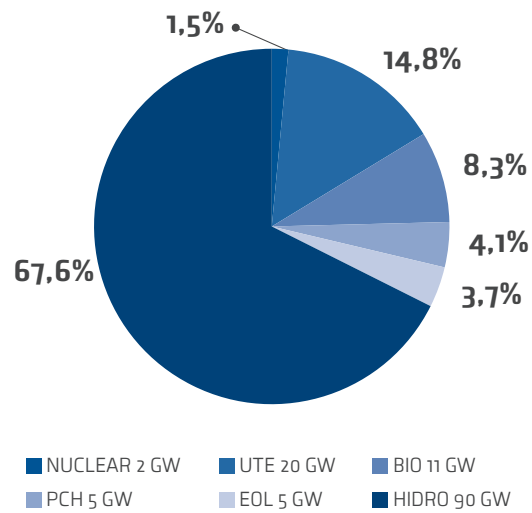
^(b) Considere a capacidade já em operação comercial nos sistemas isolados que serão interligados ao SIN no horizonte do estudo.



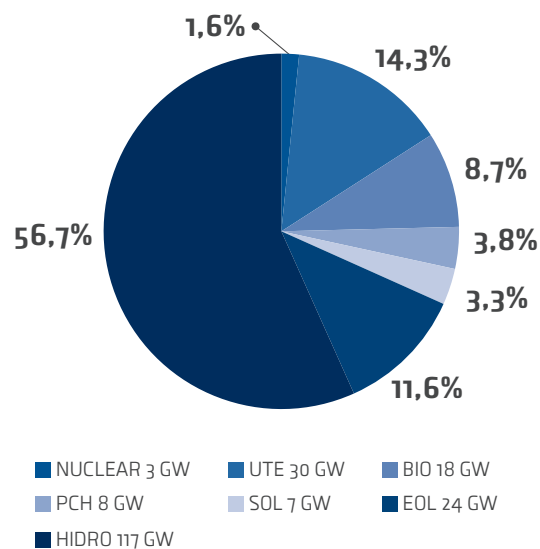
A distribuição da capacidade instalada por fonte de energia está detalhada abaixo:

Gráfico 2 - Evolução da capacidade instalada por fonte de geração

Participação das Fontes de Geração Dezembro/2014



Participação das Fontes de Geração Dezembro/2024



Fonte: EPE.



Do total previsto de 73,5 GW no PDE 2024 para expansão, já foram contratados em leilões A-3 e A-5 41,5GW, que corresponde a 56% da expansão do decênio, restando 32,7 GW a serem contratados.

No ciclo 2015 a 2018 o crescimento está suportado prioritariamente por fontes hidroelétricas (aprox. 20 GW) e renováveis (aprox. 12 GW), englobando eólica, solar, PCH's e biomassa, e complementadas pelas fontes de combustível fóssil (aprox. 1 GW), totalizando cerca de 33 GW de expansão.

No ciclo de 2019 e 2020 há uma redução drástica na participação das fontes hídricas, que contribuirão com aproximadamente 0,6 GW, e renováveis, com aproximadamente 2,0 GW, observando-se o predomínio de fontes Termoelétricas (combustível fóssil) com cerca de 4,5 GW, além da fonte nuclear (aprox. 1,5 GW), totalizando cerca de 8,6 GW de expansão.

No ciclo 2021 a 2024 observa-se o domínio da expansão por fontes renováveis (aprox. 20 GW) e secundariamente por hidroelétricas (aprox. 8,0 GW), sendo complementadas pelas fontes de combustível fóssil (aprox. 4,5 GW), totalizando cerca de 32,5 GW de expansão.

Para que este planejamento seja concretizado, a UHE Belo Monte (11,233 GW), deveria contribuir em 2016 com 5GW, tendo seu pleno funcionamento até final de 2018, sem sofrer qualquer tipo de atraso. No entanto, o que se observa é o atraso no cronograma de implantação e operação da usina, cujo reflexo se dará em todo o planejamento do PDE 2024, pois somente 611 MW está disponível para o SIN no ano de 2016, com seu pleno funcionamento postergado para 2019.

Cabe ressaltar as incertezas com relação à efetiva entrada em operação nas datas previstas das usinas térmicas a combustível fóssil (3,0 GW em 2019), bem como da UHE Tapajós (8,0 GW em 2021), cujo processo de licenciamento ambiental foi arquivado, acarretando forte impacto no PDE 2024.



Finalmente, tendo em vista esses aspectos citados e a grave crise político-econômica pela qual o Brasil está passando, a EPE está corrigindo as distorções que o PDE 2025 havia originalmente planejado, de forma a ajustar a demanda à oferta de forma mais realista, compondo assim o novo ciclo de planejamento.

Quanto aos investimentos previstos para realizar o planejamento da oferta de energia, comparativamente aos outros energéticos, estão sintetizados na tabela abaixo.

Quadro 7 - Síntese das Estimativas de Investimentos

	R\$ BILHÕES PERÍODO 2015-2024	%
OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA	376	26,7
GERAÇÃO(1)	268	19
TRANSMISSÃO(2)	108	7,7
PETRÓLEO E GÁS NATURAL	993	70,6
EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	961	68,3
OFERTA DE DERIVADOS DE PETRÓLEO	25	1,8
OFERTA DE GÁS NATURAL	7	0,5
OFERTA DE BIOCOMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS	39	2,7
ETANOL – USINAS DE PRODUÇÃO	31	2,2
ETANOL – INFRAESTRUTURA DUTOVIÁRIA E PORTUÁRIA	8	0,5
Total	1.407	100

Fonte: EPE- PDE 2015-2024.

Notas: (1) Inclui usinas já concedidas e autorizadas, entre elas, as usinas com contratos assinados nos leilões de energia nova.

(2) Inclui instalações já licitadas que entrarão em operação no período decenal.

(3) Taxa de câmbio referencial: R\$ 2,65 / US\$ (comercial – fim de período, média de compra e venda, dezembro/2014).

Verifica-se que são valores expressivos para impulsionar a economia e, se adequados à cotação atual do dólar comercial a R\$3,30 - cotação de 30/06/2017- representarão investimentos totais de R\$R\$1.752 bi ao longo de 10 anos.



PLANO NACIONAL DE ENERGIA (PNE 2030)

Elaborado em 2007, trata-se de um estudo pioneiro no Brasil de planejamento integrado dos recursos energéticos realizado no âmbito do governo brasileiro. Nele, todas as fontes e formas de energia foram contempladas, destacando-se a hidreletricidade, o petróleo e seus derivados, o gás natural e os derivados da cana-de-açúcar, além da eficiência energética e da inovação tecnológica. Foram consideradas para expansão da oferta de energia elétrica as seguintes fontes: potencial hidrelétrico, nuclear, carvão mineral, gás natural, biomassa de cana-de-açúcar, eólica, solar, resíduo sólido urbano e outras fontes renováveis. O documento fornece subsídios para a formulação de uma estratégia de expansão da oferta de energia econômica e sustentável, atendendo à evolução da demanda e baseada em uma perspectiva de longo prazo.

2.2 Caracterização socioambiental

As empresas do setor elétrico brasileiro podem ser consideradas pioneiras no cumprimento da legislação ambiental e na estruturação das áreas de meio ambiente e socioeconomia, se comparadas às demais áreas da infraestrutura brasileira. Por esse motivo, o tratamento das questões socioambientais sempre fez parte dos procedimentos das empresas que, ao estudarem os aproveitamentos hidrelétricos, levavam em consideração os projetos que causavam menor impacto socioambiental. Esse fato decorreu da necessidade que o país teve em expandir a oferta de energia para atender ao projeto desenvolvimentista do Governo Federal nas décadas de 70 e 80. Nesse período, grandes empreendimentos hidrelétricos foram construídos pelas empresas estatais estaduais e federais, fazendo com que os empreendedores tivessem que lidar com as questões socioambientais em uma magnitude e com um grau de complexidade maior, em um contexto em que a sociedade passava por profundas transformações, reivindicando maior participação nas decisões.



Seguindo uma tendência mundial de institucionalização de políticas públicas para o gerenciamento das questões relacionadas ao meio ambiente e aos impactos na qualidade de vida das populações, nos últimos 30 anos a questão socioambiental tem se colocado para o setor elétrico brasileiro com especial importância. No Brasil, este processo possui dois marcos importantes: a Lei Federal nº 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), e as Resoluções Conama nº 001/1986 e nº 006/1987, que regulamentam a obrigatoriedade do licenciamento ambiental de atividades causadoras de impacto sobre o meio ambiente, sendo esta última específica para os empreendimentos do setor elétrico. A legislação ambiental reflete, por um lado, a crescente e ampla atenção que o uso adequado dos recursos naturais passou a ter para a sociedade brasileira. Por outro, expressa um novo quadro político e institucional que se consolida com a promulgação da Constituição Federal em 1988, que dedica um capítulo ao meio ambiente. A Constituição ampara e consagra a aplicação dos princípios da mitigação e da compensação por danos causados ao meio ambiente e a grupos sociais e, de modo geral, a revisão do papel e do processo decisório do setor público, que passam a demandar uma discussão aberta das características e justificativas dos grandes projetos de infraestrutura.

Diversos instrumentos normativos foram promulgados nos últimos anos, resultando em um arcabouço legal complexo e abrangente, regulando as relações entre a sociedade e o meio ambiente. Nesse contexto, e dentro de um processo evolutivo, hoje os estudos e o ciclo de desenvolvimento dos projetos de empreendimentos do setor elétrico incorporam plenamente estudos ambientais em todas as suas etapas, integrados aos estudos de engenharia. Além de subsidiar as decisões relativas à viabilidade econômico-financeira dos empreendimentos, os estudos ambientais também devem atender aos requerimentos dos respectivos processos de licenciamento ambiental.



O país adota um licenciamento ambiental trifásico, que compreende as licenças “Prévia”, de “Instalação” e de “Operação”, que, por sua vez, guardam correspondência com as etapas de “viabilidade”, “projeto básico” e “executivo” do ciclo de projetos praticado pelo setor, devidamente aprovados pelos órgãos ambientais competentes.

Tendo em vista que os aspectos socioambientais mais relevantes a serem tratados pelo setor dizem respeito à geração de energia elétrica, os temas abordados a seguir trazem um viés dessa modalidade de empreendimento. É importante ressaltar que os estudos socioambientais não constituem apenas uma etapa do processo decisório, mas devem estar presentes em todas as etapas do empreendimento, tornando-se cada vez mais detalhados na medida em que o projeto se desenvolve. Os estudos são uma premissa não só da autorização e implantação do empreendimento, como também da viabilização dos necessários recursos de financiamento.

REMANEJAMENTO DE GRUPOS POPULACIONAIS

Até a década de 1980, as ações do setor se pautavam pelo objetivo predominante de liberar, ao menor custo possível e dentro do cronograma de obras, as terras necessárias para formação do reservatório e implantação da infraestrutura de apoio ao empreendimento. A aquisição dessas áreas, seja por via de negociação, seja por via de indenização judicial, em geral baseava-se em critérios de avaliação unilaterais, de cuja elaboração os proprietários não participavam. O atendimento estrito à letra da lei vedava aos não proprietários, mesmo aos que detinham a posse da terra e a exploravam para seu sustento, qualquer indenização pela sua perda, computando-se apenas o valor das benfeitorias nela implantadas. Não se reconhecia aos trabalhadores rurais direito a qualquer compensação pela perda dos empregos decorrentes da inundação das terras, eximindo-se as concessionárias de qualquer responsabilidade formal nesse sentido.



Figura 5 - Reassentamento da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Paraná



Fonte: Relatório "Diversificação e Diferenciais da Matriz Elétrica Brasileira- FMASE/CNI- 2012.

A partir da década de 1980, com o advento do novo ordenamento institucional propiciado pela Constituição de 1988 e reforçado pela obrigatoriedade de elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) em empreendimentos superiores a 10 MW, houve uma mudança de postura do setor na condução dos processos de remanejamento de populações, pautada no reconhecimento de direitos e obrigações e amparada em complexos processos de diálogo e negociação. Um dos marcos desse processo é a instituição, pela Resolução Conama 009/1987, das audiências públicas para a discussão dos programas ambientais de compensação e mitigação pelos danos causados pelos empreendimentos.

Outro marco importante da evolução do tratamento deste tema foi a instituição do Cadastro Socioeconômico das populações atingidas por empreendimentos de geração de energia elétrica (Decreto nº 7.342/2010). O Cadastro é o instrumento de identificação,



qualificação e registro público da população atingida que permite definir os beneficiários dos programas de remanejamento que vierem a ser formulados e aprovados durante o processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos. Além dos critérios de inclusão, é definido o tempo de validade e a competência relativa à sua gestão. Se, por um lado, procura-se assegurar aos atingidos e cadastrados o direito a uma análise e definição de seus benefícios, por outro, definidos os beneficiários, proporcionam aos empreendedores segurança jurídica e maior confiabilidade na previsão dos custos correspondentes.

Os impactos sobre as comunidades lindeiras aos reservatórios, principalmente nas regiões com um contingente populacional expressivo, são, e sempre serão, pontos de atenção quando se realiza o diagnóstico socioeconômico. Tanto pelo fato de se lidar com pessoas, como pelo fato de tratar-se certamente de um dos programas ambientais de maior custo num empreendimento hidrelétrico. Desde a década de 2000, vários movimentos organizados surgiram em defesa dos direitos dos atingidos, destacando-se o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), que atua de maneira organizada e adota estratégias que incluem invasões de áreas que serão afetadas, bloqueio de estradas de acesso, invasão e destruição de canteiros de obras, fatos ocorridos durante as obras da UHE Belo Monte e que conturbam todo processo negocial, além de causar significativos atrasos e elevação dos custos das obras. Além dos movimentos organizados, ONGs também atuam na busca da garantia dos direitos dos atingidos, não podendo esquecer de que o Ministério Público é a porta de entrada para as reivindicações dos atingidos. Diante dessa realidade presente, é recomendável que o setor elétrico, desde a fase de estudos de viabilidade ambiental e seguindo as diretrizes do Cadastro Socioeconômico, realize um trabalho minucioso de identificação da população e atividades econômicas que serão afetadas, abrindo um diálogo contínuo com as partes interessadas e deixando claros



os critérios que serão adotados para classificar os futuros beneficiários de programas de mitigação e compensação sociais.

De igual importância, destacamos a etapa da avaliação das terras e benfeitorias, momento em que os proprietários terão que abrir mão de suas propriedades para a implantação de um empreendimento de utilidade pública. Muitas vezes trata-se de único patrimônio destas famílias e, abrir mão dessa conquista, sempre será difícil, devido à relação que as famílias tem com a região. Assim, o diálogo inicial deve ser o mais transparente possível e, sempre que possível, as negociações devem ser amigáveis, evitando-se a desapropriação pelas vias judiciais que tornam o processo ainda mais demorado e complexo.

Em relação às demais fontes de energia, não se observam grandes interferências dos empreendimentos elétricos. No caso dos Parques Eólicos, apesar de não haver deslocamento populacional causado pela sua implantação, sempre haverá a convivência entre as empresas e as comunidades vizinhas durante e após a construção dos parques. Portanto, desde os primeiros contatos dos empreendedores com as comunidades, deve-se abrir um diálogo franco e de responsabilidade socioambiental que incluam as comunidades, contribuindo assim com a melhoria da qualidade de vida destas populações carentes.

POPULAÇÕES INDÍGENAS

O setor elétrico vem evoluindo nos últimos 5 anos no trato das questões indígenas, principalmente devido ao avanço dos futuros empreendimentos hidrelétricos na Amazônia, onde grande parte do território apresenta terra indígena demarcada e/ou com estudos para demarcação futura. As interferências destes futuros empreendimentos com a população indígena é, portanto, uma realidade que deve ser tratada como prioridade pelo Setor. Destaca-se a atuação do FMASE, que vem liderando os estudos e discussões juntamente



com as diversas partes relacionadas à questão. Evidentemente não se trata de uma abordagem técnica semelhante à abordagem que o Setor tem com as comunidades lindeiras aos reservatórios, visto serem povos tradicionais, com princípios culturais e relacionamento com o território muito especiais. Entendendo essa relação, o Setor abriu-se ao diálogo e vem atuando no desenvolvimento de uma Política específica para essa população.

Fazendo-se um breve histórico de sua atuação, a partir de 2012 houve a retomada das discussões, primeiramente junto à FUNAI, devido à intenção desse órgão em publicar uma instrução normativa específica, que culminou com a publicação da IN 02/2015, que estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação quando instada a se manifestar pelo órgão ambiental licenciador nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal, em razão da existência de impactos socioambientais e culturais aos povos e terras indígenas decorrentes da atividade ou empreendimento objeto do licenciamento.

Podendo ser considerado um marco para o setor elétrico, em 2013 foi realizado um Workshop com 50 participantes das empresas associadas às associações que compõe o FMASE, com o apoio da *The Nature Conservancy* (TNC), cujo tema central foi o tratamento das questões indígenas relacionadas aos empreendimentos do Setor Elétrico. Representantes dos empreendedores, especialistas indigenistas e lideranças indígenas apresentaram e debateram o tema, que abordaram aspectos culturais, sociais, econômicos, políticos, legais e técnicos, sendo destacados os seguintes pontos:

Foi consenso entre os empreendedores que a questão indígena é o atual desafio para o aproveitamento dos potenciais de energia hidrelétrica na Amazônia e seus sistemas de transmissão associados, visando o desenvolvimento sustentável da matriz elétrica do país.



É necessário o diálogo para se encontrar a melhor forma de relacionamento entre empresas e povos indígenas, de forma equilibrada, justa e que confira e garanta a segurança jurídica deste processo de transformação para ambas as partes. Será através do conhecimento que se ampliará as percepções, e se permitirá as mudanças necessárias aos envolvidos.

O Setor Elétrico da atualidade difere-se daquele do passado, e se esforça para aprimorar e apresentar as boas práticas desenvolvidas. Isto se dá devido a nova percepção e incorporação da variável socioambiental nos empreendimentos em suas diversas fases. É necessário, portanto, que os avanços do “Novo Setor Elétrico” sejam reconhecidos para a concretização de uma agenda positiva relacionada ao aprimoramento no trato com as questões indígenas. A conservação ambiental também depende do bom relacionamento entre empresas, povos indígenas e Póde Público. Este é um novo paradigma já reconhecido no arcabouço legal nacional e internacional vigente.

É necessário reconhecer a autonomia dos povos indígenas para exercerem a administração de seus bens e rendas que compõe o patrimônio indígena, sendo estes titulares de direitos de auto representação. Desta maneira, os indígenas desejam negociar seus projetos de etno-desenvolvimento, formar e capacitar líderes e representantes para serem seus interlocutores na sociedade, para que as boas práticas corporativas passem a reconhecer e apoiar a aplicação dos direitos indígenas que, baseado no diálogo, poderá resultar em oportunidades para as partes envolvidas.

Nesse sentido, o setor elétrico deverá identificar e indicar as diretrizes para as boas práticas na interação com povos indígenas em diferentes etapas dos projetos, envolvendo a estrutura política das empresas e a capacidade desenvolvida internamente para o relacionamento com povos indígenas; ações de mitigação, compensação e reparação, bem como investimentos adicionais às obrigações;



consultas prévias; capacitação de organizações indígenas, além de comunicação interna e externa sobre o relacionamento da empresa com questões indígenas.

Os novos projetos a serem implantados na Amazônia, necessariamente deverão proporcionar uma maior abertura do diálogo entre as partes, apontando para novos paradigmas relacionados a autonomia dos povos indígenas e a efetiva atuação do papel do Estado na implementação da política indigenista. Caminham para o reconhecimento e respeito da diferença cultural, de tradições e valores indígenas. Possibilitam novos contornos para a construção de relacionamentos (com comunicação aberta e transparente nos estágios iniciais do projeto) e perspectivas de parcerias de negócios. Por outro lado, projetos estruturantes estão sujeitos às ações compartilhadas com o Poder Público, devido à falta de ordenamento territorial, de investimentos em infraestrutura básica e de fiscalização, fatores que conferem um alto grau de complexidade na execução dos programas, em especial na definição da repartição das responsabilidades entre ações do Setor Público e empreendedores, já que os projetos atuais, estão sendo construídos com maior complexidade política, social e regulatória. Outro ponto importante é que o setor empresarial deve compreender que é necessário um prazo maior para as questões que lhes dizem respeito serem compreendidas pela comunidade indígena, o que poderá levar a um maior prazo para viabilizar-se um projeto estruturante de grande magnitude. Esse maior prazo, porém, não significa a inviabilização dos projetos, mas uma maior garantia de que, depois de discutidas as questões de impactos e mitigações/compensações, a implementação se dará num ambiente de maior harmonia entre as partes envolvidas.

A atuação do FMASE, como representante das Associações do setor Elétrico, é um canal positivo para resolução dos problemas enfrentados, devido à sua articulação interinstitucional, a



exemplo da recente decisão em se consolidar o Núcleo de Articulação Intersectorial (NAI), com a participação da Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (Coiab), da Articulação dos Povos Indígenas do Sul (Arpin-Sul) e da Articulação dos Povos e Organizações Indígenas no Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo (Apoiname), representantes de segmentos econômicos estratégicos, Funai, TNC e outras ONGs. Um dos frutos da Iniciativa é o processo pioneiro de construção coletiva entre Empresas e Povos Indígenas da *Proposta de Diretrizes Brasileiras de Boas Práticas Corporativas com Povos Indígenas*, que foi lançado em 2015 e hoje é um dos principais instrumentos nacional e internacional para melhoria do relacionamento entre empresas e Povos Indígenas e que se estenderá até 2019, quando se pretende concluir o trabalho.

ASPECTOS BIÓTICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

Dentre os impactos ambientais causados por empreendimentos hidrelétricos, destacam-se os relacionados à flora, à fauna e à qualidade da água. Dos anos 1980 para hoje, passou-se por uma etapa de evolução do processo que procura notadamente ampliar o conhecimento sobre os ambientes específicos em que se inserem os empreendimentos. Como consequência, os estudos de flora, de fauna e do ambiente aquático passam a ser mais detalhados e diversificados. Esses estudos ganham tendências nitidamente quantitativas e, incorporando a previsão de impactos, passam a auxiliar a revisão das atividades de praxe e a busca de novas proposições quanto a ações de mitigação e de compensação dos impactos causados.

Procurando caracterizar a evolução no tratamento destas questões, é possível identificar algumas principais linhas de atuação:

Proteção da ictiofauna – A conservação da fauna fluvial começou a ser promovida a partir do primeiro Código de Pesca do país, o Decreto-Lei



nº 794/1938. A implantação de estações de piscicultura, na década de 1960, pode ser considerada como marco inicial dos trabalhos sistemáticos com a ictiofauna no setor elétrico – buscava-se basicamente o aproveitamento do potencial de produção dos reservatórios.

Na década de 1970, estabeleceu-se oficialmente a prática da construção de escadas para a livre subida de peixes em águas represadas – estruturas associadas às barragens visando à transposição de peixes reofílicos. No mesmo período, em decorrência das estações instaladas e das novas construções, incrementou-se o peixamento de reservatórios e o fomento à piscicultura, inicialmente através da utilização de espécies exóticas e daquelas cujas técnicas de reprodução já estivessem dominadas.

Na década de 1980, com o surgimento de reservatórios de porte, progressivamente algumas empresas passaram a investir na reprodução de espécies nativas e, na década de 1990, com a maturidade dos centros de ictiologia associados aos empreendimentos e das pesquisas reprodutivas, a prática de peixamento exclusivamente com espécies nativas foi institucionalizada.

Atualmente, outras práticas de conservação surgiram além do peixamento e que inclui a transposição seletiva por meio da coleta dos peixes nativos a jusante das barragens e recolocação a montante.

Resgate da fauna – Para restringir a expulsão ou perecimento de animais, por afogamento ou inanição, durante as operações de enchimento dos reservatórios passou-se a retirá-los, através de programas de “salvamento” da fauna. No princípio, enfatizou-se principalmente a captura de mamíferos, para soltura nas margens ou eventual destino a zoológicos, e de serpentes para extração de peçonha em instituições especializadas. Atualmente, busca-se abranger a maior quantidade de espécies possível, com soltura em áreas previamente selecionadas que apresentem condições adequadas de receber os animais resgatados.



Qualidade da água – No final da década de 1980, o setor elétrico enfrentou alguns problemas em seus reservatórios, principalmente em empreendimentos em bacias hidrográficas cuja ocupação dos solos comprometia a qualidade da água e em regiões tropicais nas quais o alagamento de florestas e o dinamismo dos ecossistemas determinam a ocorrência de fenômenos que comprometiam tanto as instalações da usina quanto o meio ambiente. Esses fatos levaram o setor à adoção de novos enfoques para o tratamento destas questões.

A atenção aos estudos de caracterização das condições que vigoram antes da implantação do empreendimento e seu posterior acompanhamento foi possibilitada pelo fato de que, paralelamente às iniciativas do setor elétrico, os órgãos ambientais estaduais intensificaram, neste período, os levantamentos das condições dos corpos hídricos. Estes dados permitiram verificar os padrões de qualidade da água, já razoavelmente alterada pelo seu uso e pela ocupação do solo nas bacias hidrográficas.

Reflorestamento – A partir da década de 1980, hortos florestais passaram a ser implantados, associados a hidrelétricas, por recomendação dos EIA/Rima, com ênfase crescente na reprodução de espécies nativas a serem usadas no reflorestamento das margens dos reservatórios e na recuperação de áreas degradadas em seu entorno, passando a servir de base ao desenvolvimento e sustentação da fauna nativa, proteção das margens e também purificação da água.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) é um conjunto de normas e procedimentos oficiais que possibilitam às esferas governamentais federal, estadual e municipal, bem como à iniciativa privada, criar, implementar e gerir no país as unidades de conservação.



A Lei nº 9.985/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelecendo critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Com isso, objetiva a preservação, manutenção, utilização sustentável, restauração e recuperação do ambiente natural, de modo que se possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações e às gerações futuras, garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Após a instituição do licenciamento ambiental, duas práticas foram observadas nas ações compensatórias atribuídas ao setor elétrico quando da implantação de empreendimentos: a implantação de novas unidades de conservação ou apoio técnico e financeiro a unidades de conservação já existentes. O tipo de ação, bem como o percentual em relação ao custo dos empreendimentos a ser aplicado como compensação ambiental variava significativamente, oscilando entre 0,5 e 5 %, e era definido caso a caso por meio de negociações exaustivas entre o órgão ambiental e o empreendedor no processo de licenciamento.

Devido ao poder discricionário dado aos órgãos ambientais para determinar os percentuais a serem aplicados, o Setor Elétrico, com a participação ativa do FMASE, fez uma gestão efetiva junto ao IBAMA/ICMBIO, para que fosse estabelecido um limite máximo para ser aplicado na constituição das unidades de conservação. Resultado dessa gestão, em 2009 foi regulamentado, por meio do Decreto nº 6.848, o percentual e o critério para cobrança de taxa devida pelas empresas a título de compensação ambiental por danos causados ao meio ambiente. Esta taxa é calculada com base nas informações contidas no EIA/RIMA quando do licenciamento do empreendimento, e foi estabelecida em 0,5% do montante previsto no investimento das obras, excluídos os custos dos programas socioambientais.



COMPENSAÇÃO FINANCEIRA

Instituída pela Lei nº 7.990/1989, regulamentada pelo Decreto nº 3.739/2001 e pela Resolução Aneel nº 67/2001, a Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) é paga mensalmente a estados e municípios que tiveram áreas alagadas ou foram afetados por reservatórios de usinas hidrelétricas. Os concessionários e autorizados para a produção de energia hidrelétrica recolhem mensalmente 6,75% do valor da energia produzida por suas hidrelétricas.

Os valores da Compensação Financeira acabam repercutindo positivamente nos orçamentos dos municípios atingidos, destinando investimentos a áreas como educação, saúde, segurança e infraestrutura urbana. Não pode ser usado para abater dívidas, a não ser que o credor seja a União, nem para o pagamento de pessoal. Ou seja, influencia diretamente na melhoria nas condições sociais da população quando bem aplicados.

Em 2015, a arrecadação de Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) para geração de energia elétrica a municípios, Estados e União foi de R\$ 2,4 bilhões. O cálculo inclui royalties, ou seja, a compensação financeira devida pela Usina de Itaipu. Do valor total, foram distribuídos R\$ 1,6 bilhão a título de CFURH e R\$ 791,7 milhões em royalties.

ARQUEOLOGIA

São aproximadamente 30 mil sítios arqueológicos cadastrados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), órgão Federal com a atribuição constitucional de emitir manifestação sobre a existência de bens arqueológicos nas avaliações de impacto ambiental em processo de licenciamento. Esta participação, fundamentada, dentre outros, no princípio da prevenção, precaução, soberania do interesse público e intervenção estatal



obrigatória, basilares em matéria de direito ambiental, visa assegurar a identificação de sítios arqueológicos nas áreas impactadas pelos empreendimentos. A identificação deste tipo de bem cultural de natureza difusa, protegido por Lei Federal, ocorre em mais de 95% dos casos em que o órgão é instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental.

De forma ampla, a preservação do patrimônio arqueológico está assegurada pela Constituição Federal de 1988 que, em seus artigos 216 e 225, considera o patrimônio arqueológico pertencente à União, garantindo a sua proteção pelo Estado. Por sua vez, os estudos arqueológicos e o resgate de sítios encontrados durante as pesquisas realizadas por ocasião do licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos, faziam parte do capítulo “Estudos e Resgate do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico”, quando eram realizados por cientistas das Universidades brasileiras que detinham esse conhecimento. Estes estudos tinham que ser realizados previamente à implantação dos empreendimentos e seu grau de detalhamento evoluía de acordo com a fase de licenciamento, sendo que o resgate, quando existia, era realizado durante a fase de construção e previamente à intervenção no local.

Porém, não existia uma instrução oficial que balizasse os procedimentos necessários para a realização destes estudos, sendo os mesmos restritos aos empreendimentos hidrelétricos. Em março de 2015, entrou em vigor a Instrução Normativa 01/2015 do IPHAN que “Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe”, onde estão definidos todos os procedimentos necessários aos empreendedores, a arqueólogos e ao próprio IPHAN, inclusive com definição de prazos a serem cumpridos. Portanto, nos processos de licenciamento ambiental conduzidos por órgão



ambiental federal, estadual ou municipal, o Iphan deverá ser consultado preventivamente. A manifestação do Instituto é imprescindível para que um empreendimento ou atividade em processo de licenciamento não venha a impactar ou destruir os bens culturais considerados patrimônio dos brasileiros, protegidos por tombamento. Essa instrução enquadra todos os empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica em níveis diferenciados de detalhamento em relação às pesquisas, não dispensando nenhum empreendimento da obrigatoriedade de desenvolvimento dos estudos. Com isso, os estudos arqueológicos têm-se mostrado um dos gargalos do licenciamento ambiental, na medida em que a obrigatoriedade e a complexidade dos estudos nem sempre são compatíveis com o cronograma das obras, principalmente pelo fato do IPHAN não apresentar uma estrutura compatível para dar vazão às demandas não só do setor elétrico, mas de todo setor da infraestrutura.

Desta maneira, é primordial que o IPHAN se estruture, tanto do ponto de vista de pessoal, como de tecnologia, para que os empreendimentos planejados cumpram com os prazos previstos de construção.



3



○ REGULAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS QUE AFETAM O SETOR

Nas últimas décadas, muitos avanços foram conquistados na legislação ambiental afeta ao setor elétrico brasileiro (SEB), moldando um dos mais completos e complexos arcabouços normativos do mundo.

Ao longo dessa trajetória, as práticas de gestão do SEB também foram aprimoradas e, por estarem pautadas em bases sustentáveis, tornaram-se referência mundial, abrangendo ações que extrapolam as exigências legais, a exemplo dos acordos voluntários firmados tanto no Brasil quanto em outros países.

Outro aspecto que se observa é que os agentes do setor elétrico buscam constantemente por inovação tecnológica e por diálogo com os seus *stakeholders*, em especial com os órgãos e entidades que influenciam a sua atuação, a fim de superarem os desafios operacionais e econômico-financeiros inerentes às atividades que exercem boa parte em função da complexidade do ordenamento jurídico que os regula.

Com efeito, os papéis de cunho decisório dos reguladores, órgãos e entidades que compõem o arranjo institucional do SEB, por meio das políticas, diretrizes e regras que estabelecem, são determinantes para o funcionamento saudável da indústria de energia elétrica. E, sempre que bem desempenhados, contribuem para a melhoria das condições de competitividade e sustentabilidade do SEB, dentre as quais se destacam: segurança energética e garantia de suprimento; previsibilidade financeira e jurídica ao investidor; eletricidade a preços e tarifas competitivos; uso racional e escolhas por melhores alternativas de aproveitamento dos recursos energéticos disponíveis, com minimização e reparação dos impactos socioambientais; e, finalmente, melhoria da qualidade de vida da população.



Nesse cenário – e tamanha a sua relevância – as questões ligadas às estruturas institucional e legal relacionadas ao setor elétrico brasileiro assumiram caráter prioritário, cujos principais aspectos são apresentados a seguir.

3.1 Papéis institucionais no setor elétrico

Desde 1995, mudanças importantes vem ocorrendo no arranjo institucional do SEB, a fim de promover um equilíbrio entre entes do governo, agentes públicos e privados, levando-se em conta a conjuntura político-econômica do Brasil.

Atualmente, os órgãos e entidades que compõem esse arranjo fazem parte de três níveis de poder: federal, estadual e municipal. Cabe lembrar que as duas últimas esferas possuem competência para legislar sobre assuntos de seu interesse específico, desde que subordinados e não conflitantes com o nível federal.

Os principais órgãos e entidades que compõem o arranjo institucional do SEB, nas três esferas de poder, são apresentados no quadro 8 a seguir, agrupados por tema.



Quadro 8 - Principais órgãos e entidades que compõem o arranjo institucional do SEB

POLÍTICAS E DIRETRIZES SETORIAIS	REGULAÇÃO AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none">• Ministério de Minas e Energia – MME• Conselho Nacional de Política Energética - CNPE• Câmara de Políticas de Infraestrutura do Conselho de Governo• Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados• Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado Federal• Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas do Congresso Nacional• Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM• Comissões de mérito ligadas a infraestrutura de energia das Assembleias Legislativas Estaduais• Agências reguladoras estaduais e secretarias estaduais de energia e de meio ambiente	<ul style="list-style-type: none">• Ministério do Meio Ambiente – MMA• Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA• Conselho Nacional da Biodiversidade - CONABIO• Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA• Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO• Órgãos Ambientais Intervenientes, não integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA (Fundação Cultural Palmares – FCP; Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional – IPHAN, Fundação Nacional do Índio – FUNAI)• Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados - CMADS• Comissão de Meio Ambiente do Senado Federal - CMA• Órgãos ambientais estaduais e municipais
ÓRGÃO REGULADOR E DELEGADO DO PODER CONCEDENTE	PLANEJAMENTO, PESQUISAS E ESTUDOS
<ul style="list-style-type: none">• Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL	<ul style="list-style-type: none">• Empresa de Pesquisa Energética – EPE
SUPERVISÃO, CONTROLE E OPERAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO	CONTABILIZAÇÃO E LIQUIDAÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA
<ul style="list-style-type: none">• Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS	<ul style="list-style-type: none">• Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE
ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DE SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	ATIVIDADES CORRELATAS AO SETOR ELÉTRICO
<ul style="list-style-type: none">• Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE	<ul style="list-style-type: none">• Agência Nacional de Águas – ANA• Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH• Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH• Serviço Florestal Brasileiro – SFB• Agência Nacional de Petróleo – ANP• Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM• Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREAs

Fonte: ETHICO Consultoria em Sustentabilidade e Meio Ambiente



3.2 Principais pontos da legislação relacionados ao setor elétrico brasileiro

No Brasil existem quase trinta mil leis e normas – federais, estaduais e municipais – sobre matéria ambiental em vigor e, sem sobra de dúvidas, um número significativo delas se aplica ao SEB. As principais, do nível federal, foram selecionadas de acordo com a sua relevância para os agentes do setor elétrico e são apresentadas a seguir, agrupadas por tema e em ordem cronológica.

3.2.1 Política Nacional de Meio Ambiente

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938/1981 e regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990, tem por objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança e à proteção da dignidade da vida humana”.

O processo de licenciamento ambiental de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras faz parte do rol de instrumentos da PNMA, dentre as quais se incluem a construção, instalação, ampliação e funcionamento dos empreendimentos do setor elétrico.

Além disso, cabe destacar que a PNMA dispõe sobre a composição dos órgãos e entidades que integram o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), bem como trata das competências do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

3.2.2 Licenciamento Ambiental

Resolução CONAMA no 01/1986: estabelece os requisitos necessários à avaliação de impactos e ao licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente, como as obras de engenharia dos setores de mineração, transportes, energia e outros. Em certos



casos – como as usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10 MW e as linhas de transmissão acima de 230 kV – é exigida a elaboração de dois documentos: o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, no qual é feita uma análise de caráter eminentemente técnico, detalhada e abrangente e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, que reflete as conclusões do EIA em linguagem acessível, com o objetivo de constituir uma base para discussão, com agentes públicos e privados, com a população afetada e com a sociedade em geral, a respeito dos objetivos do projeto, suas características e impactos, e as medidas mitigadoras previstas.

Resolução CONAMA no 06/1987: dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica. Define regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante, no intuito de harmonizar conceitos e linguagem entre os diversos intervenientes no processo.

Resolução CONAMA no 09/1987: dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental. Determina que o órgão ambiental deva promover a realização de audiência pública, sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por cinquenta ou mais cidadãos.



Figura 6 - Audiência pública – Usina Termelétrica São João de Itabapoana, Rio de Janeiro



Fonte: Relatório “Diversificação e Diferenciais da Mtriz Elétrica Brasileira- FMASE/ CNI- 2012.

Resolução CONAMA no 237/1997: altera a Resolução nº 01/1986, dispondo sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Estabelece conceitos, define competências e determina as condições para a emissão de cada uma das licenças ambientais (prévia, de instalação e de operação). Discute-se, atualmente, a validade dessa norma após a publicação da Lei Complementar nº 140/2011, que será comentada adiante.

Instrução Normativa do IBAMA no 184/2008: estabelece, no âmbito dessa Autarquia, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal desde a instauração do processo no órgão ambiental, a pedido do empreendedor, até a renovação da licença de operação. Trata-se de regras internas ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que



acabam por refletir no tempo de duração do processo de licenciamento ambiental. No ano de 2011, essa norma foi atualizada pela IN IBAMA nº 14.

Resolução CONAMA no 428/2010: regulamenta os procedimentos de licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que afetem as Unidades de Conservação – UC ou suas Zonas de Amortecimento - ZA. Determina que o licenciamento de empreendimentos que possam afetar UC ou sua ZA – assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em EIA/RIMA – só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural - RPPN, pelo responsável pela sua criação.

Lei Complementar no 140/2011: estabeleceu as competências da União, Estados, Distrito Federal e Municípios em material ambiental, especificamente no que se refere à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate a poluição em qualquer de suas formas e a preservação das florestas da fauna e da flora. Essa lei também tem como objetivos promover a gestão descentralizada democrática e eficiente, fortalecer a cooperação e evitar a sobreposição de atuação dos entes federados. Para tanto, prevê a atuação supletiva ou subsidiária entre esses entes e define ações administrativas distintas para a União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Destaca-se que o artigo 7º da referida lei determinou que caberá à União promover o licenciamento ambiental dos seguintes empreendimentos e atividades: localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva; localizados ou desenvolvidos em terras indígenas; localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental - APAs; localizados ou desenvolvidos



em dois ou mais Estados; de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97/1999; destinados a pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN. Além desses casos expressamente previstos, a LC 140 delegou a ato do Poder Executivo a definição de outras tipologias a serem licenciadas pelo órgão federal, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento. O ato do Poder Executivo que posteriormente regulamentou o assunto é o Decreto nº 8.437/2015, que será comentado adiante.

Resolução CONAMA no 462/2014: estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica, a partir de fonte eólica, em superfície terrestre. Adota, como premissa, que esses empreendimentos são de baixo potencial poluidor e tem um papel imprescindível na contribuição para uma matriz energética nacional mais limpa, possibilitando a adoção de procedimentos e estudos ambientais simplificados.

Portaria Interministerial no 60/2015: estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA. São eles: Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Fundação Cultural Palmares (FCP), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e Ministério da Saúde.

Decreto nº 8.437/2015: regulamentou o disposto no artigo 7º, *caput*, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar



nº 140/2011, estabelecendo as tipologias de empreendimentos do SEB, dentre outros, a serem licenciadas pela União. São elas:

Quadro 9 - Tipologias de empreendimentos do SEB a serem licenciados pela União (Decreto nº 8.437/2015)

Artigo 3º, inciso VI - Exploração e produção de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos nas seguintes hipóteses:	a) exploração e avaliação de jazidas, compreendendo as atividades de aquisição sísmica, coleta de dados de fundo (<i>piston core</i>), perfuração de poços e teste de longa duração quando realizadas no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar (<i>offshore</i>).
	b) produção, compreendendo as atividades de perfuração de poços, implantação de sistemas de produção e escoamento, quando realizada no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar (<i>offshore</i>).
	c) produção, quando realizada a partir de recurso não convencional de petróleo e gás natural, em ambiente marinho e em zona de transição terra-mar (<i>offshore</i>) ou terrestre (<i>onshore</i>), compreendendo as atividades de perfuração de poços, fraturamento hidráulico e implantação de sistemas de produção e escoamento; e
Artigo 3º, inciso VII - Sistemas de geração e transmissão de energia elétrica, quais sejam:	a) usinas hidrelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatts ;
	b) usinas termelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatts ; e
	c) usinas eólicas , no caso de empreendimentos e atividades offshore e zona de transição terra-mar .

Fonte: Decreto nº 8.437/2015.

Desse modo, ficam concentrados no IBAMA os empreendimentos e atividades de grande porte e/ou localizados em áreas especiais. A competência para o licenciamento também será do órgão federal quando caracterizadas situações que comprometam a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético, reconhecidas pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), ou a necessidade de sistemas de transmissão de energia elétrica associados a empreendimentos estratégicos, indicada pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).

Os demais casos, que não se enquadram nessas condições, serão licenciados pelos órgãos estaduais ou municipais, sinalizando um esforço do regulador na descentralização dos processos de licenciamento.



Instrução Normativa do IPHAN no 01/2015: estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) nos processos de licenciamento ambiental de âmbito federal, estadual e municipal, quando instado a se manifestar em razão da existência de intervenção na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, em bens culturais acautelados em âmbito federal. Essa participação ocorre mediante a solicitação formal do órgão ambiental licenciador, nos moldes do disposto na Portaria Interministerial nº 60/2015, e se destaca por prever: a definição de termos de referência específicos, contendo as exigências de informações ou de estudos específicos referentes à intervenção em bens acautelados de âmbito federal; a análise, sob a ótica do patrimônio histórico e artístico, dos programas previstos no Projeto Básico Ambiental (PBA) ou documento equivalente definidor do conjunto de planos, programas, projetos e medidas de controle ambiental; e a possibilidade de solicitação, ao órgão ambiental licenciador, da adoção de providências adicionais para que sejam controlados e mitigados os impactos ambientais em bens acautelados de âmbito federal.

Instrução Normativa da FUNAI no 02/2015: estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela FUNAI quando instada a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental de âmbito federal, estadual e municipal, em razão da existência de impactos socioambientais e culturais aos povos e terras indígenas. Essa participação ocorre mediante a solicitação formal do órgão ambiental licenciador, nos moldes do disposto na Portaria Interministerial nº 60/2015, e se destaca por prever: a definição de termos de referência específicos contendo as exigências de informações ou de estudos referentes à intervenção em terras indígenas; a análise, sob a ótica do componente indígena, dos programas previstos no Projeto Básico Ambiental (PBA) ou documento equivalente definidor do conjunto de planos, programas, projetos e medidas de controle ambiental; e a possibilidade de solicitação, ao órgão



ambiental licenciador, da adoção de providências adicionais para que sejam controlados e mitigados os impactos ambientais em terras indígenas.

Instrução Normativa da FCP no 01/2015: estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela FCP quando instada a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental de âmbito federal, estadual e municipal, em razão da existência de intervenção causada em terra quilombola. Essa participação ocorre mediante a solicitação formal do órgão ambiental licenciador, nos moldes do disposto na Portaria Interministerial nº 60/2015, e se destaca por prever: a definição de termos de referência específicos contendo as exigências de informações ou de estudos específicos referentes à intervenção em terra quilombola; a análise, sob a ótica do componente quilombola, dos programas previstos no Projeto Básico Ambiental - PBA ou documento equivalente definidor do conjunto de planos, programas, projetos e medidas de controle ambiental; e a possibilidade de solicitação, ao órgão ambiental licenciador, da adoção de providências adicionais para que sejam controlados e mitigados os impactos ambientais em terra quilombola.

3.2.3 Unidades de conservação e áreas protegidas

Lei Federal nº 9.985/2000: institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelecendo critérios para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação no país. O SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, criadas por ato do Poder Público, que se dividem em dois grupos distintos, com características específicas: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O SNUC tem os seguintes objetivos: contribuir para a conservação das variedades de espécies biológicas e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; proteger as espécies ameaçadas de extinção; contribuir para a preservação e



a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; proteger as características relevantes de natureza geológica, morfológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; proporcionar meio e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambiental e a recreação em contato com a natureza; e proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente. Para tanto, fixa um montante a ser destinado pelo empreendedor a título de compensação ambiental. Esses recursos são pagos nos casos em que são verificados impactos negativos não mitigáveis causados por empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, sujeitos à Estudo de Impacto Ambiental (EIA). A Lei do SNUC foi regulamentada pelo Decreto nº 4.340/2002, pelo Decreto nº 6.848/2009 e pela Resolução CONAMA 371/2006. Sobre essa última, vale comentar que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985/2000.

Resolução Conama nº 302/2002: estabelece parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de reservatórios artificiais e que o empreendedor elabore o Plano Ambiental de Conservação e Uso do seu Entorno (PACUERA) para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público, sendo que esse documento deve ser feito em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão



ambiental competente. Constitui APP a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de: (i) 30 metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e 100 metros para áreas rurais; (ii) quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental. Os limites da Área de Preservação Permanente (APP) poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.

Decreto nº 7.154/2010: sistematiza e regulamenta a atuação de órgãos públicos federais, estabelecendo procedimentos a serem observados para autorizar e realizar estudos de aproveitamentos de potenciais de energia hidráulica e sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica no interior de unidades de conservação, bem como para autorizar a instalação de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica em unidades de conservação de uso sustentável. A autorização para a realização dos estudos técnicos será expedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), mediante processo administrativo próprio, devendo o interessado comprovar que detém registro ativo na ANEEL.

Decreto nº 7.378/2010: aprova o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal com o objetivo de assegurar a sustentabilidade do desenvolvimento regional, indicando estratégias produtivas e de gestão ambiental e territorial em conformidade com a diversidade ecológica, econômica, cultural e social da Amazônia.

3.2.4 Código Florestal e Cadastro Ambiental Rural

Lei nº 12.651/2012 (alterada pela Lei nº 12.727/2012): instituiu o “Novo Código Florestal Brasileiro”, estabelecendo normas gerais



sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as áreas de Reserva Legal (RL); a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. No que toca ao SEB, merecem destaque os seguintes itens:

- Faixa de APP de reservatórios artificiais para fins de geração de energia, anteriores a 2001, entre o nível máximo operativo normal e o nível máximo maximorum (art. 62 da Lei nº 12.651/12);
- Faixas máximas e mínimas de APP de entorno de reservatórios artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público: a) para a área urbana, a faixa mínima de 15 metros e máxima de 30 metros de APP; b) para a área rural, a faixa mínima de 30 metros e máxima de 100 metros de APP (art. 5º, caput, da Lei nº 12.651/12, alterado pela MPV nº 571-A, de 2012);
- Parâmetro para elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório (PACUERA): não é possível exceder a 10% do total da APP, em substituição à referência anterior de 10% da área total do entorno do reservatório (art. 5º, §1º da Lei nº 12.651/12, alterado pela MPV 571-A, de 2012);
- Dispensa de Reserva Legal para as áreas adquiridas ou desapropriadas por detentor de concessão, permissão ou autorização para exploração de potencial de energia hidráulica, nas quais funcionem empreendimentos de geração de energia elétrica, subestações ou nas quais sejam instaladas linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica (§ 7º, do artigo 12, da Lei nº 12.651/12).

Além disso, a Lei nº 12.651/2012 instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que é um registro público e eletrônico, obrigatório



a todos os imóveis rurais, e tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das áreas de preservação permanente, áreas de reserva legal, florestas e remanescentes de vegetação nativa, áreas de uso restrito e áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país. A sua inscrição é obrigatória a todas as posses e propriedades rurais.

O CAR também foi regulamentado pela Instrução Normativa do MMA nº 02/2014, que gerou dúvidas sobre a aplicabilidade do CAR aos imóveis afetos aos empreendimentos hidrelétricos. Isso porque, a redação dos artigos 18 e 203 da referida IN, permitiu a interpretação de que seria devido o cadastro das áreas alagadas e APPs do seu entorno, nos termos dos artigos 4o e 5o da Lei 12.651/12. Ocorre que boa parte dos agentes do SEB compartilham o entendimento de que imóvel rural é aquele que se destina ou pode destinar-se à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial. Assim, considerando que as áreas onde encontram-se implantados os empreendimentos de geração, transmissão e distribuição de energia, mesmo quando localizadas em zona rural, não possuem destinação rural, mas sim industrial, razão pela qual os imóveis afetos aos empreendimentos do setor elétrico estariam fora dessa classificação e, conseqüentemente, não deveriam ser objeto de CAR por parte dos concessionários, autorizados e permissionários. Essa questão ainda é objeto de debates.

3.2.5 Cadastro socioeconômico

Decreto nº 7.342/2010: Institucionaliza o cadastro socioeconômico como instrumento de identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica. Elenca o rol de integrantes que devem ser contemplados no cadastro, considerando não apenas aqueles que venham a perder a posse ou propriedade de imóvel, mas também



todos aqueles que de algum modo possam ter sua renda, subsistência ou modo de vida afetados. Cria o Comitê Interministerial do Cadastro Socioeconômico, com a função de apresentar, durante o licenciamento ambiental, os requisitos para a elaboração do cadastro, bem como acompanhá-lo.

Portaria Interministerial nº 340/2012: regulamenta o Decreto nº 7.342/2010, estabelecendo competências e procedimentos para a execução do Cadastro Socioeconômico para fins de identificação, quantificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica. Determina que o objetivo precípua do Cadastro Socioeconômico é a obtenção de informações que servirão de subsídios para adequadas medidas de mitigação, reparação e compensação à população impactada por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica. Informa que, via de regra, o mero cadastramento não gera direitos nem obrigações para as pessoas cadastradas e para os responsáveis por empreendimentos de geração de energia elétrica.

3.2.6 Resíduos sólidos

Lei nº 12.305/2010 e Decreto nº 7.404/2010: a Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS e, posteriormente, foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010. Essas normas possuem como meta principal estabelecer princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Entre os principais instrumentos para efetivação da PNRS, vale ressaltar a coleta seletiva, o sistema de logística reversa, o incentivo à criação e a legalização de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis. Em princípio, todas as empresas, as administrações públicas (federais, estaduais e municipais) e os cidadãos estão obrigados a



observar o disposto nestas normas. Além disso, a PNRS formaliza a possibilidade de utilizar resíduos sólidos na geração de energia elétrica, e trata da gestão de resíduos pelos responsáveis por obras e/ou atividades que gerem, direta ou indiretamente resíduos sólidos, nas quais se incluem os empreendimentos do SEB. Essas possibilidades destacam dois potenciais focos de atuação dos agentes do setor elétrico: a utilização de insumos de terceiros – resíduos sólidos – como matéria prima para a geração de energia e a elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos nos seus empreendimentos. Por fim, vale destacar que em setembro de 2011 foi publicada uma versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, objeto de uma longa rodada de discussões do Ministério do Meio Ambiente - MMA com as partes interessadas. Referido Plano contempla os diversos tipos de resíduos gerados, alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes.

3.2.7 Recursos Hídricos

Lei no 9.433/1997: institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São objetivos da PNRH: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Determina que 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 legislação setorial específica.



Resolução do CNRH no 145/2012: essa Resolução, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, estabelece as diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, conforme previsto pelo artigo 6º da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97). Referidos Planos funcionam como “planos diretores” das bacias hidrográficas, norteando as formas de gestão dos recursos hídricos em uma região específica. Eles passam pela análise e a aprovação do Comitê de Bacias Hidrográficas, que também acompanha a sua execução. Dois elementos centrais compõem esses planos: um diagnóstico com uma análise das características da bacia, o quadro atual de utilização dos recursos hídricos, a qualidade e a quantidade de água, bem como a identificação das áreas sujeitas à restrição de uso ou situações críticas; e um prognóstico, em que são propostos cenários futuros para a bacia, sendo avaliadas não só as disponibilidades hídricas da região, mas também os padrões de crescimento demográfico e socioeconômico. Com base nesses elementos, será elaborado o plano de ação daquela bacia hidrográfica incluindo detalhes sobre: metas de ação ou intervenção; cronograma de investimentos; recomendações operacionais; recomendações de uso do recurso hídrico e recomendações endereçadas ao setor usuário seja ele público ou não (sociedade civil). Nessa perspectiva, referidos planos podem afetar o SEB, uma vez que neles serão determinados os possíveis usos dos recursos hídricos de determinada região.

Resolução CONAMA no 467/2015: dispõe sobre critérios e procedimentos para a autorização, por órgãos ambientais, de uso de produtos ou de agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para o controle de organismos ou contaminantes em corpos hídricos superficiais, que estejam causando impacto negativo ao meio ambiente, à saúde pública ou aos usos múltiplos da água. No conceito de corpos hídricos superficiais a que se refere essa Resolução, se incluem os reservatórios para a geração de energia.



Merece destaque a possibilidade de uso de produtos para o controle de macrófitas e mexilhão dourado em reservatórios, após o efetivo registro dos ativos. Até a publicação dessa Resolução, o SEB não dispunha de regulamento que disciplinasse esses procedimentos. Cabe mencionar, ainda, que os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica foram dispensados da abertura de processo específico perante os órgãos licenciadores para obterem autorização de uso de produtos e agentes para o controle de organismos ou contaminantes. Esses procedimentos serão previstos no bojo do processo de licenciamento ambiental das hidrelétricas.

3.2.8 Segurança de Barragens

Lei nº 12.334/2010: institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), em cujos conceitos estão incluídas aquelas destinadas à acumulação de água para quaisquer usos - a exemplo dos reservatórios para geração de energia elétrica. Também inclui as barragens destinadas à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais. Cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e define que a segurança de barragens consiste em manter a integridade estrutural e operacional e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente, de maneira a reduzir a possibilidade de acidentes e suas consequências. De acordo com essa lei, a responsabilidade pela fiscalização das barragens se divide em quatro grupos, de acordo com suas finalidades: barragens para geração de energia, fiscalizadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); para contenção de rejeitos minerais, fiscalizadas pelo DNPM; barragens para contenção de rejeitos industriais, sob a responsabilidade do IBAMA e órgãos ambientais estaduais; e, as de usos múltiplos, sob fiscalização da Agência Nacional de Águas (ANA) ou de órgãos gestores estaduais de recursos hídricos.



Resolução nº ANEEL 696/2015: regulamenta a Lei nº 12.334/2010, segundo a qual compete ao empreendedor a elaboração do Plano de Segurança de Barragens (PSB) e seu Plano de Ação Emergencial (PAE). De acordo com a Resolução, os empreendedores com até cinco usinas deverão elaborar seus planos até dezembro/2017 e apresentar os mesmos nas prefeituras envolvidas, assim como nos organismos de defesa civil. Para as usinas existentes, a elaboração do Plano de Segurança deve observar os limites final e intermediário dispostos no quadro a seguir, contados da data de publicação da Resolução nº 696/2015:

Quadro 10 - Síntese Resolução ANEEL 696/2015

NÚMERO DE USINAS POR EMPREENDEDOR	PRAZOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS	
	PRAZOS INTERMEDIÁRIOS	PRAZO LIMITE
Até 5		até 2 anos
De 6 a 15	7 barragens em até 2 anos	até 3 anos
Mais do que 15	10 barragens em até 3 anos	até 4 anos

Fonte: Resolução ANEEL 696/2015.

Embora referida Resolução tenha estabelecido diretrizes gerais para a construção do PAE, não foram apresentadas instruções claras quanto ao conteúdo dos estudos e à abrangência de informações, o que tem exigido esforços dos agentes do SEB para o alinhamento de entendimentos a respeito do assunto entre as empresas (estatais e privadas) e reguladores.

3.2.9 Mudanças climáticas

Lei nº 12.187/2009: instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), cujos principais objetivos são: compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático; redução das emissões antrópicas de gases de efeito



estufa (GEE) em relação às suas diferentes fontes; fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de GEE no território nacional; implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima; estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE. Os objetivos da PNMC deverão estar em consonância com o desenvolvimento sustentável a fim de buscar o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais.

Decreto nº 7.343/2010: regulamenta a Lei 12.114/2009, que criou o Fundo Nacional sobre Mudanças do Clima - FNMC, que visa assegurar recursos para apoio a projetos e estudos e também para financiamento de empreendimentos que tendem a contribuir com a mitigação das mudanças climáticas e à adaptação à mudança do clima e seus efeitos. A aplicação dos recursos do FNMC poderá ser destinada a educação, capacitação, treinamento e mobilização na área de mudanças climáticas. Terá como agente financeiro, no que se refere aos recursos reembolsáveis, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

Instrução Normativa Ibama nº 12/2010: revoga a Instrução Normativa nº 7/2009 e determina que a Diretoria de Licenciamento do Ibama avalie, no processo de licenciamento de atividades capazes de emitir gases de efeito estufa, as medidas propostas pelo empreendedor com o objetivo de mitigar esses impactos ambientais, em atendimento aos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. Determina que os termos de referência elaborados pelo Ibama contemplem medidas para mitigar ou compensar esses impactos ambientais em consonância com o PNMC.

Decreto nº 7.390/2010: a principal abrangência do decreto é a integração do PNMC pelos planos de ação para a prevenção e controle do desmatamento nos biomas e pelos planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas e à definição



de metas de redução de emissões para esses setores. No regulamento são considerados os seguintes planos de ação, planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas: Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm; Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCerrado; Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE; Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura; e Plano de Redução de Emissões da Siderurgia. Esses planos oferecem subsídios para definição de metas de redução de emissões. Por determinação deste decreto, estão sendo elaborados os planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, visando à consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na geração de energia elétrica, no transporte público urbano e nos sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros, na indústria de transformação e na de bens de consumo duráveis, nas indústrias químicas fina e de base, na indústria de papel e celulose, na mineração, na indústria da construção civil, nos serviços de saúde e na agropecuária, com vistas a atender às metas gradativas de redução de emissões antrópicas quantificáveis e verificáveis, considerando as especificidades de cada setor, inclusive por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL e das Namas – Nationally Appropriate Mitigation Actions (Ações de Mitigação Adequadas ao País).

Acordo de Paris sobre Mudança do Clima (2015): na 21ª Conferência das Partes (COP21) foi adotado um novo acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças. Foi aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC para reduzir emissões de gases de efeito estufa - GEE no contexto do desenvolvimento sustentável. O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos



níveis pré-industriais e de envidar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. O Acordo de Paris ainda determinou que os países desenvolvidos devam investir 100 bilhões de dólares por ano em medidas de combate à mudança do clima e adaptação, em países em desenvolvimento. Uma novidade no âmbito do apoio financeiro é a possibilidade de financiamento entre países em desenvolvimento, chamada “cooperação Sul-Sul”, o que amplia a base de financiadores dos projetos. Esse mecanismo vai exigir que os países atualizem continuamente seus compromissos, permitindo que ampliem suas ambições e aumentem as metas de redução de emissões, evitando qualquer retrocesso. Para tanto, acontecerão ciclos de revisão desses objetivos de redução de gases de efeito estufa a cada cinco anos.

4





○ PRÁTICAS EMPRESARIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O setor elétrico brasileiro vem evoluindo de um modelo de cumprimento às exigências legais em relação às questões que envolvem as interferências dos empreendimentos de energia elétrica e respectivos programas de mitigação/compensação, para um modelo onde os conceitos de sustentabilidade, responsabilidade social e governança corporativa se consolidam nas empresas. Os aspectos e impactos ambientais e sociais são identificados e analisados através de áreas formais instituídas, normalmente envolvendo representantes das áreas de meio ambiente, fundiária e jurídica, que interagem com os demais setores das empresas, notadamente Engenharia e Obras, Segurança e Operacional. A adoção do conceito de Sustentabilidade permeando toda a empresa reflete na forma de projetos mais estruturados, onde os riscos e oportunidades relacionadas às questões socioambientais são incorporados, traduzindo-se em projetos que se viabilizam com maior facilidade no momento de sua implantação. Da mesma forma, o compromisso da Alta Direção de muitas das empresas do Setor com esse conceito, garante que os programas de mitigação e compensação previstos sejam executados, por meio da incorporação dos custos no orçamento e no planejamento estratégico das empresas.

4.1 Práticas para tratamento de impactos socioambientais

O instrumento de gestão que consolida as práticas para tratamento dos impactos socioambientais, são os estudos realizados nas diversas fases do processo de licenciamento ambiental, cujo grau de detalhamento e complexidade é diretamente proporcional aos impactos causados por um determinado empreendimento. Assim, para empreendimentos com significativo impacto ambiental



exige-se EIA/RIMA, como são os casos dos aproveitamentos hidrelétricos, usinas térmicas de fontes fósseis e nuclear, enquanto que para aproveitamentos de outras fontes de energia, como a Eólica, a Solar e as usinas térmicas a biomassa, exige-se, via de regra, estudos mais simplificados, como o RAS- Relatório Ambiental Simplificado. Esses estudos irão atestar a viabilidade ambiental dos empreendimentos, subsidiando a emissão da Licença Prévia. Essa fase inicial é o primeiro momento de interação empresa/sociedade e reveste-se de grande importância, pois é onde constrói-se a relação de confiança, motivo pelo qual a comunicação entre as partes deve ser a mais transparente e esclarecedora possível, incorporando os conceitos de Sustentabilidade.

A situação mais complexa se dá na implantação de grandes aproveitamentos hidrelétricos, onde é natural que ajam as maiores discussões e interações com as diversas partes interessadas. Esse diálogo inicia-se já na fase de viabilidade, onde se desenvolve o EIA/Rima, instrumento essencial para embasar as discussões técnicas acerca da viabilidade socioambiental de um aproveitamento hidrelétrico. O EIA realiza um diagnóstico das interferências nos meios físico, biótico e socioeconômico, faz um prognóstico do que poderá ocorrer nesses meios com a implantação do empreendimento e propõe um conjunto de ações para minimizar e compensar essas interferências, além de buscar melhorar as condições socioeconômicas locais e regionais, potencializando as ações positivas. São os planos, programas e projetos ambientais que devem ser colocados em prática nas etapas de estudos e projetos, construção, enchimento do reservatório e operação.

Desde que a EPE ficou responsável pelo Planejamento do Setor Elétrico, a licitação das grandes UHEs deve ser precedida de estudos ambientais sob sua responsabilidade, inclusive a obtenção da Licença Prévia. Assim, não existe ainda um empreendedor responsável pela obra, fazendo com que os primeiros contatos com



as partes envolvidas sejam de responsabilidade das consultorias contratadas, sob a coordenação da EPE. Assim, o trabalho da EPE, nesse momento, é de importância ímpar, já que será a base para todo o planejamento do futuro empreendimento, tanto das obras, como dos programas de mitigação e compensação socioambiental e que dependem da qualidade dos estudos realizados. O empreendedor, por sua vez, tomará a responsabilidade do processo de licenciamento após vencer a licitação, ficando responsável pela obtenção das licenças de Instalação e Operação. O momento da definição dos empreendedores é quando, de fato, estreita-se um relacionamento mais duradouro entre todos os envolvidos. São feitos pelo empreendedor, via de regra, contatos e parcerias com várias instituições, como universidades, ONGs, prefeituras municipais, além dos órgãos ambientais responsáveis e subsidiários em nível federal e estadual. Algumas destas parcerias são mantidas por toda a vida útil do empreendimento. Portanto, o momento de transição em que o Estado, por meio da EPE, transfere ao empreendedor o “bastão” da responsabilidade pelo empreendimento, deveria revestir-se de maior formalidade perante as partes interessadas, ficando claro que o Estado deixa o Projeto, assumindo, em seu lugar, uma empresa de geração de energia elétrica criada especificamente para tal, por meio de uma SPE-Sociedade de Propósito Específico, que pode ser 100% privada, ou ter uma empresa estatal como parceira.

A gestão socioambiental de grandes obras, exige um planejamento bastante pormenorizado das ações necessárias para mitigar e/ou compensar os seus impactos. Existe uma interdependência muito grande entre os diversos programas dos meios físico, biótico e socioeconômico, sendo que, a partir da entrada do setor elétrico na Amazônia, essa interdependência aumenta, com a entrada da variável indígena no contexto. Portanto, a evolução da gestão fez-se sentir através do desenvolvimento por



consultorias especializadas de softwares específicos para auxiliar os gestores no controle físico e financeiro dos programas e ações socioambientais.

A título de exemplo, a figura abaixo mostra um resumo dos aspectos compreendidos pelo Plano de Gestão Ambiental da Usina Belo Monte:

Figura 7 - Plano de Gestão Ambiental



Fonte: NESA - UHE Belo Monte.



No caso das demais fontes de energia, como a energia eólica; solar e térmicas a biomassa, onde não há processo licitatório sob gestão da EPE para definir que empreendedor irá construir determinado empreendimento, o regime é de Concessão, sob o controle da ANEEL, onde a responsabilidade em desenvolver os projetos e realizar os estudos ambientais é da empresa interessada. Assim, cabe às empresas o contato inicial com as partes envolvidas, valendo as mesmas observações de transparência e clareza das informações em relação aos impactos, positivos e negativos e os programas ambientais a serem desenvolvidos.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs também seguem o regime de concessão junto a ANEEL, que analisa os diversos estudos de inventário dos rios potencialmente favoráveis à construção desses empreendimentos e decide qual o melhor aproveitamento em termos energéticos, levando em conta os aspectos socioambientais secundariamente. Nestes casos, a atuação da ANEEL, deveria ser mais rigorosa em termos de informações socioambientais pois, muitas vezes, mesmo que um determinado estudo não se mostre o mais atrativo do ponto de vista energético, ele o é do ponto de vista da viabilidade socioambiental.

Em todos esses casos, cabe às empresas o contato inicial com as partes envolvidas, valendo as mesmas observações de transparência e clareza das informações em relação aos impactos, positivos e negativos e aos programas ambientais a serem desenvolvidos.

4.2 Principais transformações tecnológicas e de gestão incorporadas pelo setor

O setor elétrico vem, ao longo dos tempos, adequando-se e incorporando as mudanças acarretadas pela evolução tecnológica, no consumo, na geração, na distribuição e na regulação de uma maneira geral.



Com relação ao consumo de energia, observa-se uma maior conscientização por parte dos consumidores em geral em relação aos impactos causados para produzir-se a energia elétrica, o que contribui, juntamente com os custos da energia que estão em ascensão, ao seu uso mais racional. No que se refere à produção de energia, dada a relevância da eletricidade na vida das pessoas, as empresas tem buscado uma maior eficiência e um cuidado maior no uso dos recursos.

Em função destes novos paradigmas de consumo, o Brasil vem observando um aumento significativo das fontes renováveis não convencionais na matriz elétrica, principalmente da energia eólica, que propiciou uma evolução tecnológica significativa para esse segmento, refletindo-se na elevação da potência dos aerogeradores, que atualmente alcançam uma potência de até 3 MW por aerogerador, bem como em sua eficácia, por meio da elevação do percentual de energia assegurada que, em determinadas regiões, podem atingir até 50% a depender da época do ano. A obrigatoriedade da nacionalização de significativa parcela dos aerogeradores, propiciou um grande desenvolvimento da indústria nacional que passou a ser competitiva em relação aos equipamentos importados, fazendo com que o custo do MWh produzido somente fosse superior ao da hidroeletricidade.

Embora menos participativa na matriz elétrica, os painéis de energia solar fotovoltaica tem-se mostrado cada vez mais eficientes e competitivos, incorporando as mudanças tecnológicas que certamente farão com que essa fonte seja viável a médio prazo.

Pode-se dizer que o grande salto tecnológico da geração deu-se com o aumento significativo da geração distribuída, passando a ser uma opção para o consumidor que pretende gerar a sua própria energia elétrica.



Na Distribuição de energia, sem dúvida nenhuma, os medidores inteligentes foram o grande salto tecnológico, possibilitando que as concessionárias atuassem remotamente no corte e ligação de energia elétrica, bem como monitorando em tempo real o consumo de energia da unidade consumidora. Esse medidores também permitem a tarifação de acordo com a faixa-horária, o controle da micro-geração distribuída- do consumidor para a rede- e a caracterização dos perfis de consumo, com a introdução de novas aplicações, como por exemplo os veículos elétricos.

Embora não possam ser considerados mudanças tecnológicas incorporadas pelo Setor, alguns Programas merecem destaque pelo seu alcance social:

Programa de regularização de risco em redes – Executa seccionamento e aterramento de cercas rurais e aterramento de transformadores para evitar acidentes sob as redes de distribuição rurais.

Programa de prevenção de acidentes com energia com a população – Palestras proferidas por empregados voluntários com foco na prevenção de acidentes e uso seguro e eficiente da energia, segundo cronograma anual, com prioridade para alunos do ensino básico, trabalhadores da construção civil e fornecedores terceirizados.

Tarifa social de baixa renda – Estabelecida pela Aneel, possibilita descontos de até 65% no valor da fatura de energia aos consumidores que cumprem, cumulativamente, os requisitos estabelecidos, como consumo de até 220 kW/mês, atendimento monofásico e estar inscrito em qualquer dos programas sociais do Governo Federal.

Tarifa social para entidades assistenciais – Amplia o benefício da tarifa residencial baixa renda para entidades assistenciais sem fins lucrativos, tais como creches, asilos, abrigos, albergues, orfanatos etc.



Luz Legal – Resgate da cidadania pela regularização de ligações clandestinas em áreas críticas (invasões, favelas e vilas à margem de áreas urbanas), evitando instalações precárias e inseguras.

Luz Fraterna – Quitação da fatura de famílias carentes de consumo até 100 kWh/mês, inscritas em programas sociais do Governo Federal ou em cadastros sociais.

Programa Irrigação Noturna – Tarifa reduzida de 60 a 70% no período das 21h30 às 6h, para incentivar a produção agrícola e o acionamento de sistemas de irrigação. Incrementa a renda e a qualidade de vida dos agricultores enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf.

Programa Avicultura Noturna – Para incentivo à avicultura, por meio de 60% de desconto na tarifa no período das 21h30 às 6h. Minimiza custos e incrementa a produção e exportação de produtos avícolas.

Programa de Eficiência Energética (PEE) – O objetivo do PEE é promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia por meio de projetos que demonstrem a importância e a viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia. Busca-se maximizar os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada, promovendo a transformação do mercado de eficiência energética, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de hábitos e práticas racionais de uso da energia elétrica. Destacam-se o Procel e o Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE.

- **Procel – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica** – promove o uso eficiente da energia elétrica, combatendo o desperdício e reduzindo os custos e os investimentos setoriais. Criado pelo governo federal em 1985, é executado pela Eletrobrás, com recursos da empresa, da Reserva Global de Reversão (RGR) e de entidades internacionais.



Em 2015, o Procel contribuiu com uma economia de 11,7 bilhões de quilowatts-hora (kWh), o equivalente a 2,5% de todo o consumo nacional de energia elétrica naquele ano. Esse resultado representa o consumo anual de energia elétrica de aproximadamente 6,02 milhões de residências brasileiras. Os reflexos ambientais também foram significativos: as emissões de gás de efeito estufa evitadas pela economia proporcionada em 2015 alcançaram 1,453 milhão de toneladas de CO₂ equivalentes, o que corresponde às emissões de 499 mil veículos em um ano.

Decorrente do Programa, foi criado o Selo Procel, em 1993, que tem por objetivo orientar o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, proporcionando, assim, economia na sua conta de energia elétrica. Também estimula a fabricação e a comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e a preservação do meio ambiente. Para ser contemplado com o Selo Procel, o produto deve ser submetido a ensaios específicos em laboratório idôneo, indicado pelo Procel. A adesão das empresas ao Selo Procel é voluntária.

- **PBE** - O PBE foi criado em 1984 com o objetivo de “prover os consumidores de informações que lhes permitissem avaliar o consumo de energia dos equipamentos eletrodomésticos e selecionar, na sua decisão de compra, aqueles de maior eficiência em relação ao consumo, possibilitando reduzir investimentos governamentais em novas unidades geradoras e redução do consumo para a população em geral”.

Programas de gestão de resíduos – Muitas empresas do Setor realizam a gestão dos resíduos e incentivam essa prática junto aos fornecedores. Os objetivos desse programa são: reduzir a geração de resíduos na fonte, valorizar o material descartado e promover a logística reversa. As ações ocorrem por meio de mudanças nos



processos internos, sensibilização dos colaboradores, desenvolvimento de alternativas com instituições externas e criação de normas e manuais de instrução.

Regeneração de OMI – Recuperação e reutilização de óleo mineral isolante, reduzindo o seu consumo.

Estudos para utilização de óleo vegetal isolante – Substituição, nos transformadores da rede de distribuição, do óleo mineral (insumo não renovável) por óleo isolante de origem vegetal (insumo renovável) já é uma realidade nas empresas de Distribuição de energia, apresentando-se como uma alternativa ambientalmente correta e economicamente viável.

4.3 Práticas relacionadas à utilização de energias renováveis

Energia solar – O grande salto tecnológico dos últimos tempos em relação à utilização de fontes renováveis de energia foi a Geração Distribuída (já comentado em item específico). Trata-se de alternativa ao consumidor de energia que pode tomar a iniciativa de instalar micro ou mini geradores para produzir a sua própria energia. Apesar de regulamentado o seu funcionamento, a ANEEL não estabelece o custo dos geradores e tampouco eventuais condições de financiamento. Portanto, o consumidor deve analisar a relação custo/benefício para instalação dos geradores, com base em diversas variáveis: tipo da fonte de energia (painéis solares, turbinas eólicas, geradores a biomassa, etc), tecnologia dos equipamentos, porte da unidade consumidora e da central geradora, localização (rural ou urbana), valor da tarifa à qual a unidade consumidora está submetida, condições de pagamento/financiamento do projeto e existência de outras unidades consumidoras que possam usufruir dos créditos do sistema de compensação de energia elétrica.



Células a combustível – Conversão de hidrogênio e oxigênio em eletricidade, calor e água, sem carregamento e continuamente. É uma tecnologia em desenvolvimento, sendo necessários mais investimentos para seu desenvolvimento para uso comercial. O melhor combustível para o funcionamento da célula é o hidrogênio puro. Porém, ainda há altos custos para produção, armazenamento e transporte deste gás, sendo possível a utilização de outros combustíveis, como o gás natural e o etanol.

Porém, a alta eficiência das células a combustível é uma vantagem marcante em relação a outras formas de transformar energia química em energia elétrica. Sua operação produz baixo impacto ambiental: sem vibrações, sem ruídos, sem combustão, sem emissão de particulados e, dependendo da tecnologia, sem emissão de gases estufa. Além disto, no atual estágio de desenvolvimento, sem emissão de gases ácidos e com baixa poluição. Muito provavelmente, no futuro próximo, essa será mais uma alternativa de gerar energia sustentável.

Geração distribuída com saneamento ambiental – Geração de energia elétrica em biodigestores, utilizando-se o biogás oriundo de dejetos orgânicos de suinoculturas. Além de oferecer à sociedade uma alternativa sustentável que promove a fixação do homem no campo, ampliando as ofertas de emprego e renda, esta ação promove o saneamento ambiental por evitar que tais dejetos sejam lançados ao meio ambiente.

4.4 Práticas para tratamento de impactos socioambientais dos processos e instalações

Rede subterrânea e subestações abrigadas – As redes de fiação subterrâneas compõem uma alternativa mais moderna em relação às redes aéreas porque estão menos sujeitas a interferências do meio,



como temporais, objetos lançados nos fios, acidentes de trânsito, vandalismo, contato com galhos de árvores e pássaros. Aliam alta confiabilidade e baixo impacto socioambiental.

A implantação das redes de fiação subterrânea é parte da solução envolvendo a arborização urbana e a questão estética nas cidades, mas, devido ao alto custo de implantação, essa iniciativa deve envolver as prefeituras e/ou clientes interessados nesse tipo de solução. Redes de fiação subterrâneas implicam convivência em harmonia com outros serviços como rede de água e esgoto, telefonia, e principalmente as raízes das árvores mais volumosas.

Gestão da arborização urbana – Com o objetivo de maximizar os benefícios da arborização e minimizar os impactos das redes urbanas aéreas, a gestão da arborização urbana é uma ferramenta capaz de minimizar os desligamentos de rede. O planejamento é muito importante para realizar uma boa gestão da arborização urbana e, atualmente, utiliza-se a representação espacial das árvores plantadas e o maior número possível de informações sobre as áreas de interesse, por meio de técnicas de geoprocessamento computadorizadas.

Boas práticas na construção – A construção de um empreendimento de geração de energia elétrica acarreta interferências que são identificadas nos estudos sócio ambientais, para as quais existem diversos programas de mitigação. No entanto, o setor elétrico tem observado uma evolução no relacionamento com as comunidades próximas dos municípios adjacentes, pois ao longo da construção, participará, de alguma forma, do dia a dia daquela cidade, convivendo com a população e com a cultura local. Entendendo a importância de uma relação harmoniosa tanto social, como institucional, são desenvolvidas ações sociais, ambientais e culturais com os municípios envolvidos, visando o estreitamento do relacionamento entre as partes. Alguns exemplos de ações envolvem desde campanhas de vacinação, de educação ambiental, eventos culturais, até obras propriamente ditas, como reforma de



praças e de locais públicos. Outros exemplos de ações de responsabilidade socioambiental estão relacionados à melhoria da qualidade de vida das populações mais carentes, por meio de projetos que visam a inclusão social e o aumento de renda destas pessoas. O Setor Elétrico tem consciência de que assim procedendo, deixa sua marca positiva como Setor responsável e inovador.

4.5 Práticas de desenvolvimento de fornecedores

Diálogo com fornecedoras – Com o intuito de estreitar o relacionamento com os diferentes públicos de interesse, muitas empresas do Setor Elétrico têm envolvido os diferentes fornecedores para ampliar os espaços de diálogo sobre questões afetas ao Setor e às próprias empresas.

Nesse ambiente de maior relacionamento empresa-fornecedor, vários temas podem ser tratados, como: planejamento estratégico da empresa e metas de crescimento; práticas de governança corporativa; política ambiental e de responsabilidade social; ambiente regulatório, entre outros.

Esses encontros devem ser planejados e estruturados ao longo do ano, visando sempre o diálogo aberto empresa-fornecedores, numa busca constante de melhoria contínua e de parceria.

Cláusulas socioambientais – Cláusulas de proteção ao meio ambiente, prevenção de trabalho escravo e infantil e de não discriminação no ambiente de trabalho inseridas nos contratos e licitações, estimulando boas práticas dos fornecedores.

Palestras sobre poda e roçada – Palestra prévia ao início dos trabalhos de roçada e poda sobre segurança no trabalho, especificada em contratos (questões de segurança, meio ambiente e relacionamento com a comunidade).



4.6 Iniciativas de certificação e autorregulação adotadas pelo setor

Além das práticas e procedimentos relacionados anteriormente, as empresas do setor elétrico ajustam suas práticas de modo a estarem alinhadas às exigências de organismos e certificadores voltadas à qualidade, governança e sustentabilidade, como por exemplo:

Global Reporting Initiative (GRI) – Organização holandesa pioneira em sustentabilidade, que desenvolveu o relatório de sustentabilidade mais utilizado no mundo. O objetivo da GRI inclui a integração da divulgação do desempenho ambiental, social e de governança das instituições. Relatórios GRI têm sido elaborados desde 1999 e a cada ano mais empresas aderem à utilização do relatório que apresenta o acompanhamento de indicadores e iniciativas rumo a uma economia mais igualitária e ambientalmente responsável.

AA1000 – Trata-se de uma norma de *accountability*, com foco em assegurar a qualidade da contabilidade, auditoria e relato social e ético. É composta por princípios e um conjunto de padrões de processo que associam a definição e a integração dos valores da organização com o desenvolvimento das metas de desempenho e a avaliação e comunicação do desempenho organizacional. Através deste processo, focado no engajamento da organização com partes interessadas, a AA1000 vincula questões sociais e éticas à gestão estratégica e operações da organização.

Pacto Global/Desafios do Milênio – O Pacto Global é uma iniciativa proposta pela Organização das Nações Unidas para encorajar empresas a adotar políticas de responsabilidade social corporativa e de sustentabilidade. Pretende promover um diálogo entre empresas, Organização das Nações Unidas, sindicatos, organizações não governamentais e demais parceiros para o desenvolvimento de um



mercado global mais inclusivo e sustentável. A ideia é conseguir dar uma dimensão social à globalização.

ISE Bovespa – Criado em 2005 pela Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), em parceria com entidades profissionais ligadas ao mercado de capitais, além da Fundação Getúlio Vargas, Instituto Ethos e Ministério do Meio Ambiente, o índice visa oferecer aos investidores uma opção de carteira composta por ações de empresas que apresentam reconhecido comprometimento com a responsabilidade social e a sustentabilidade empresarial. A premissa é que o desenvolvimento econômico do país esteja intimamente relacionado ao bem-estar da sociedade brasileira e da tendência mundial dos investidores em buscarem empresas socialmente responsáveis, sustentáveis e rentáveis para investir seus recursos. A nova carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial para 2017 conta com 12 empresas do setor elétrico brasileiro.

Dow Jones Sustainability Index World (DJSI) – Foi lançado em 1999 como o primeiro indicador da performance financeira das empresas líderes em sustentabilidade em âmbito global. As empresas que constam do DJSI, indexado à bolsa de Nova Iorque, são classificadas como as mais capazes de criar valor para os acionistas, no longo prazo, através de uma gestão dos riscos associados a fatores econômicos, ambientais e sociais. Atualmente, o setor elétrico brasileiro conta com duas empresas que fazem parte do índice; a CEMIG- Centrais Elétricas de Minas Gerais e a CPFL Energia.

Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) – A Fundação Nacional da Qualidade (FNQ) é a entidade que estabelece os parâmetros, avalia e reconhece as organizações que praticam a excelência em gestão no Brasil. Entre as oito dimensões avaliadas, há práticas relacionadas à sustentabilidade em praticamente todas elas, mas o destaque está nas dimensões “Liderança” e “Sociedade”. Como evidência da importância e influência do PNQ no setor elétrico,



cabe destacar que as quatro empresas agraciadas com o Prêmio Nacional da Qualidade em 2011 pertencem ao setor elétrico: Coelce, CPFL Paulista, CPH Eletrobras Eletronorte Tucuruí e Rio Grande Energia (RGE).

ISO 14001 – A norma ISO 14000 é aplicável a qualquer tipo de organização (governamental ou privada) que tem por objetivo estabelecer, implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental com vistas à melhoria de seu desempenho ambiental, bem como buscar sua certificação por uma organização externa competente. A aplicação da norma depende de alguns fatores, como a política ambiental da organização, da natureza das atividades por ela desenvolvidas, dos seus produtos e serviços, dos locais e das condições nas quais o sistema funciona e do atendimento aos requisitos legais e estatutários do mercado que atua.

Na versão atualizada da ISO 14001-2015, o foco principal é a melhoria do desempenho ambiental e não a melhoria do desempenho do sistema de gestão, adotando uma abordagem sistêmica que possibilita que a organização atinja o sucesso sustentável a longo prazo, estabelecendo melhores práticas para:

- Proteção ao meio ambiente pela prevenção ou mitigação dos impactos ambientais adversos;
- Mitigação de potenciais efeitos adversos das condições ambientais da organização;
- Aumento do desempenho ambiental;
- Utilização de perspectiva de ciclo de vida que pode prevenir o deslocamento involuntário dos impactos ambientais dentro do ciclo de vida.



5



○ DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE PRECISA DE REVISÃO

Antes de apresentar os desafios e oportunidades inerentes ao setor elétrico brasileiro, é importante destacar algumas premissas:

- a) Não há geração de energia elétrica sem que haja interferências socioambientais e, conseqüentemente, custos socioambientais associados. O importante é definir-se uma forma sustentável de se implementar um determinado empreendimento, quer seja ele uma grande hidrelétrica, uma usina térmica a carvão ou vários parques eólicos. O potencial hidrelétrico ambiental e economicamente viável deverá se esgotar em 2030.
- b) O Brasil possui expressivas reservas de gás e carvão mineral que podem ser utilizadas na geração de energia elétrica aumentando a segurança do sistema, mitigando efeitos de ciclos hidrológicos desfavoráveis e a intermitência das fontes eólica e solar, empregando tecnologias de queima limpa (Clean Coal Technologies), além de utilização de coqueima com biomassa.
- c) O Brasil possui expressivas reservas, aproximadamente 309 mil toneladas, além de deter conhecimentos tecnológicos associados ao enriquecimento do urânio para uso em geração de energia.
- d) Cada tipo de fonte de energia tem sua aplicação e lugar na matriz energética. A escolha deve considerar as especificidades locais e o custo benefício econômico e socioambiental. Nenhuma fonte pode ser desprezada, já que a diversificação da matriz elétrica aumenta a segurança no suprimento de energia.



- e) A disponibilidade e o preço da energia são fatores fundamentais para a competitividade industrial do Brasil num mundo globalizado.
- f) Usinas hidrelétricas ainda apresentam o menor custo de construção, quando comparadas com as demais alternativas existentes de expansão de oferta de energia elétrica no Brasil.
- g) Com a crescente participação das fontes eólicas e, futuramente solar, na matriz elétrica brasileira, caracterizadas por serem menos flexíveis e não despacháveis, as hidrelétricas e as termelétricas flexíveis são essenciais para garantir a confiabilidade do SIN.
- h) No conceito de sustentabilidade, a energia mais eficiente é a que não consumimos. Destaca-se então a importância de programas estruturados de conservação de energia e educação.
- i) Conforme apresentado anteriormente, o PDE 2024 considera que a eletricidade a ser economizada nos próximos 10 anos no Brasil será equivalente à produção de uma hidrelétrica de 11.700 MW. É fundamental colocar em prática e ampliar os programas criados com essa finalidade.

Esse aumento relativo na conservação de energia se comparado a outros anos, somente está sendo possível por meio de novas tecnologias que estão sendo implementadas pelo setor elétrico, através do gerenciamento pelo lado da demanda, tanto no setor industrial como nos setores comercial e residencial, citando-se as redes inteligentes ou *smart grids*.

- j) Dados da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (Abradee) de dezembro de 2015 indicam que, mesmo com os sucessivos aumentos nas contas de luz registrados neste ano, a tarifa residencial estabilizou-se. Apesar dessa estabilização, o Brasil está em quinto lugar no ranking, apresentando custos mais altos do que a energia paga no Canadá; Coréia do Sul; Estados Unidos e Turquia, enquanto a tarifa industrial colocou



o Brasil na nona posição, tendo um custo duas vezes mais alto do que o praticado nos Estados Unidos, por exemplo.

- k) A matriz de energia brasileira, é uma das mais limpas do mundo, por ter uma grande participação das fontes renováveis de energia, com baixas emissões de CO₂, como por exemplo:
- As emissões per capita do Brasil equivalentes a 2,0 t./hab. correspondem a menos da metade da média mundial, que é 4,5 t./hab e um quinto dos países da OCDE-Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico;
 - A matriz energética brasileira é tres vezes mais limpa que a mundial;
 - A matriz elétrica brasileira é 4,5 vezes mais limpa que a mundial.
- k) Devem ser incorporadas políticas públicas para substituir usinas antigas e ineficientes por usinas novas mais eficientes com tecnologias que reduzam o impacto ambiental (ex. substituir as plantas antigas de carvão por plantas com Clean Coal Technologies).

5.1 Desafios e oportunidades do setor elétrico brasileiro no contexto da Sustentabilidade

5.1.1 Mudanças climáticas

Em 2012, o Brasil foi responsável por apenas 1,5% das emissões mundiais de GEE se considerarmos somente a produção e uso de energia. No Brasil, as emissões relativas à geração de energia elétrica representam apenas 13% da média mundial. Tal resultado é fruto da forte predominância das fontes renováveis na matriz



elétrica (mais de 3/4 do total), em particular da contribuição da fonte hidráulica, que corresponde historicamente a cerca de 2/3 do total gerado. Por sua vez, a geração de energia elétrica nacional em 2005, foi responsável por somente 7,8% das emissões de gases de efeito estufa produzidos no país, refletindo a alta participação das fontes renováveis na nossa matriz elétrica.

A despeito do Brasil ter como característica uma matriz energética predominantemente renovável, a questão das mudanças climáticas deve ser analisada e compreendida considerando também a COP21 (21ª Conferência das Partes) da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), onde governos de cerca de 190 países se reuniram em Paris para buscar um acordo sobre mudança global do clima, em dezembro de 2015.

Cada um dos países presentes foi instado a apresentar suas metas para redução de emissões domésticas de gases de efeito estufa (GEE), chamadas de iNDCs - *Intended Nationally Determined Contribution*, ou Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada, com o objetivo de limitar o aumento da temperatura no globo terrestre a um máximo de 2°C até 2100. O Brasil, em 28/09/2015, entregou a sua iNDC ao Secretariado da UNFCCC, comprometendo-se a reduzir em 37% as emissões de GEE em relação aos níveis de 2005, até 2025 e, como contribuição indicativa subsequente, em reduzir, em 2030, as emissões de GEE em 43% na mesma base de comparação.

Vale ressaltar que a iNDC do Brasil compreende o conjunto da economia e se baseia em caminhos flexíveis para atingir esses objetivos. Em outros termos, o alcance dos objetivos pode ocorrer de distintas maneiras, com diferentes contribuições dos setores da economia.



Diante dessa nova realidade que se apresenta ao Brasil e, em particular, ao Setor Elétrico, algumas considerações devem ser feitas em relação à posição brasileira:

- O SEB se destaca por baixas emissões, representando uma vantagem comparativa para a indústria Brasileira, além de ser um vetor de mitigação nos setores de transporte, indústria, florestal, agricultura e cidades;
- Considerando-se os indicadores socioeconômicos, percebe-se que o Brasil ainda tem um caminho longo a percorrer para atingir padrões de vida comparáveis aos dos países desenvolvidos. Assim, mesmo com práticas sustentáveis de aumento na produção de energia, visando maior inclusão social, é difícil imaginar que o País conseguirá reduzir o nível de pobreza no horizonte até 2030 sem aumentar o consumo de energia per capita. Como resultado, as emissões serão crescentes;
- O grande desafio do setor elétrico brasileiro é justamente manter elevada a participação de fontes renováveis na sua matriz, o que implica expansão expressiva do parque instalado de usinas eólicas, solares, termelétricas a biomassa e a construção de novas hidrelétricas.

Os compromissos assumidos pelo Brasil em relação às metas de geração de energia elétrica são:

- Obter ao menos 66% de participação da fonte hídrica na geração de eletricidade em 2030, não considerando a autoproduzida;
- Expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030;
- Expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia



hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar;

- Alcançar 10% de ganhos de eficiência no setor elétrico até 2030.

De uma certa forma, os compromissos assumidos pelo Brasil, apesar de ambiciosas, não são difíceis de serem alcançados no prazo estabelecido até 2030, desde que as premissas adotadas não se alterem significativamente.

Porém, a dificuldade maior será cumprir o desafio global de limitar a 2 graus centígrados o aumento da temperatura até 2035, o que poderá acarretar novas metas de redução de emissões mais drásticas por parte de todos os países, quer desenvolvidos, quer em desenvolvimento.

As dificuldades que o Setor Elétrico Brasileiro está enxergando a longo prazo, podem ser resumidas a:

- A intensidade de capital e longos ciclos de investimento dificultam a mitigação;
- O Cenário 450 ppm, previsto como limite, requer investimentos adicionais de USD 11,6 trilhões;
- Países não-OECD respondem por 90% do crescimento da população e pela demanda por energia, e por 100% do crescimento das emissões de GEE;
- A expansão econômica tem maior potencial de mitigação a menor custo;
- O conjunto das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) para 2025 e 2030 não representam uma trajetória de limitar as mudanças climáticas à um máximo de 2°C;
- Maiores esforços de redução de emissões serão necessários;



- Os mercados de carbono são essenciais para mitigar os custos e aumentar a ambição da mitigação.

Por outro lado, observa-se que o aumento gradual da ambição gera incerteza política e riscos, da mesma forma que a falta de uma ação antecipada e o atraso nas ações, leva ao aumento dos custos de mitigação. Assim, a ação antecipada para o setor privado representa tanto oportunidade quanto risco que devem ser gerenciados.

O Acordo de Paris discutiu que a precificação do mercado de carbono é uma maneira de alavancar os países menos desenvolvidos a implementarem ações que resultem na redução das emissões. Neste sentido, destacamos os fundamentos do mercado internacional de carbono:

- A cooperação voluntária na implementação de NDCs para permitir maior ambição na mitigação e adaptação e promover o desenvolvimento sustentável;
- O uso de Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs) deve assegurar a integridade ambiental, transparência e contabilidade robusta para evitar dupla contagem;
- O “MDS – Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável”, supervisionado por um organismo designado, deve:
 - Promover a mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e promover o desenvolvimento sustentável;
 - Incentivar a mitigação de GEE por entidades públicas e privadas autorizadas pelas Partes;
 - Contribuir para a redução das emissões na Parte anfitriã [...] que também pode ser usado por outra Parte para cumprir com a sua contribuição nacionalmente determinada;



- A posição da NDC Brasileira sobre esse Mercado, vincula que qualquer transferência de unidades decorrentes dos resultados de mitigação estará sujeito ao consentimento prévio e formal pelo Governo Federal, da mesma forma que o Brasil só irá reconhecer mecanismos estabelecidos no âmbito da Convenção, do seu Protocolo de Quioto ou o seu Acordo de Paris.

Por essas razões, o Setor Elétrico Brasileiro poderá ser o vetor de transição desta economia, devido à sua matriz ser uma das mais renováveis do mundo. O caminho para alcançar essa liderança deverá passar por projetos sustentáveis que levem em consideração:

- Preferência por projetos com mínimo custo financeiro, ambiental e social;
- Preferência por projetos que minimizam o custo financeiro e socioambiental para o sistema elétrico;
- Preferência por projetos e medidas que maximizam os benefícios para a sociedade Brasileira;
- Uma trajetória de desenvolvimento que valoriza a competitividade brasileira de baixo carbono para minimizar o custo da mitigação da mudança climática global.

No mais, o Setor Elétrico Brasileiro, vem reforçar sua posição com relação:

- A mudança do clima do planeta poderá afetar negativamente a agricultura, a pecuária e os serviços públicos, notadamente aqueles associados à operação do sistema elétrico de distribuição, transmissão e de geração. As instalações, em geral, podem ser comprometidas pelos impactos de eventos climáticos extremos, os quais, associados às possíveis variações significativas dos fluxos hídricos e velocidade dos ventos, representam grande preocupação quanto à segurança energética do país. Assim, há a necessidade de o MME, com participação dos agentes do



setor elétrico, formalizar uma instância de tratamento deste tema, que aprofunde os estudos dos efeitos climáticos no setor de energia elétrica e que proponha as ações apropriadas;

- Ampliar, apoiar e manter eficazes as redes de monitoramento de variáveis hidrológicas, meteorológicas e climáticas para possibilitar o aprofundamento de estudos prospectivos, considerando tais variáveis de forma sistematizada, incluindo estudos de vulnerabilidade da matriz elétrica;
- Incluir na revisão do Plano Decenal de Energia- 2025, na expansão da matriz energética ,a participação de usinas termelétricas a gás, carvão e nuclear;
- Promover um melhor entendimento e comunicação à sociedade acerca dos benefícios das usinas hidráulicas, que hoje representam a base do setor elétrico brasileiro;
- Promover o esclarecimento do potencial de carvão existente no país e das novas tecnologias de queima limpa existentes implantadas em diversos países, notadamente em novas usinas;
- Promover esclarecimentos à sociedade sobre a fonte termonuclear que, a despeito dos resíduos radioativos produzidos e de não ser renovável, não emite GEE;
- Rever a prioridade atual de implantação de usinas a fio d'água, reconhecendo que os reservatórios de acumulação desempenham papel fundamental: (i) no equilíbrio e na segurança eletroenergética do setor; (ii) na potencialização da participação das usinas de fontes renováveis, em especial as eólicas e de biomassa, uma vez que potencializam e otimizam a complementariedade existente entre essas fontes; (iii) na redução de possíveis impactos das mudanças climáticas no comportamento hídrico, através do controle de cheias e secas, que podem se aprofundar com o aquecimento global;



- Promover o aproveitamento sustentável dos potenciais hídricos não explorados (mais de 100 GW) concentrados na Amazônia;
- Promover, à semelhança do que ocorreu com o segmento eólico, um programa para incentivar investimentos na cadeia produtiva de energia solar fotovoltaica, por meio de leilões específicos para essa fonte;
- Trazer para o arcabouço legal interno regulamentações que preencham lacunas legais acerca de temas relacionados às mudanças climáticas, tais como governança, competências normativas e administrativas, metas voluntárias e compulsórias e instrumentos econômicos.
- Promover ações que visem o desenvolvimento da tecnologia de captura e armazenamento de carbono – CCS, que é importante para a sustentabilidade no longo prazo para a geração térmica a carvão e gás natural, além de viabilizar as emissões negativas das térmicas de biomassa – BECCS.

Externamente ao setor elétrico:

- Defender a agilização da implantação de mecanismos de mitigação do tipo Namas, que permitam que os objetivos de redução de emissões propostos pelo estado tenham como uma das contrapartidas o efetivo acesso aos recursos que serão disponibilizados para a implementação de todas as fontes renováveis e não emissoras de GEE;
- Promover o desenvolvimento de tecnologia para mitigação das emissões, para aumentar a eficiência e reduzir as penalidades energéticas, com o estabelecimento de programas de cooperação com entidades e empresas internacionais. Os recursos para o desenvolvimento destes programas devem ser previstos nas discussões das Ações de Mitigação Nacionalmente Adequadas (NAMAs) e do Fundo Nacional de Mudanças Climáticas;



- Tratar as termelétricas e suas emissões no contexto de sua condição complementar na matriz elétrica brasileira e indispensável à segurança energética do sistema, considerando incentivos à transferência de tecnologias limpas, ao invés de penalizações, dentro do conceito de “Crédito Ambiental Histórico”, uma vez que o planejamento do setor já contempla minimizar os períodos de operação das termelétricas;
- Evitar, nas negociações, o estabelecimento de compromissos que resultem em elevação das tarifas de energia elétrica aos consumidores brasileiros. Estes devem se beneficiar do fato de o país ter feito um enorme esforço de investimento em fontes renováveis e, por isso, ter uma matriz limpa. O acesso ao serviço de energia elétrica deve ser garantido a todos e ter preços módicos, uma vez que isso garante a inclusão social e a competitividade dos produtos produzidos no país;
- Dar continuidade aos Mecanismos Adicionais de Implementação, especialmente o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).
- Elaborar periodicamente e divulgar os inventários de emissões, se possível, incluindo uma abordagem abrangente da cadeia de valor;
- Ampliar os programas de conservação e uso eficiente da energia;
- Fomentar a pesquisa científica e a educação pelos órgãos públicos e privados;
- Realizar estudos de prospecção do potencial dos reservatórios de acumulação na mitigação ou adaptação aos efeitos das mudanças climáticas e na inserção de fontes intermitentes de energia, como as usinas eólicas e solar;
- Desenvolver estudos sobre emissões antrópicas de GEE a partir dos reservatórios de hidrelétricas, por meio da avaliação das emissões brutas e líquidas de gases de efeito estufa de tais



reservatórios, visando à redução das incertezas que envolvem o balanço de GEE nos reservatórios de hidrelétricas;

- Investir em P&D para estudos relacionados à captura de CO₂, à eficiência energética e aos efeitos e adaptação às mudanças climáticas.

5.1.2 Expansão da geração

Em qualquer cenário que se projete para o Brasil, é unanimidade para todos os setores da sociedade e economia brasileira a necessidade da expansão da oferta de energia elétrica. Entendemos que a estratégia de expansão da produção de energia elétrica para o Brasil deve ser considerada instrumento fundamental de desenvolvimento social e econômico e se basear em três eixos:

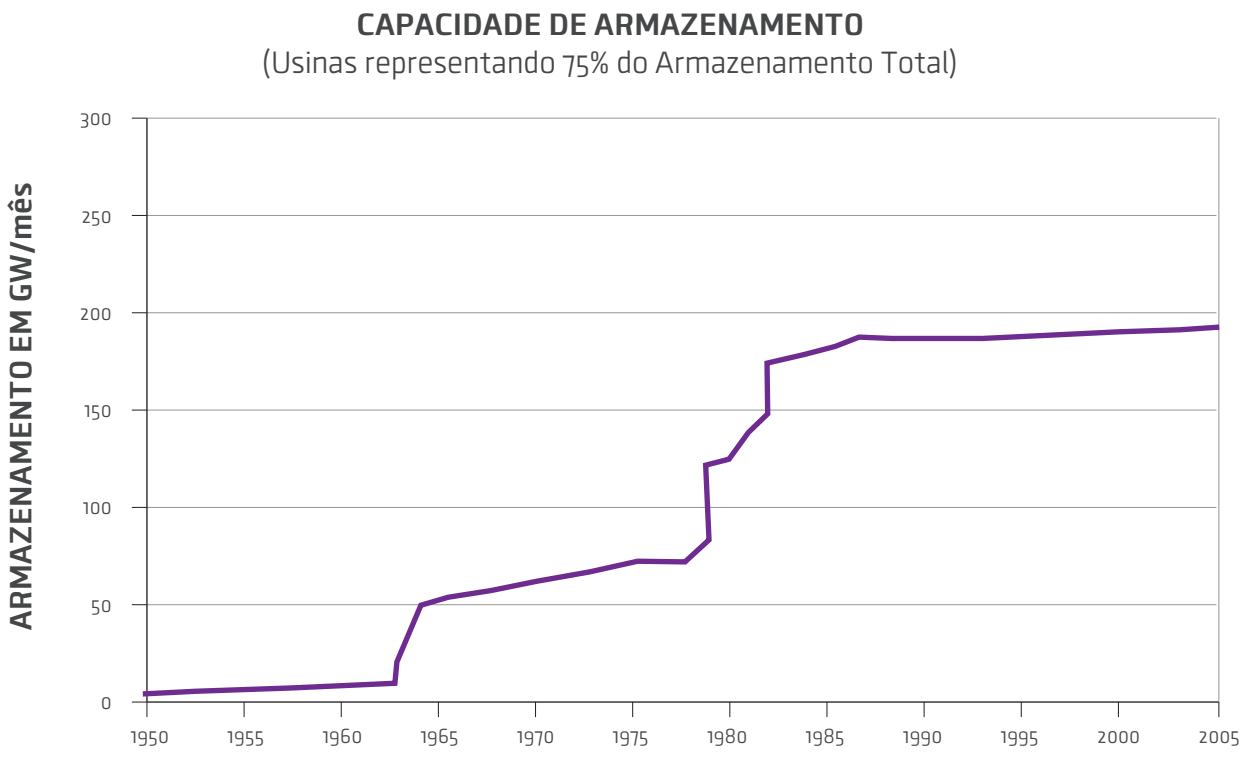
- **Hidrelétricas convencionais**

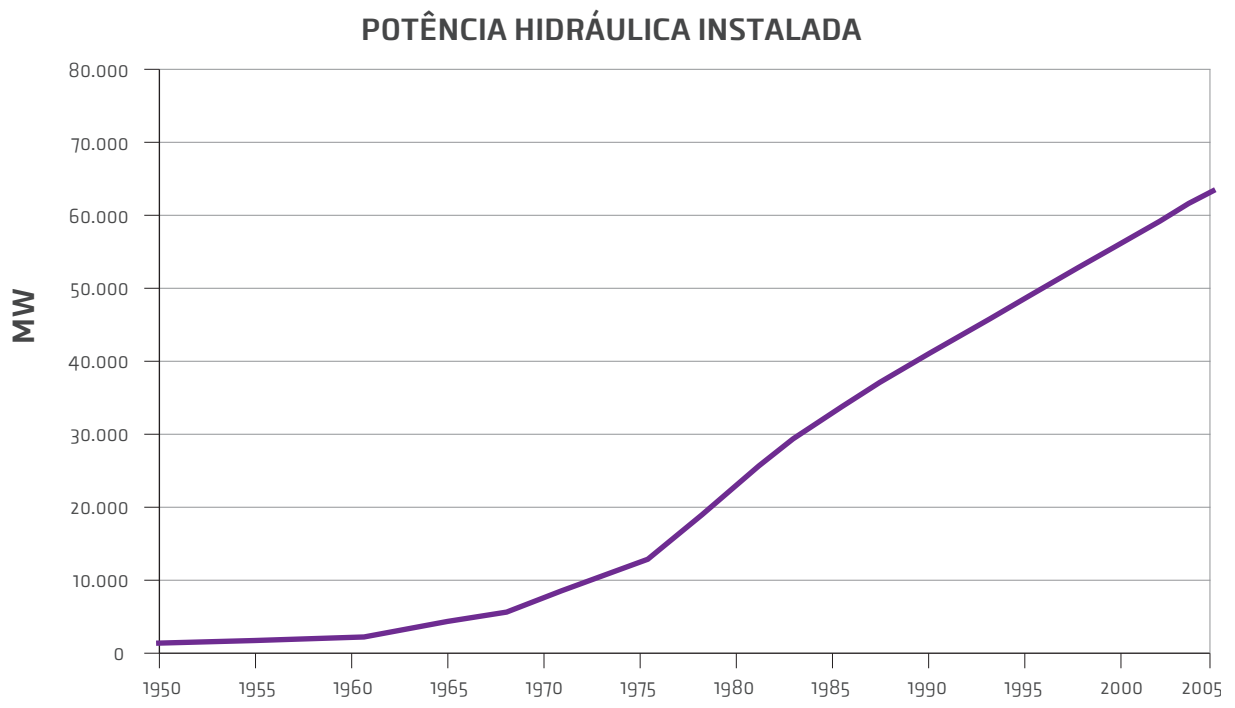
As circunstâncias que envolvem a aprovação de aproveitamentos hidrelétricos levaram à adoção de projetos, em sua maioria, a fio d'água, ou seja, usinas sem reservatório. Assim, nos últimos anos, tem-se constatado uma sensível perda gradual de regularização dos reservatórios. A relação área/potência média das novas usinas é de 0,06 km²/MW, enquanto em 2007 a média era 0,51 km²/MW.

Os reservatórios de hidrelétricas são fundamentais para dar segurança ao sistema, pois complementam e proporcionam a garantia às fontes sazonais ou intermitentes, como biomassa, eólica e solar. Por outro lado, atuam em sinergia com usinas térmicas, resultando na redução de custos de combustível.



Gráfico 3 - Crescimento da potência hídrica instalada em comparação ao crescimento dos reservatórios





Fonte: Diversificação e Diferenciais Sustentáveis da Matriz Elétrica Brasileira-FMASE/CNI- 2012.

Observe-se que não houve no Brasil crescimento proporcional à capacidade de armazenamento, o que indica a necessidade de expansão por fonte térmica gerando na base. Quando não há água armazenada, a garantia para o aumento da demanda é a geração térmica.

- **Fontes renováveis não convencionais de energia**

As fontes não convencionais de energia, em especial a eólica, a biomassa, a PCH e, em breve a solar, vem desempenhando um papel fundamental e crescente na participação das fontes renováveis na matriz elétrica brasileira. Especificamente com relação à energia eólica, observa-se a complementaridade, tanto regional, quanto sazonal dessa fonte em relação a energia hidrelétrica, na medida em que geram maior quantidade de energia no período de seca, quando o nível dos reservatórios se encontra baixo.



Figura 8 - Usina Eólica do Mucuripe - Fortaleza



Fonte: Diversificação e Diferenciais Sustentáveis da Matriz Elétrica Brasileira-FMASE/CNI- 2012.



Figura 9 - Implantação do Parque Eólico Morro dos Ventos – João Câmara, Rio Grande do Norte



Fonte: Diversificação e Diferenciais Sustentáveis da Matriz Elétrica Brasileira-FMASE/CNI- 2012.

O potencial eólico brasileiro foi inventariado em 143.000 MW com torres a 50 metros de altura em 2001. Hoje, com as torres acima de 100 metros, que ampliam o potencial tecnicamente viável de exploração, esse potencial poderá ser de 880.000 MW, segundo pesquisas elaboradas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

Com relação à geração de energia utilizando a biomassa, a fonte mais importante é de longe a cana-de-açúcar. Somente essa fonte



representa atualmente cerca de 80% das usinas termelétricas a biomassa, tanto em termos de quantidade de usinas como em termos de potência instalada. Segundo estimativas da Unica (União da Indústria de Cana-de-Açúcar de São Paulo), em 2020 a eletricidade produzida pelo setor poderá representar 15% da matriz brasileira, com a produção de 14.400 MW médios. Outra importante alternativa para produção termelétrica no país é a madeira, cuja origem pode ser “in natura” (principalmente resíduo industrial – cavaco, maravalha, costaneira, refilo, etc.), ou o licor negro (subproduto resultante do processamento da madeira na fabricação de celulose).

Cabe destacar também a energia solar, que deverá ter um aumento substancial na matriz energética brasileira, tanto por meio da geração fotovoltaica, como pela geração distribuída.

O potencial de irradiação solar brasileiro é um dos maiores do mundo, dado a grande superfície territorial que apresenta altos índices e se distribuem pela maioria dos estados brasileiros. O Nordeste apresenta os maiores valores de irradiação solar global, com a maior média e a menor variabilidade anual, dentre todas as regiões geográficas. Os valores máximos de irradiação solar são observados na região central da Bahia e no noroeste de Minas Gerais.

Em 2018, o Brasil deverá estar entre os 20 países com maior geração de energia solar, considerando-se a potência já contratada (2,6 GW) e a escala da expansão dos demais países. O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2024) estima que a capacidade instalada de geração solar chegue a 8.300 MW em 2024, sendo 7.000 MW geração descentralizada e 1.300 MW distribuída. A proporção de geração solar deve chegar a 1% do total da matriz elétrica brasileira.

Estudos realizados para o planejamento do setor elétrico em 2050 estimam que 18% dos domicílios no Brasil contarão com geração fotovoltaica (8,6 TWh), ou 13% da demanda total de eletricidade residencial.



Além do imenso potencial de expansão das fontes renováveis não convencionais, tais usinas possuem a vantagem de demandar menor tempo entre a realização a realização dos estudos de viabilidade, licenciamento ambiental- via de regra, simplificados- e prazo para construção e entrada em operação, fatores importantes quando se olha pelo lado da demanda. Porém, para que se atinjam essas metas de crescimento, aspectos técnicos; financeiros e regulatórios terão que ser equacionados, visando tornar essa fonte competitiva. Como exemplos, podemos citar a carência de linhas de transmissão nas regiões com alto potencial de irradiação solar; a estruturação do financiamento para as usinas e também para o consumidor interessado em gerar a sua própria energia, além de uma regulação que preveja a venda da energia excedente produzida para as Distribuidoras, e não só o mecanismo de compensação que hoje regula esse tipo de negócio.

As fontes renováveis não convencionais de energia, porém, apresentam características de intermitência e sazonalidade, ou seja, geram apenas quando as condições climáticas o permitem. Assim, apresentam a condição de fontes complementares, otimizando o uso dos reservatórios e das usinas térmicas, reduzindo os riscos associados aos períodos secos. As hidrelétricas, principal fonte de eletricidade no país, geram na base, bem como as termelétricas, atuando as demais fontes no ajuste da demanda. Os reservatórios das hidrelétricas e a rede de transmissão são usados para modular a produção de energia da biomassa e eólica, não sendo necessários *backups* como em outros países, cuja matriz é predominantemente baseada em fontes térmicas que atuam com baixa eficiência devido à necessidade de frequente ativação e desativação.



- **Usinas Termelétricas (gás natural, carvão e nuclear)**

Gás Natural

Segundo a EPE, o potencial teórico de expansão das termelétricas a gás natural é estimado em até 27.000 MW, levando em conta prioritariamente a expansão de usinas em ciclo combinado.

Nesse sentido, um dos principais desafios ao aproveitamento dessa fonte é a disponibilidade do gás natural e a que preço. Incertezas como a necessidade de expansão da infraestrutura de transporte de gás vinculada à oferta do combustível, por sua vez condicionada a uma demanda que pode ou não ser firme no horizonte de longo prazo, podem afetar a expansão da geração termelétrica a gás natural e levar à necessidade de utilização de outros combustíveis, como o óleo diesel e o carvão mineral, este exclusivamente na base, ou outras fontes de energia menos favoráveis em termos econômicos ou ambientais.

O parque gerador possuía em 2016, 141.053 MW de capacidade instalada, sendo 65% de hidrelétricas e 29% de termelétricas distribuídas entre usinas a biomassa (9%), gás natural (9%), óleo diesel (3%), óleo combustível (3%), carvão (3%), outros combustíveis fósseis (1%) e usinas nucleares (1%). A geração eólica e solar corresponde a 6% da potência instalada (ANEEL, 2016).

As usinas térmicas exercem um papel de complementação da geração hidrelétrica e oferecem flexibilidade operativa ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Essas usinas funcionam como um seguro nos períodos de escassez hidrológica, contribuindo para a garantia do suprimento de energia. Em razão das suas características técnicas e econômicas⁹, particularmente a geração termelétrica a gás natural também tem sido associada à expansão das fontes renováveis intermitentes, como eólica e solar, para ser acionada



nos períodos de indisponibilidade da geração a partir dos ventos e do sol.

O gás natural, por sua vez, aumentou a sua participação na geração elétrica a partir do ano 2000. Desde 2012 corresponde à segunda fonte na matriz elétrica brasileira, conforme ilustrado na Figura 22. Desde 2013 responde por mais de 10% da geração elétrica do País. Em 2014, foram produzidos 81 TWh de eletricidade a gás natural, o que representa um crescimento de vinte vezes em relação ao ano 2000 (EPE, 2015b). Vale ressaltar que aquele foi um ano seco e se utilizou muito mais as termelétricas do que o normal.

Para o horizonte de longo prazo estima-se o aumento da oferta de gás natural com as produções do Pré-sal e de recursos de gás não convencional. Os estudos de demanda de energia consideram a expansão do consumo final de gás natural de 55 milhões de m³/dia em 2014 para 180 milhões de m³/dia em 2050.

Carvão Mineral

Na produção de energia elétrica, não obstante as pressões ambientais, que explicam, em grande parte, a contenção da expansão da geração a carvão em contrapartida ao aumento de outras fontes, principalmente o gás natural, observada nos últimos 30 anos, este energético continua liderando, dentro de uma perspectiva mundial, o ranking das fontes para geração elétrica.

No Brasil, o carvão mineral responde por 3,2% da oferta interna de eletricidade (EPE, 2015). Em função do possível esgotamento do potencial hidrelétrico economicamente e ambientalmente viável no horizonte de longo prazo, a grande disponibilidade desse recurso energético no sul do país e a preços estáveis e relativamente baixos, o carvão torna-se uma opção importante no mix energético. Para isso, é necessário desenvolver tecnologias de geração térmica a carvão com emissões reduzidas de gases poluentes e



particulados a preços mais competitivos. A capacidade instalada atual do parque gerador termelétrico a carvão mineral, totaliza 3,2 GW (ANEEL 2015).

Ainda que o carvão brasileiro apresente um baixo poder calorífico e elevados teores de cinzas e enxofre, a disponibilidade de reservas dessa fonte fóssil e o desenvolvimento de tecnologias menos poluentes sugerem que a geração térmica a carvão apresente um grande potencial de expansão. O uso do carvão nacional, com as reservas atuais conhecidas, condiciona a construção de novas unidades geradoras aos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Quanto às possíveis termelétricas baseadas no consumo de carvão importado, a qualidade a ser utilizado poderá permitir a introdução de tecnologias mais eficientes.

O principal desafio para o setor diz respeito ao impacto relativo às emissões atmosféricas e a implantação de tecnologia de mitigação de impactos ambientais. A evolução das tecnologias existentes em direção às tecnologias de baixas emissões se traduz na incorporação de sistemas de captura de CO₂, minimizando os efeitos das emissões desse gás.

Nuclear

A relevância do papel da energia nuclear no desenvolvimento de matrizes energéticas mais limpas é o motivo central de muitos países não geradores se voltarem na investigação e no desenvolvimento desta tecnologia de geração (transição energética). Contudo, a pressão pelo abandono da geração nucleoeleétrica é uma tendência típica da Europa Ocidental e Japão, por razões ligadas à política local e a ainda forte rejeição da sociedade civil.

No âmbito externo, o Acordo de Paris realizado em dezembro de 2015, negociação sobre o clima que reuniu 188 nações para debater sobre as mudanças climáticas, traz a expectativa de que os



países busquem alternativas energéticas de baixo carbono e neste ambiente a fonte nuclear se coloca como uma das opções para o alcance desses objetivos.

Com a sinalização do governo federal para retomada do programa nuclear brasileiro (principalmente com a viabilização de Angra 3 e troca do gerador de vapor de Angra1) e no âmbito de uma nova política que passou a incorporar novos mercados para a indústria pesada, foi possível reverter a situação de ociosidade do setor nuclear.

Cabe destacar que em 2008 foi criado o Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro (CDPNB) cuja função é fixar diretrizes e metas para o desenvolvimento do programa e supervisionar sua execução. Neste mesmo ano, foi determinado também que fossem iniciados os estudos preliminares para a seleção dos sítios para as novas centrais nucleares, e desde então tais estudos, de natureza técnica, vêm sendo desenvolvidos pela Eletronuclear e pela EPE, sob a coordenação do MME.

A efetiva retomada do Programa Nuclear Brasileiro (PNB) necessariamente suscitará a discussão de pontos sensíveis como a revisão do marco institucional para o setor nuclear, a retomada da pesquisa mineral do urânio e o avanço no processo de licenciamento nuclear. Destaca-se ainda a necessidade de uma revisão do marco regulatório e comercial para o setor, de forma a promover a segregação das atividades de fomento, pesquisa, produção e desenvolvimento das etapas de regulação, licenciamento e fiscalização⁵.

Em resumo, a expansão ótima de um sistema de geração de energia elétrica é um mix entre hidrelétricas, térmicas e renováveis não convencionais, pois são fontes complementares. Se, por um lado, as termelétricas contribuem para a segurança operativa nas hidrologias desfavoráveis, por outro, as hidrelétricas permitem reduzir os custos operativos das térmicas nas hidrologias favoráveis.



5.1.3 Matriz elétrica limpa

Para manter a matriz elétrica nacional limpa, precisamos:

- De incentivos com desoneração fiscal e tributária (regimes tributários especiais) para uma economia mais limpa com políticas energéticas e climáticas que criem vantagens competitivas numa economia de baixo carbono, incluindo fabricantes de equipamentos de geração de eletricidade e prestadores de serviços ligados à execução das instalações – redução ou isenção de tributos como PIS/Cofins, IPI, ISS e ICMS. Com isso, cria-se uma plataforma de produção de tecnologias limpas de baixo carbono, combinando economia, geração de empregos verdes e meio ambiente, com marcos regulatórios seguros e estáveis, sem risco de descontinuidade por motivos macroeconômicos, independentemente de espaço fiscal ou da necessidade do resultado fiscal ou meta mais elevada de superávit primário das contas do setor público no curto prazo;
- Impedir o aumento dos custos e tributos (incluindo tributos “in natura”). São necessárias regras claras de longo prazo que darão confiança para que os investidores públicos e privados façam a sua parte com relação a energias limpas, mudanças climáticas e proteção do Brasil e do planeta;
- Implantar procedimentos de integração entre os instrumentos de planejamento e gestão ambiental: zoneamento econômico-ecológico, planos de bacias hidrográficas, avaliação ambiental estratégica regional e setorial, planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social, estatuto das cidades, avaliação ambiental integrada de bacias hidrográficas (não regulamentada) e sua vinculação com a tomada de decisão no processo de licenciamento ambiental;
- Possibilitar o uso dos recursos do Fundo Nacional de Mudanças Climáticas no desenvolvimento de tecnologias de captura



de CO₂, de forma a propiciar a sua utilização em projetos de geração de energia.

5.1.4 Licenciamento ambiental

O processo de licenciamento ambiental é um importante instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, instituído pela Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que tem como objetivo primordial promover o controle prévio à construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, assegurando, assim, a melhoria da performance ambiental desses projetos.

Atualmente, um dos temas de maior importância para o SEB é justamente a necessidade de aprimoramento dos procedimentos de licenciamento ambiental, especialmente no que toca aos entraves e oportunidades percebidos na etapa de viabilização de novos empreendimentos, fundamentais para a ampliação da infraestrutura de energia elétrica no país.

De forma sucinta, pode-se apontar que a demora na análise dos estudos ambientais, a excessiva burocracia, o reduzido contingente técnico, a imposição de condicionantes muitas vezes desnecessárias ou excessivas, além da pouca transparência no processo, resultam no atraso significativo dos cronogramas de implantação dos empreendimentos e no incremento injustificado de seus custos. Isso prejudica o planejamento setorial e traz insegurança jurídica para os empreendimentos, senão os inviabiliza, na medida em que os torna excessivamente onerosos. Tais questões resultam em um preço na energia mais elevado, penalizando o consumidor final, e ainda reduzem a atratividade de investimentos.

Diversos trabalhos já foram publicados pelos agentes do setor elétrico para tratar desses desafios e das oportunidades para



superá-los. Tais documentos foram utilizados como referência na apresentação dos itens a seguir.

- **Instrumentos de planejamento territorial**

Desafio: Tardio equacionamento das questões socioambientais relacionadas à fase de planejamento setorial, levando à exigência de que o empreendedor execute importantes ferramentas de planejamento, a exemplo da Avaliação Ambiental Integrada - AAI, na fase de licenciamento ambiental.

Para solucionar esse desafio, sugere-se a elaboração e integração das ferramentas de planejamento pelo Poder Público antes do início do processo de licenciamento ambiental, sendo utilizadas como *inputs* a esse processo, e não como seu requisito obrigatório. Além da AAI, destacam-se também outras duas ferramentas muito úteis na fase de planejamento: a Avaliação Ambiental Estratégica - AAE e o Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE.

- **Termos de Referência para os estudos ambientais**

Desafio: Alta complexidade dos Termos de Referência - TRs que orientam a elaboração dos estudos ambientais, sem que o escopo exigido para esses estudos necessariamente tenha relação direta com os potenciais impactos da atividade ou empreendimento.

Nesse ponto, a proposta é a elaboração de TR padrão para cada tipologia de empreendimento, a ser detalhado de acordo com as características do empreendimento.

- **Audiências Públicas**

Desafio: Ausência de regulamentação de aspectos essenciais relacionados à realização das audiências públicas.

É fundamental o estabelecimento, preferencialmente em norma federal, de regras e procedimentos para a realização de audiências públicas, em especial: delimitação das pessoas legitimadas a falar



durante o ato; delimitação do tempo de fala de cada participante; possibilidade de envio prévio de questionamentos; e definição da área diretamente atingida como o local para a realização das audiências públicas.

- **Condicionantes Ambientais**

Desafio: Imposição de condicionantes ambientais que não guardam relação direta com os impactos do empreendimento e que têm como objetivo atender demandas que são de responsabilidade do Poder Público.

Essa é uma questão sensível no processo de licenciamento ambiental, porque impacta diretamente o cronograma de implantação dos empreendimentos e os seus custos finais. A solução passa pela obrigatoriedade de as condicionantes ambientais, e quaisquer outras imposições feitas no curso do processo de licenciamento, guardarem relação direta com os impactos verificados nos estudos ambientais, devendo ser acompanhadas de justificativa técnica.

- **Autorizações específicas e pontuais**

Desafio: Exigência de obtenção, pelo empreendedor, de inúmeras autorizações durante o processo de licenciamento, sem que exista a coordenação do momento de sua emissão e das condicionantes que as compõem. Alguns exemplos dessas autorizações específicas e pontuais são: Autorização de Supressão de Vegetação - ASV; Documento de Origem Florestal - DOF; Autorização de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF; Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico. Vale destacar que há diversos outros atos autorizativos emitidos pelos órgãos intervenientes, que se aplicam a todas as tipologias de empreendimentos do SEB.

Cabe aqui a adoção de medidas para a otimização do processo de obtenção de autorizações ambientais, que deverá, sempre que possível, ocorrer de forma concomitante à emissão da Licença Ambiental inerente à fase em que o processo de licenciamento se encontra.



- **Lei de Crimes Ambientais**

Desafio: Engessamento da atuação dos agentes ambientais, em razão da possibilidade de sua responsabilização pessoal, na esfera criminal, por negligência, imprudência e imperícia, prevista nos artigos 66 e 69-A da Lei de Crimes Ambientais (Lei n. 9.605/1998).

É necessária a alteração dessa Lei para que seja excluída a modalidade culposa dos referidos delitos, restringindo a responsabilidade criminal do agente licenciador à conduta dolosa.

- **Prazos de validade das licenças ambientais**

Desafio: É usualmente necessária a realização de pedidos sucessivos de renovação das licenças ambientais, uma vez que os prazos máximos já estabelecidos na legislação vigente são muito curtos em relação à vida útil dos empreendimentos do SEB. Esses prazos são também pequenos em relação aos previstos nos contratos de concessão e de autorização. Nesses momentos de renovação de licenças, especialmente no caso das Licenças de Operação - LO, o empreendedor é obrigado a renegociar condicionantes, muitas delas executadas durante longos períodos, relativas a aspectos ambientais considerados equalizados. Além disso, em alguns casos, ocorre a renovação da licença somente se houver o atendimento às condições criadas por atos normativos posteriores ao início do processo de licenciamento do empreendimento. Exige-se também o atendimento aos pleitos de órgãos intervenientes e outros interessados, como Prefeituras, que muitas vezes não guardam relação com os impactos gerados na fase de operação, já estabilizada.

É oportuna a estipulação de prazos de validade mais elásticos para as licenças ambientais, em especial para a LO, cabendo ao órgão licenciador ampliá-los quando entender que é pertinente e conveniente.

Na mesma linha, é válida a possibilidade de renovação automática da LO mediante a apresentação, pelo empreendedor, de relatórios



técnicos que comprovem o cumprimento das condicionantes ao longo da operação do empreendimento, trazendo mais celeridade ao processo, porém sem perda de qualidade técnica.

- **Linhas de Transmissão**

Desafio: Nos procedimentos previstos na legislação vigente, a obtenção de licença prévia - LP para as Linhas de Transmissão - LTs não é condição para a licitação da concessão do serviço público, o que gera um risco considerável ao certame, uma vez que a viabilidade ambiental dos empreendimentos ainda não foi atestada.

O estabelecimento, preferencialmente em lei ordinária federal, da obrigatoriedade da LP para o processo licitatório favorecerá a correta avaliação dos riscos inerentes aos empreendimentos de transmissão de energia, trazendo mais segurança à análise dos seus custos e da sua viabilidade. Além disso, trará mais previsibilidade e celeridade à conclusão do cronograma de implantação das LTs, permitindo a oportuna geração de receitas e a disponibilização de energia para a população de modo mais eficiente.

5.1.5 Marco regulatório

No caminho do aperfeiçoamento do marco regulatório vigente existem boas oportunidades para o equacionamento de questões estratégicas para o país, dentre as quais destacam-se:

- Estabelecimento de procedimento diferenciado para o licenciamento ambiental de empreendimentos do SEB considerados estratégicos e estruturantes para o país, garantindo-se previamente o aproveitamento dos recursos energéticos disponíveis para a geração de energia elétrica, bem como o bloqueio das áreas necessárias à transmissão associada. Na mesma esteira, sugere-se a criação, em lei federal, da Reserva dos Potenciais Hidroenergéticos;



- Regulamentação do artigo 231 da Constituição Federal de 1988, a fim de disciplinar a exploração de recursos hídricos em terras indígenas;
- Regulamentação da Convenção da Organização Internacional do Trabalho – OIT nº 169 (Decreto nº 5.051/2014) e estabelecimento de mecanismos de autorização prévia do Congresso Nacional para a oitiva dos povos indígenas, quando da realização de obras e atividades que afetem as suas comunidades;
- Estabelecimento de normas específicas para tratar das compensações ambientais e medidas mitigatórias, sobretudo que obriguem a aplicação dos recursos arrecadados em ações socioambientais previamente definidas.
- Criação do Balcão Único do Licenciamento Ambiental que permita a interação de todos os órgãos intervenientes ao licenciamento ambiental quando da avaliação ambiental de um empreendimento, otimizando prazos e o processos como um todo.

5.1.6 Eficiência energética

Tão importante quanto aumentar a oferta de energias renováveis é aumentar a eficiência do consumo da energia gerada a partir de fontes renováveis ou não.

Mais recentemente, a busca pela eficiência energética ganhou nova motivação. Em adição à perspectiva de custos mais elevados da energia de origem fóssil, a preocupação com a questão das mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global do planeta, aquecimento este atribuído, em grande medida, à produção e ao consumo de energia.

Cabe destacar que, sob a perspectiva de um horizonte de longo prazo, a energia conservada devido a ações de eficiência energética



tem papel importante no atendimento à demanda futura de energia pela sociedade brasileira. Em seus estudos de suporte, o Plano Nacional de Energia 2050 (PNE 2050) destaca a importância das ações de eficiência energética no longo prazo, onde esta contribuição deverá ser de aproximadamente 20%, ou cerca de 120 milhões de tep em 2050.

No caso do consumo residencial a energia conservada evitará um aumento de expansão de 8,8 % até 2050, equivalendo a 19 TWh, segundo o PNE 2030.

Quanto ao consumo industrial, avalia-se que a indústria como um todo obtenha, no final do horizonte, em 2024, ganhos em eficiência elétrica, que podem atingir mais de 13 TWh, o que equivale, de acordo com os estudos de energia em elaboração na EPE para os próximos 10 anos (horizonte 2024), a 1,7% do consumo de energia elétrica do país projetado para o ano de 2024. Em termos de geração evitada, essa economia de energia elétrica na indústria equivale, aproximadamente, à energia produzida por uma usina termelétrica a gás natural com 4.000 MW.

Porém, para que haja atratividade na adesão ao Programa, o custo da energia adicional obtida por meio de eficiência energética – energia conservada – tem que ser competitivo e inferior ao custo marginal de expansão (que representa apenas 20% do valor final pago pelo consumidor). A principal barreira que inibe o comportamento dos agentes privados a postergar investimentos em conservação de energia é o fato de essas iniciativas proporcionarem taxas de retorno inferiores aos de outras iniciativas que competem pelo mesmo recurso internamente (ampliação da produção, introdução de novas tecnologias que aumentam a competitividade do produto etc.). Isso torna essencial a existência de novas políticas e estratégias claras voltadas à promoção da eficiência energética. É especialmente necessário otimizar os benefícios, minimizar os custos, evitar desalinhamentos e utilizar os mecanismos mais eficientes.

Figura 10 - Programa de eletrificação rural, Paraná



Fonte: COPEL- Companhia de Eletricidade do Paraná.





○ REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Banco de informações de geração**. Brasília: ANEEL, 2017.

Balanco Energético Nacional- BEN- Relatório Síntese- ano base 2015, publicado em 2016-

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS – ELETROBRÁS. **Aproveitamento hidrelétrico Belo Monte**: relatório de impacto ambiental. Brasília: MME, 2009.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS – ELETROBRÁS. **II Plano diretor de meio ambiente do setor elétrico da Eletrobrás**. Rio de Janeiro: Ministério da infraestrutura, 1993.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Anuário estatístico de energia elétrica - 2016**. Brasília: MME, 2016.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Plano decenal de expansão de energia 2014/2024**. Brasília: MME, 2011.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE- NOTA TÉCNICA DEA 12/16 Avaliação da Eficiência Energética e Geração Distribuída para os próximos 10 anos (2015-2024) Abril de 2016

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE- Nota Técnica- O Compromisso do Brasil no Combate às Mudanças Climáticas: Produção e Uso de Energia- junho 2016

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE- Livro: Energia Termoelétrica a gás natural, biomassa, carvão e nuclear- 2016

Forum de Meio Ambiente do Setor Elétrico- FMASE- GT Assuntos Indígenas -Coordenação Adriana Coli Pedreira- abril 2015

Global Wind Statistics Report- GWEC- 2016



Ministério de Minas e Energia- MME- Boletim de Monitoramento do Sistema Elétrico- maio/2017

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – NOS. **Site.**
Disponível em: <www.ons.org.br>.

Portal Brasil- Informações Estatísticas – 01/2016

Philipp Hauser- O papel do Setor Elétrico Brasileiro na mitigação de emissões- final- V1-II Workshop do Projeto PMR Brasil-30 de Maio de 2017

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade

Presidente

Diretoria de Relações Institucionais – DRI

Mônica Messenberg Guimarães

Diretora de Relações Institucionais

Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

Shelley de Souza Carneiro

Gerente-Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Cíntia de Matos Amorim Viana

Daniela Cestarollo

Elisa Romano Dezolt

Erica dos Santos Villarinho

José Quadrelli Neto

Lucia Maria de Souto

Marcos Vinícius Cantarino

Mário Augusto de Campos Cardoso

Percy Baptista Soares Neto

Priscila Maria Wanderley Pereira

Rafaela Aloise de Freitas

Renata Medeiros dos Santos

Sérgio de Freitas Monforte

Wanderley Coelho Baptista

Equipe

Diretoria de Comunicação – DIRCOM

Carlos Alberto Barreiros

Diretor de Comunicação

Gerência Executiva de Publicidade e Propaganda – GEXPP

Carla Gonçalves

Gerente-Executiva de Publicidade e Propaganda

Diretoria de Serviços Corporativos – DSC

Fernando Augusto Trivellato

Diretor de Serviços Corporativos

Área de Administração, Documentação e Informação – ADINF

Maurício Vasconcelos de Carvalho

Gerente Executivo de Administração, Documentação e Informação

Alberto Nemoto Yamaguti

Normalização Pré e Pós-Textual

FORUM DE MEIO AMBIENTE DO SETOR ELÉTRICO – FMASE

Enio Marcus Brandão Fonseca
Presidente

Alexei Macorin Vivan
Vice Presidente e Conselheiro

Luiz Fernando Leone Vianna
Marcelo Livieiro Carvalho de Moraes
Antônio Fonseca dos Santos
Mário Menel
Silvia Calou
Conselheiros

Valéria Chacon
Secretaria Executiva

Marcelo Livieiro Carvalho de Moraes (Representante do FMASE no COEMA- CNI)
Coordenação Técnica de Edição

ETHICO Consultoria em Sustentabilidade e Energias Renováveis

Tarcísio Borin Junio
Edição Técnica

Editorar Multimídia
Projeto Gráfico e Diagramação



Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA