

2

O setor elétrico brasileiro

O sistema elétrico brasileiro é formado por um sistema principal (composto por usinas, linhas de transmissão e ativos de distribuição) que abrange a maior parte do território brasileiro, denominado Sistema Interligado Nacional (SIN), e por diversos sistemas de menor porte, não conectados ao SIN, denominado Sistemas Isolados, que se concentram principalmente na região Amazônica onde as características geográficas da região dificultaram a conexão ao SIN (ANEEL, 2008).

A conexão e atendimento ao consumidor são realizados pelas distribuidoras de energia elétrica – “empresas de grande porte que [...] recebem das companhias de transmissão todo o suprimento destinado ao abastecimento no país” (ANEEL, 2008, p. 23).

2.1.

Conceito e classificação de energia

Na física, energia e trabalho são grandezas que possuem forte correlação. Trabalho é definido como o produto do deslocamento de um corpo através de uma distância pela componente da força ao longo da linha do movimento. E, energia é definida como a capacidade de um corpo de realizar trabalho.

Conforme menciona a Agência Municipal de Energia de Almada (2011), qualquer ação que implique, por exemplo, movimento, uma variação de temperatura ou a transmissão de ondas, pressupõe a presença da energia. [A energia é] uma propriedade de todo o corpo ou sistema, graças ao qual, a sua situação ou estado pode ser alterado ou, em alternativa, pode atuar sobre outros corpos ou sistemas desencadeando nestes últimos processos de transformação. Esta propriedade [pode se manifestar de diferentes formas], como por exemplo: química, nuclear, mecânica, térmica, etc.

Existem dois tipos principais de energia: a potencial, armazenada nos objetos e a cinética, contida nos objetos em movimentos (TIPLER e MOSCA, 2006).

A energia pode ser obtida diretamente dos recursos naturais (como petróleo, carvão e gás natural) e denominada por energia primária ou produzida a partir de produtos primários e denominada por energia secundária (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2004).

A energia primária é subdividida em combustíveis de origem fóssil e energias renováveis. Os combustíveis fósseis são formados pela decomposição de materiais orgânicos iniciado em um passado geológico e, portanto, considerados recursos naturais não renováveis (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2004).

A Figura 3 apresenta esquematicamente uma síntese da classificação dos produtos de energia.

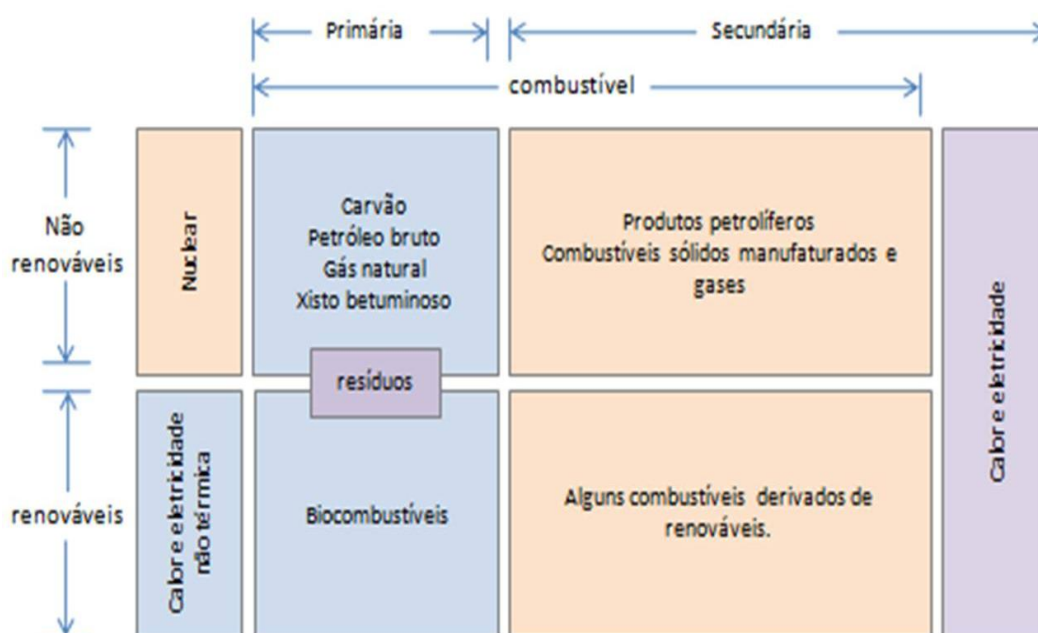


Figura 3 – Terminologia para os produtos de energia
Fonte: International Energy Agency (2004)

2.2. Fontes de energia

As fontes de energia estão relacionadas à capacidade de determinados elementos em produzir energia. Tais fontes são classificadas em: renováveis e não renováveis.

2.2.1. Fontes renováveis de energia

As fontes de energia são renováveis “quando não é possível estabelecer um fim temporal para a sua utilização. É o caso do calor emitido pelo sol, da existência do vento, das marés ou dos cursos de água” (AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA DE ALMADA, 2011). Consideram-se fontes de energia renováveis:

Energia hidrelétrica: gerada pelo aproveitamento do fluxo das águas em uma usina. A energia hidrelétrica é produzida integrando a vazão do rio, a quantidade de água disponível em determinado período de tempo e os desníveis do relevo. A estrutura da usina hidrelétrica é composta, basicamente, por “barragem, sistema de captação e adução de água, casa de força e vertedouro, que funcionam em conjunto e de maneira integrada” (ANEEL, 2008, p. 50), veja Figura 4.

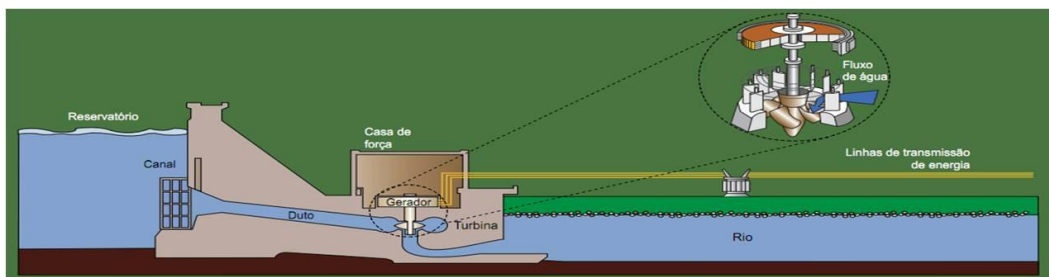


Figura 4 – Perfil esquemático de usina hidrelétrica
Fonte: ANEEL (2008)

Biomassa: classificada como “qualquer matéria orgânica que possa ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica. De acordo com a sua origem, pode ser: florestal (madeira, principalmente), agrícola (soja, arroz e cana-de-açúcar entre outras) e rejeitos urbanos e industriais (sólidos ou líquidos, como o lixo)” (ANEEL, 2008, p. 67).

Energia Eólica: trata-se, basicamente, da “energia cinética (do movimento) gerada pela migração das massas de ar provocada pelas diferenças de temperatura existentes na superfície do planeta. [...] A geração eólica ocorre pelo contato do vento com as pás do cata-vento, elementos integrantes da usina” (ANEEL, 2008, p. 81).

Energia Solar: a energia solar chega a Terra nas formas térmica e luminosa. A intensidade com que a radiação atinge a crosta terrestre depende da latitude, da estação do ano e de condições atmosféricas. Essa radiação pode ser captada e transformada em alguma forma de energia utilizada pelo homem a partir de equipamentos específicos. Os equipamentos utilizados nessa captação são que determinam qual o tipo de energia a ser obtida. “Se for utilizada uma superfície escura para a captação, a energia solar será transformada em calor. Se utilizadas células fotovoltaicas (painéis fotovoltaicos), o resultado será a eletricidade” (ANEEL, 2008, p. 84). Veja na Figura 5 a variação da radiação solar no Brasil.

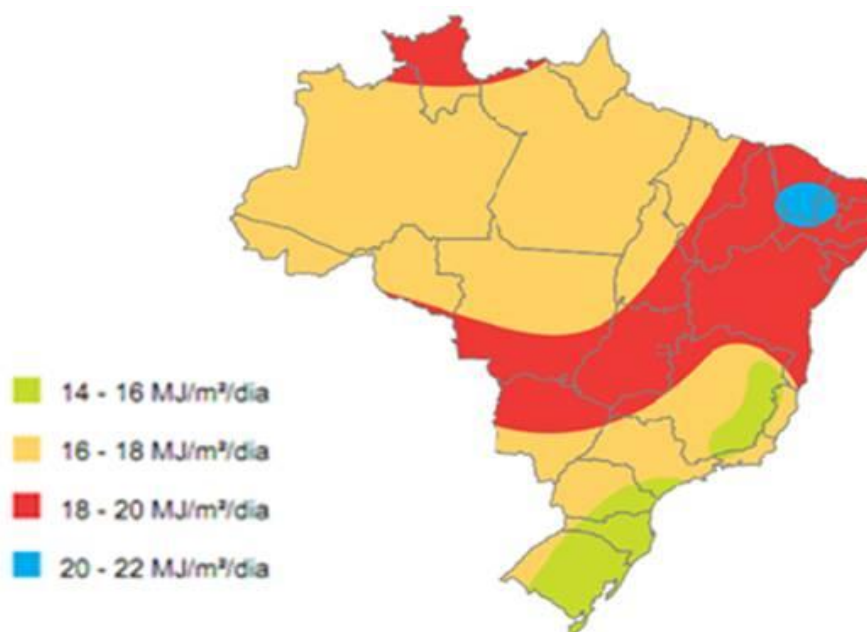


Figura 5 – Variação da radiação solar no Brasil
Fonte: ANEEL (2008)

Biogás: fonte de energia obtida da biomassa contida em dejetos (urbanos, industriais e agropecuários) e em esgotos. Existem três rotas tecnológicas para a utilização do lixo como energético (ANEEL, 2008, p. 86): (i) combustão direta dos resíduos sólidos (tipo mais simples e disseminado); (ii) gaseificação por meio da termoquímica (produção de calor por meio de reações químicas); (iii) reprodução artificial do processo natural em que a ação de micro-organismos em um ambiente anaeróbico produz a decomposição da matéria orgânica e, em consequência, a emissão do biogás.

Geotérmica: obtida pelo calor que existe no interior da Terra. “Neste caso, os principais recursos são os gêiseres (fontes de vapor no interior da Terra que apresentam erupções periódicas) e, em localidades onde eles não estão presentes, o calor existente no interior das rochas para o aquecimento da água” (ANEEL, 2008, p. 87).

Mar: nesse caso, a energia é produzida “pelo movimento das águas [Figura 6] ou pela energia derivada da diferença do nível do mar entre as marés altas e baixas” (ANEEL, 2008, p. 88).

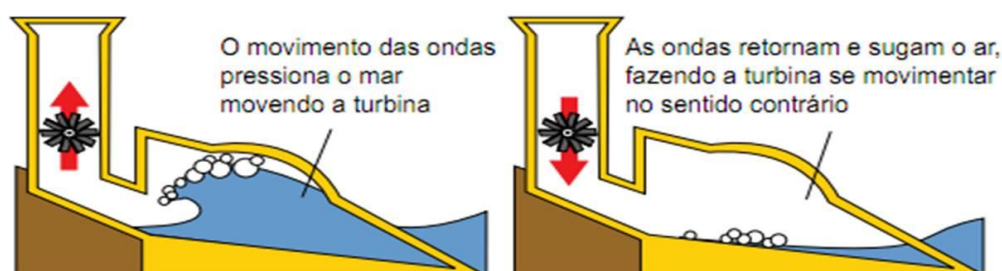


Figura 6 – Geração de energia em usina maremotriz
Fonte: ANEEL (2008)

A principal vantagem na utilização das fontes renováveis consiste no fato de não serem poluentes, com exceção a biomassa visto que para obter energia há queima de resíduos orgânicos o que origina dióxido de enxofre e óxidos de azoto, e poderem ser exploradas localmente (AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA DE ALMADA, 2011).

2.2.2. Fontes não renováveis de energia

As fontes não renováveis de energia “são aquelas que se encontram na natureza em quantidades limitadas e se extinguem com a utilização. Uma vez esgotadas, as reservas não podem ser regeneradas” (AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA DE ALMADA, 2011). Consideram-se fontes de energia não renováveis:

Gás natural: trata-se de “um hidrocarboneto resultante da decomposição de matéria orgânica durante milhões de anos” que pode ser encontrado no subsolo (ANEEL, 2008, p. 95). Nas primeiras etapas de decomposição, esta matéria orgânica produz o petróleo e nas últimas, o gás natural.

Minério de urânio: metal “encontrado em estado natural nas rochas da crosta terrestre. Desse minério é extraído o átomo de urânio utilizado na geração nuclear” (ANEEL, 2008, p. 122).

Carvão: existem na natureza dois tipos básicos de carvão (ANEEL, 2008, p. 132): (i) o vegetal, obtido a partir da carbonização da lenha e (ii) o mineral, formado pela decomposição da matéria orgânica durante milhões de anos. Veja na Figura 7 a localização das reservas de carvão no planeta Terra.

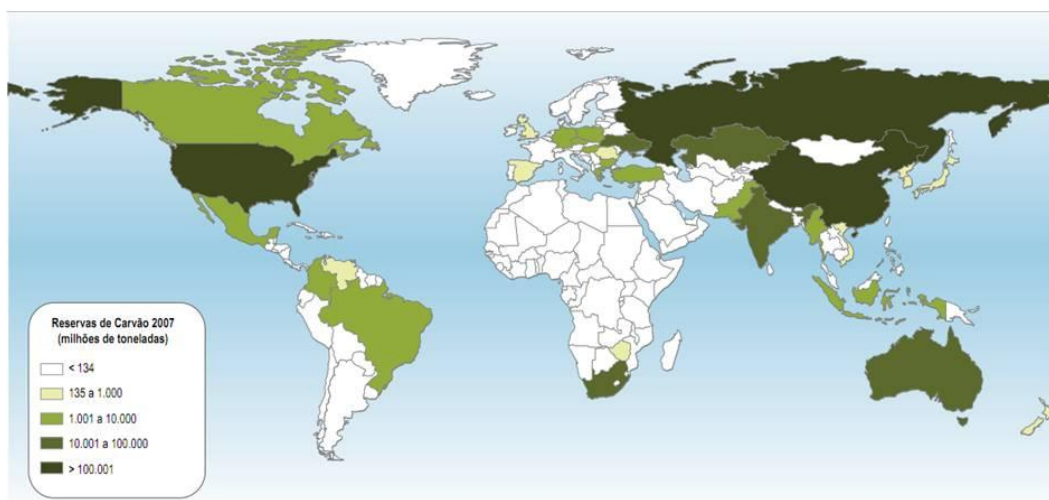


Figura 7 – Reservas de carvão em 2007 (milhões de toneladas)
Fonte: ANEEL (2008)

Derivado de petróleo: o petróleo é “formado a partir da decomposição, durante milhões de anos, de matéria orgânica como plantas, animais marinhos e vegetação típica das regiões alagadiças, e encontrado apenas em terreno sedimentar” (ANEEL, 2008, p. 109). A utilização do petróleo exige o processo de refino, do qual se obtém os derivados que são distribuídos ao mercado consumidor. Veja na Figura 8 a localização das reservas de petróleo no planeta Terra.

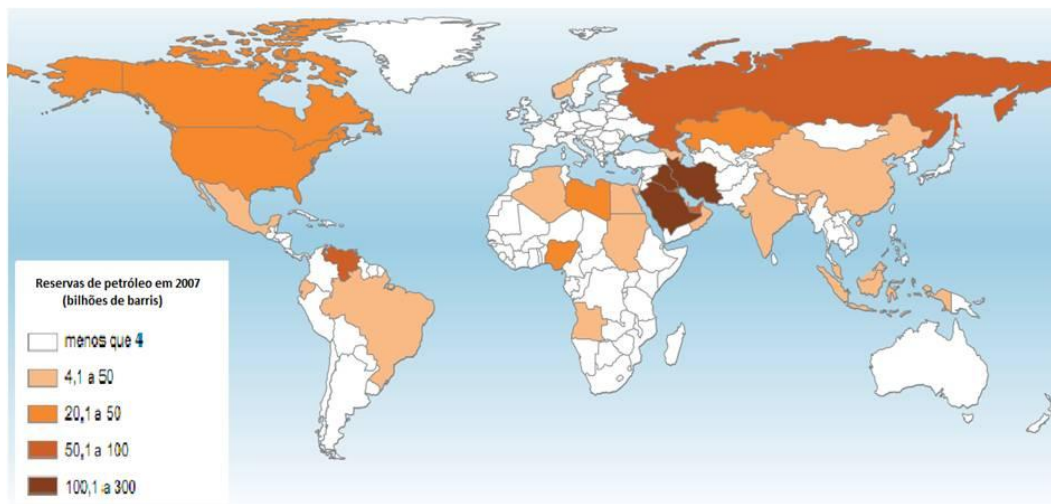


Figura 8 – Reservas de petróleo em 2007 (milhões de toneladas)
Fonte: ANEEL (2008)

As fontes não renováveis de energia também são denominadas fontes de energia convencionais visto que o sistema energético atual se baseia na utilização dos combustíveis fósseis. E, consideradas como energias sujas, devido sua utilização ser causa direta de importantes danos ao meio ambiente e à sociedade (AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA DE ALMADA, 2011).

2.3. Unidades de medida

Conforme INMETRO (1999, p. 11) “o acesso a um conhecimento passa geralmente por um número e a medida representada por este numero não pode ser concebida sem unidades, padrões ou instrumentos de medida”.

As unidades de medida e os padrões são definidos por um sistema universal, o Sistema Internacional de Unidades (SI), cuja origem advém da Convenção do Metro (20 de maio de 1875), tratado que criou o *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM), situado desde essa data na França.

O SI foi instituído pela décima primeira Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) realizada em 1960. O SI compreende:

Unidades de base: trata-se de uma “unidade de medida que é adotada por convenção para uma grandeza de base” (INMETRO, 2009, p. 6). Estas unidades são descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Unidades de base do SI

Grandeza	Unidade SI	Símbolo Unidade SI
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Corrente elétrica	ampère	A
Temperatura	kelvin	K
Quantidade de matéria	mol	mol
Intensidade luminosa	candela	cd

Fonte: BIPM (2006)

Unidades derivadas: trata-se de uma “unidade de medida de uma grandeza derivada¹” (INMETRO, 2009, p. 6). Algumas unidades derivadas do SI são descritas no Quadro 2 e, as unidades derivadas adimensionais, no Quadro 3.

Quadro 2 – Unidades derivadas do SI utilizadas no setor de energia

Grandeza	Unidade SI	Símbolo	Expressão em outras unidades SI
Frequência	hertz	Hz	s^{-1}
Força	newton	N	$m \times K \times g \times s^{-2}$
Energia	joule	J	$N \times m$
Potência	watt	W	$J \times s^{-1}$
Carga elétrica	coulomb	C	$A \times s$
Potencial elétrico	volt	V	$W \times A^{-1}$
Capacitância elétrica	farad	F	$C \times V^{-1}$
Resistência elétrica	ohm	Ω	$V \times A^{-1}$
Condutância elétrica	siemens	S	$A \times V^{-1}$
Temperatura Celsius	grau Celsius	°C	$T/K = t/^{\circ}C + 273,5$
Temperatura Fahrenheit	grau Fahrenheit	°F	$T/K = (t/^{\circ}F + 459.67)/1.8$

Fonte: BIPM (2006)

Quadro 3 – Unidades derivadas adimensionais

Grandeza	Nome da unidade	Símbolo	Expressão em termos das unidades de base do SI
Ângulo plano	radiano	rad	m/m
Ângulo sólido	esterradiano	sr	m^2/m^2

Fonte: BIPM (2006)

Os prefixos do SI para os múltiplos e submúltiplos decimais das unidades de base e derivadas constam na Tabela 1.

¹ Em um sistema de grandeza, grandeza derivada é uma “grandeza definida em função das grandezas de base desse sistema” (INMETRO, 2009, p. 3).

Tabela 1 – Prefixo SI

Prefixo	Símbolo	Fator
yotta	Y	$10^{24} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
zetta	Z	$10^{21} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
exa	E	$10^{18} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
peta	P	$10^{15} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
tera	T	$10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000\,000$
giga	G	$10^9 = 1\,000\,000\,000$
mega	M	$10^6 = 1\,000\,000$
quilo	k	$10^3 = 1\,000$
hecto	h	$10^2 = 100$
deca	da	10
deci	d	$10^{-1} = 0,1$
centi	c	$10^{-2} = 0,01$
mili	m	$10^{-3} = 0,001$
micro	μ	$10^{-6} = 0,000\,001$
nano	n	$10^{-9} = 0,000\,000\,001$
pico	p	$10^{-12} = 0,000\,000\,000\,001$
femto	f	$10^{-15} = 0,000\,000\,000\,000\,001$
atto	a	$10^{-18} = 0,000\,000\,000\,000\,000\,001$
zepto	z	$10^{-21} = 0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001$
yocto	y	$10^{-24} = 0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001$

Fonte: BIPM (2006)

As unidades SI formam um sistema coerente de unidade, isto é, “um sistema no qual cada grandeza pode ter apenas uma única unidade, obtida por multiplicação ou divisão das unidades de base e das unidades derivadas adimensionais, sem outro fator que não seja o número um” (INMETRO, 1999, p. 11).

Existem outras unidades de medida que não fazem parte do SI, porém, são amplamente utilizadas no dia-a-dia em conjunto com as unidades SI, veja Tabela 2.

Tabela 2 – Unidades em uso com o SI

Grandeza	Nome da unidade	Símbolo	Valor em unidade SI
Tempo	minuto	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
	hora	h	$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3\,600 \text{ s}$
	dia	d	$1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86\,400 \text{ s}$
Ângulo plano	grau	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
	minuto	'	$1' = (1/60^\circ) = (\pi/10\,800) \text{ rad}$
	segundo	"	$1'' = (1/60') = (\pi/648\,000) \text{ rad}$
Área	hectare	ha	$1 \text{ ha} = 1 \text{ hm}^2 = 104 \text{ m}^2$
Volume	litro	L	$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
Massa	tonelada	t	$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$

Fonte: BIPM (2006)

Além disso, existem muitas outras unidades de medidas que não pertencem ao SI e não são baseadas nas constantes fundamentais, sendo seu uso não recomendado. No entanto, por serem unidades de interesse histórico, utilizadas somente em campos específicos ou peculiares de certos países, o CGPM fez uma relação destas unidades com as unidades SI correspondentes, veja Tabela 3.

Tabela 3 – Algumas unidades fora do SI e admitidas em campos específicos

Nome da unidade	Símbolo	Valor em unidade SI
British thermal unit	Btu	$1 \text{ Btu} = 1\,055,056 \text{ J}$
Caloria	cal	$1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J}$
Libra	lb	$1 \text{ lb} = 0,4535924 \text{ kg}$
Barril	bbl	$1 \text{ bbl} = 0,158987 \text{ m}^3$
Tonelada equivalente de petróleo	tep	$1 \text{ tep} = 10\,000 \text{ Mcal}$
Tonelada longa	tl	$1 \text{ tl} = 1\,016 \text{ kg}$
Tonelada curta	tc	$1 \text{ tl} = 907,2 \text{ kg}$
Galão (EUA)	gal (EUA)	$1 \text{ gal (EUA)} = 3,785 \text{ L}$
Galão (RU)	gal (RU)	$1 \text{ gal (RU)} = 1,201 \text{ gal (EUA)}$
Pé cúbico	pé ³	$1 \text{ pé}^3 = 28,3 \text{ L}$

Fonte: BIPM (2006)

Nas Tabelas e Quadros acima, encontram-se as principais unidades de medidas de energia. Os fatores de conversão de algumas unidades de energia são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Fatores de conversão para energia

Unidade	Equivalência				
	Joule	<i>British Thermal Unit</i>	Caloria	Quilowatt-hora	Tonelada equivalente de petróleo
Joule	1,0	$947,8 \times 10^{-6}$	0,23884	$277,7 \times 10^{-9}$	$2,388 \times 10^{-11}$
<i>British Thermal Unit</i>	$1,055 \times 10^3$	1,0	252,0	$293,07 \times 10^{-6}$	$2,52 \times 10^{-8}$
Caloria	4,1868	$3,968 \times 10^{-3}$	1,0	$1,163 \times 10^{-6}$	10^{-10}
Quilowatt-hora	$3,6 \times 10^6$	3412,0	$860,0 \times 10^3$	1,0	$8,6 \times 10^{-5}$
Tonelada equivalente de petróleo	$41,87 \times 10^9$	$39,68 \times 10^6$	$10,0 \times 10^9$	$11,63 \times 10^3$	1,0

Fonte: Adaptado de ANEEL (2008)

As unidades de energia descritas na Tabela 4 são definidas a partir das unidades de base e unidades derivadas do SI. Seguem as definições (ANEEL, 2008, p. 143):

Joule: unidade de trabalho, de energia e de quantidade de calor. O joule é o trabalho produzido por uma força de um Newton que leva o ponto de aplicação dessa força a deslocar-se por uma distância de um metro na direção da força.

British Thermal Unit: unidade de energia. Quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de uma libra (unidade inglesa de massa) de água em um grau Fahrenheit sob pressão atmosférica normal.

Caloria: unidade de energia. Quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de um grama de água em um grau Celsius sob pressão atmosférica normal.

Watt: unidade de potência. O watt é a potência de um sistema energético no qual é transferida, contínua e uniformemente, a energia de um joule por segundo.

Watt-hora: unidade de energia. Energia transferida uniformemente por um sistema de potência igual a um watt durante uma hora.

Tonelada equivalente de petróleo: unidade de energia. A tonelada equivalente de petróleo é utilizada na comparação do poder calorífero de diferentes formas de energia com o petróleo. Uma tonelada equivalente de petróleo corresponde à energia que se pode obter a partir de uma tonelada de petróleo padrão.

2.4.

Matriz elétrica e matriz energética

A matriz elétrica é composta pelas fontes de energia que são utilizadas na geração de energia elétrica. Enquanto que, a matriz energética é uma representação quantitativa da oferta de energia, ou seja, a soma de todas as formas de energia produzidas por um país ou por uma região (ELETROBRÁS, 2011).

O planejamento do setor energético de um país é fundamentado pela análise da matriz energética deste ao longo do tempo. Através desta análise, obtém-se a

quantidade de recursos naturais que está sendo utilizada, nos permitindo avaliar se esses recursos são utilizados de forma racional (ELETROBRÁS, 2011).

No Brasil, a matriz energética e elétrica são bem distintas, veja Figuras 9 e 10.

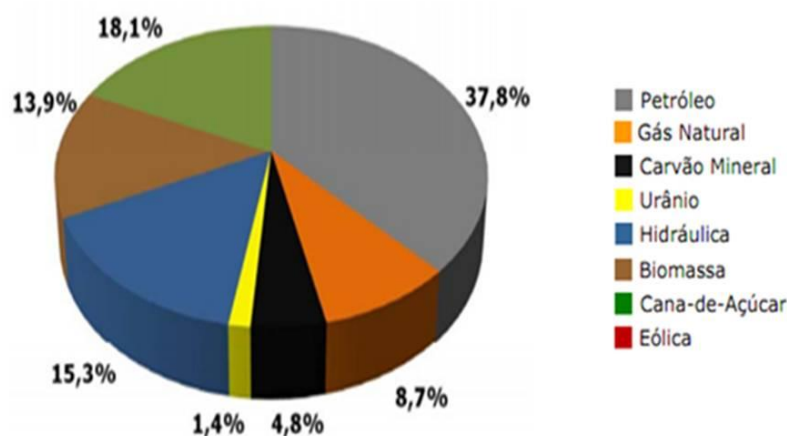


Figura 9 – Matriz energética brasileira em 2009
Fonte: EPE (2010)

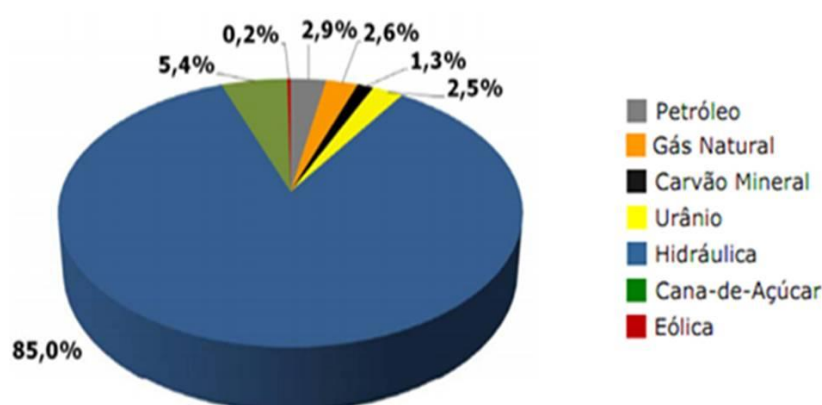


Figura 10 – Matriz elétrica brasileira em 2009
Fonte: EPE (2010)

O setor elétrico brasileiro possui uma matriz elétrica “limpa” devido à forte participação de fontes renováveis visto que o parque instalado é concentrado em usinas hidrelétricas (ANEEL, 2008).

Conforme mencionado pela ANEEL (2008, p. 13),

a atividade de produção de energia – e, particularmente, da energia elétrica – ingressou no século XXI, em busca do desenvolvimento sustentável, conceito que alia a expansão da oferta, consumo consciente, preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida. É o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações.

2.5. Cadeia de valor do setor elétrico brasileiro

De acordo com Porter (1998, p. 33), “toda empresa é uma reunião de atividades que são executadas para projetar, produzir, comercializar, entregar e sustentar seu produto [ou serviço]”. Tais atividades podem ser representadas por meio de uma cadeia de valores. A cadeia de valor de uma empresa se encaixa em uma corrente maior de atividades denominada sistema de valores (PORTER, 1998). Este sistema é composto por um conjunto de atividades interdependentes geradoras de valor desde as fontes de matéria-prima até a fase de distribuição do produto final.

Assim, pode-se afirmar que o setor elétrico corresponde a um sistema de valor composto por um conjunto de atividades – que correspondem aos segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização – responsável pela geração de valor. Cada segmento desse sistema é representado por uma cadeia de valor, veja Figura 11.

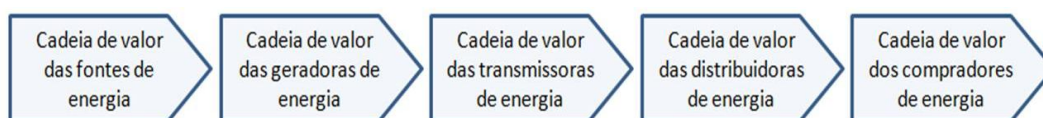


Figura 11 – Sistema de valor para o setor elétrico
Fonte: Adaptado do modelo de Porter

A cadeia de valor é composta por dois componentes básicos: margem e atividades de valor, conforme ilustrado na Figura 12. A margem é definida como “a diferença entre o valor total e o custo coletivo da execução das atividades de valor” (PORTER, 1998, p. 34) – o lucro. Enquanto, as atividades de valor são “atividades física e tecnologicamente distintas, através das quais uma empresa cria um produto valioso para os seus compradores” (PORTER, 1998, p. 34). Tais atividades estão relacionadas por meio de elos dentro da cadeia de valores e, além disso, podem ser divididas em dois tipos gerais, atividades primárias e atividades de apoio. Conforme Porter (1998, p. 34),

atividades primárias são as atividades envolvidas na criação física do produto e na sua venda e transferência para o comprador, bem como na assistência após a venda. [...] E, as atividades de apoio sustentam as atividades primárias e a si mesmas fornecendo insumos adquiridos, tecnologia, recursos humanos e várias funções ao âmbito da empresa.



Figura 12 – Cadeia de valor genérica
Fonte: Porter (1998)

A Figura 13 apresenta uma visão geral do sistema de valor do atual setor elétrico brasileiro, demonstrando, em sua parte superior, as instituições vinculadas ao poder executivo que atuam no setor; na parte central, os agentes da indústria de energia; na parte inferior, os principais grupos de interesse “*stakeholders*” do setor (governo, investidores, consumidores).

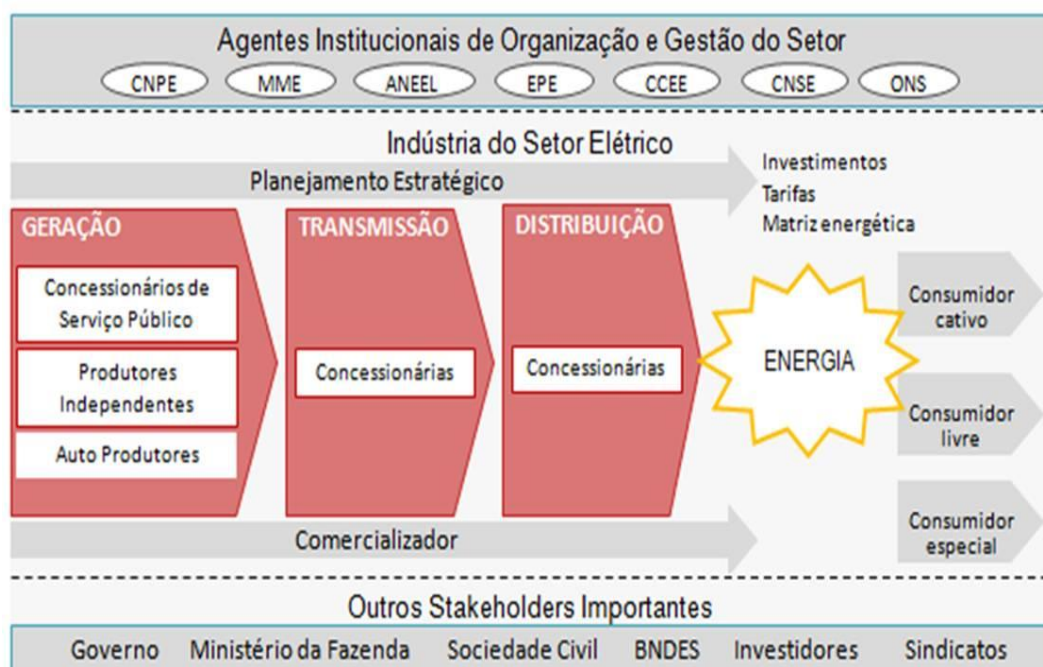


Figura 13 – Visão geral do sistema de valor do setor elétrico
Fonte: Pereira Filho e Costa (2004)

2.5.1. Instituições do setor elétrico

As instituições vinculadas ao poder executivo foram criadas para promover o funcionamento adequado do setor elétrico brasileiro (CCEE, 2010). A nomenclatura e função dessas instituições são apresentadas a seguir (PEREIRA FILHO e COSTA, 2004):

Conselho Nacional de Política Energética (CNPE): formula a política energética nacional e define critérios básicos para gerenciamento do setor.

Ministério de Minas e Energia (MME): concentra a função de planejamento setorial e assume o exercício do poder concedente.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE): realiza estudos para definição da matriz energética, de planejamento integrado de recursos e de expansão do setor.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE): viabiliza a comercialização de energia elétrica no SIN nos ambientes de contratação regulada e livre. Além disso, efetua a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado *spot*.

Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE): responsável por integrar diversos agentes para garantir a segurança no suprimento e desenvolvimento do setor.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): responsável por fiscalizar e arbitrar atos do setor elétrico.

Operador Nacional do Sistema (ONS): responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados brasileiros.

2.5.2. Agentes da indústria de energia

Os agentes da indústria são responsáveis por realizar “as transações econômicas necessárias para a produção e distribuição de energia aos mercados consumidores” (PEREIRA FILHO e COSTA, 2004, p. 24). E, estão subdivididos em categorias de geração, transmissão, distribuição e comercialização (ANEEL, 2008; CCEE, 2010). Cada uma dessas categorias possui regulamentação distinta e empresas independentes que interagem para o provimento do serviço aos consumidores finais. A seguir, são apresentadas as características e as classes dos agentes que integram cada categoria (CCEE, 2010):

Geração: abrange todas as atividades de produção de energia, seja ela produzida a partir de qualquer fonte de energia; as atividades são de caráter competitivo e os agentes têm livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica. Pertencem a essa categoria os concessionários de serviço público de geração, os produtores independentes de energia elétrica e os autoprodutores.

Transmissão: pertencem a essa categoria os agentes transmissores de energia. Eles são responsáveis por gerir as redes de transmissão.

Distribuição: pertencem a essa categoria os agentes distribuidores de energia. Eles realizam atividades orientadas a serviço de rede e de venda de energia aos consumidores.

Comercialização: os agentes compram energia através de contratos bilaterais no Ambiente Livre e vendem energia aos consumidores livres, no próprio Ambiente de Contratação Livre (ACL), ou aos distribuidores através dos leilões do Ambiente de Contratação Regulado (ACR). Pertencem a essa categoria os agentes importadores e exportadores, agentes comercializadores, agentes consumidores livres e os agentes consumidores especiais.

2.5.3. Consumidores

Os consumidores são pessoas físicas ou jurídicas que solicitam o fornecimento de energia e assumem a responsabilidade pelo pagamento das faturas e outras obrigações fixadas pela ANEEL (ABRADEE, 2011). O consumidor pode ser: cativo, livre ou especial.

Consumidor cativo: consumidor que somente pode comprar energia elétrica da “concessionária ou permissionária que detém a concessão do serviço de distribuição de energia elétrica para a localidade na qual se encontra instalado, ficando submetido à tarifa e condições de fornecimento estabelecidas pela ANEEL” (CCEE, 2010, p. 4). O consumidor cativo pode ser classificado quanto ao tipo de tensão que utiliza em: consumidor grupo “A” (alta e média tensão) e consumidor grupo “B” (baixa tensão).

Consumidor livre: consumidor legalmente autorizado a “escolher seu fornecedor de energia (agentes de geração e comercializadores) através da livre negociação” (CCEE, 2010, p. 8).

Consumidor especial: conjunto de unidades consumidoras, integrantes de uma mesma área de concessão de distribuição, cuja a carga seja igual ou superior a 500 kW (ANEEL, 2008) e que “optou por adquirir parte ou

a totalidade do respectivo consumo de energia por meio da comercialização de energia incentivada²” (CCEE, 2010, p. 16).

2.5.4.

Descrição dos elos da cadeia de valor do setor elétrico

De acordo com Porter (1998, p. 44), “a cadeia de valores não é uma coleção de atividades independentes, e sim um sistema de atividades interdependentes” que se relacionam por meio de elos dentro da cadeia de valores. Os elos existem dentro da cadeia de valores de uma empresa e, também, entre a cadeia de valor de uma empresa e as cadeias de valores dos fornecedores, dos canais e dos compradores, estes são denominados elos verticais (PORTER, 1998).

Na cadeia de valor do setor elétrico, os agentes institucionais, os agentes da indústria e os consumidores se relacionam por meio dos elos verticais.

O funcionamento adequado do setor elétrico está diretamente relacionado com as ações de planejamento, regulamentação, fiscalização e monitoramento realizado pelos agentes institucionais.

O planejamento do sistema de transmissão no Brasil é realizado em conjunto pela Empresa de Pesquisa Energética e pelo Operador Nacional do Sistema.

A coordenação e o controle da operação do Sistema Interligado Nacional são realizados pelo ONS (ANEEL, 2008). Enquanto que, “a operação de todos os agentes [do setor] em um ambiente de equilíbrio que permita, às companhias, obtenção de resultados sólidos ao longo do tempo e, ao consumidor, a modicidade tarifária” é de competência da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2008, p. 18). Esta, em conjunto com a Empresa de Pesquisa Energética, o Ministério de Minas e Energia e o Comitê de Monitoramento do Setor, também têm “papel central no incentivo e na articulação dos investimentos, uma vez que [influenciam] de maneira significativa no equilíbrio entre oferta e demanda, no regime de tarifas e nas licitações dos projetos de expansão” (PEREIRA FILHO e COSTA, 2004, p. 25).

²Por energia incentivada, entende-se “energia produzida através de fontes alternativas (PCHs, eólica, biomassa, solar, etc.), cujo custo de produção tende a ser mais elevado, motivo pelo qual é concedido um desconto de 50% ou 100% no valor da TUSD ou TUST, a fim de viabilizar a competição com as demais fontes” (CCEE, 2010, p. 9).

Os agentes da indústria atuam no mercado de energia o qual incentiva a competição nos segmentos de geração e comercialização e mantém sob regulação os segmentos de distribuição e transmissão de energia elétrica. Estes segmentos são considerados como monopólios naturais³ (CCEE, 2010).

Todo o processo de compra e venda de energia ocorre no âmbito da CCEE nos Ambientes de Contratação Regulada ou Livre. Esse processo envolve os agentes de geração e os agentes comercializadores.

A implantação e operação da rede que liga as usinas (fontes de geração) às instalações das companhias distribuidoras, localizadas junto aos centros consumidores, são realizadas pelos sistemas de transmissão (ANEEL, 2008). As empresas transmissoras de energia têm concessões de transmissão válidas por 30 anos e podem ser prorrogadas por igual período (ANEEL, 2008). Conforme menciona Ferreira (2006, p. 16), “a transmissão de energia ocorre em tensões elevadas para que a corrente na linha seja convenientemente baixa, resultando em condutores econômicos, perdas menores e estabilidade no transporte da energia”. Usualmente, as tensões de transmissão são de 138 kV, 230 kV e 500 kV.

As distribuidoras de energia elétrica são responsáveis pela conexão e atendimento ao consumidor (ANEEL, 2008). Além delas, todos os produtores de energia e consumidores livres têm acesso às linhas de transmissão e passaram a ter o direito de utilizar os circuitos do sistema de transmissão mediante o pagamento de uma tarifa de uso.

As distribuidoras são empresas de grande porte cujo controle acionário pode ser estatal (acionista majoritário é o governo federal) ou privado. Elas “funcionam como elo entre o setor de energia elétrica e a sociedade, visto que suas instalações recebem das companhias de transmissão todo o suprimento destinado ao abastecimento no país” (ANEEL, 2008, p.23). Segundo Ferreira (2006, p. 18-19), “a distribuição ocorre em tensões mais baixas que a transmissão. Normalmente, para consumidores de grande porte a tensão de distribuição é de 13,81kV. Para os consumidores de pequeno porte, a tensão de distribuição é de 127/220V”.

³ Monopólios naturais são “setores nos quais uma única empresa provê o mercado a um menor custo do que qualquer outra situação, devido ao aproveitamento das economias de escala” (CCEE, 2010, p. 5).

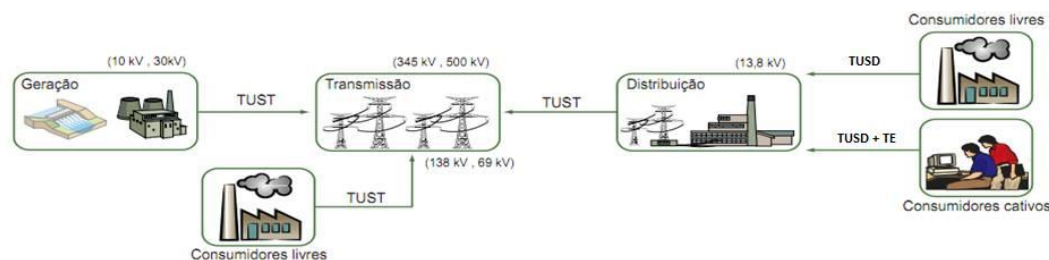


Figura 14 – Relação entre agentes e consumidores
Fonte: Adaptado de ANEEL (2008)

2.5.5. Mercados e ambientes de contratação de energia

Conforme Cavalcante e Silva (2008, p. 20), “as regras de comercialização são um conjunto de equações matemáticas e fundamentos conceituais, complementares e integrantes à Convenção de Comercialização de Energia Elétrica [...] que] estabelecem as bases necessárias para a operação comercial da CCEE”.

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, “contabiliza as diferenças entre o que foi produzido ou consumido e o que foi contratado” (CAVALCANTE e SILVA, 2008, p. 16). Essas diferenças são liquidadas no mercado de curto prazo⁴ – *spot* (CCEE, 2010).

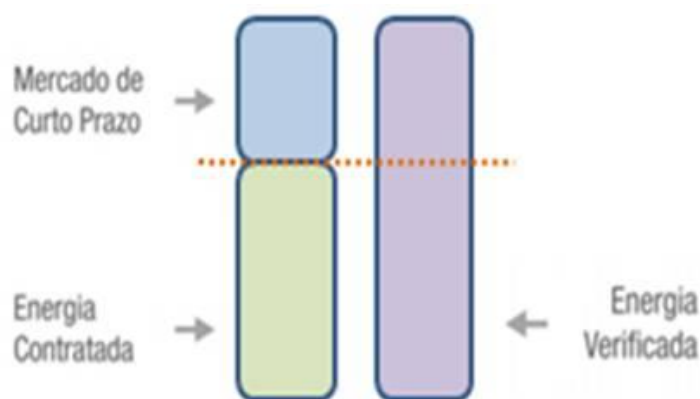


Figura 15 – Energia comercializada no mercado de curto prazo
Fonte: CCEE (2010)

Além disso, a CCEE tem o papel de interveniente e de gerente dos contratos bilaterais entre os agentes e de responsável pela gestão das garantias.

⁴ Entende-se por mercado de curto prazo, o mercado das diferenças entre “os montantes de energia elétrica contratados e registrados pelos agentes da CCEE e os montantes de geração ou consumo efetivamente verificados atribuídos aos respectivos agentes” (ABRACEEL, 2011).

Segundo a CCEE (2010, p. 21), “as relações comerciais entre os agentes participantes da CCEE [(agentes geradores, comercializadores e distribuidores)] são regidas por contratos de compra e venda de energia”. Vale ressaltar que, “todos os contratos celebrados entre os agentes no âmbito do Sistema Interligado Nacional devem ser registrados na CCEE” (CCEE, 2010, p. 21).

Conforme modelo vigente, a comercialização de energia elétrica pode ser realizada em dois ambientes de mercado: Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e Ambiente de Contratação Livre (ACL).

No ACR, a contratação é “formalizada através de contratos bilaterais regulados denominados Contratos de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR)” (CCEE, 2010, p. 13). Enquanto, no ACL, “os agentes geradores, comercializadores, consumidores livres, consumidores especiais, importadores e exportadores de energia [negociam livremente] sendo os acordos de compra e venda de energia pactuados através de Contratos de Compra de Energia no Ambiente Livre (CCEAL)” (CCEE, 2010, p. 14).

Conforme CCEE (2010), os agentes de geração (concessionários de serviço público de geração, produtores independentes de energia ou autoprodutores) e os agentes comercializadores podem vender energia elétrica nos dois ambientes, veja Figura 16. No ACR, esses agentes vendem energia para os distribuidores, por meio de licitações e, no ACL, vendem aos consumidores livres e especiais. Os agentes comercializadores também compram energia no ACL.

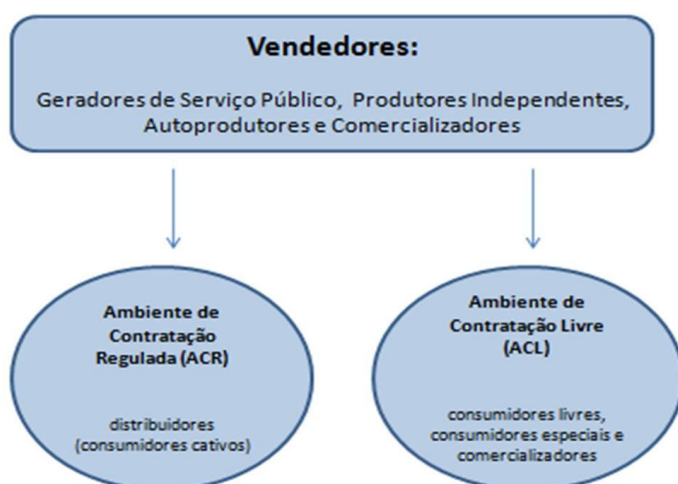


Figura 16 – Visão geral da comercialização de energia
Fonte: Adaptado de CCEE (2010)

Nesse contexto, os agentes distribuidores devem “prever seus mercados com cinco anos de antecedência e informar ao MME, discriminando a parcela relativa aos consumidores potencialmente livres” (CASTRO, 2004, p. 55). E, os consumidores com carga igual ou maior que 3000 kW devem ser incentivados a se tornarem livres, pois é uma forma de diminuir a carga sobre o Estado, o qual deve focar esforços no atendimento aos pequenos consumidores que dependem das distribuidoras. Caso o consumidor livre e o consumidor especial queiram retornar à condição de cativo, eles devem informar essa decisão à concessionária de distribuição com antecedência de, respectivamente, sessenta meses e seis meses (CCEE, 2010). Esses prazos podem ser reduzidos mediante acordo entre as partes.

2.6.

Regulação do setor elétrico brasileiro

O termo regulação se refere “a todo tipo de intervenção que o Estado faz a atividade econômica pública e privada, ora para controlar e orientar o mercado, ora para proteger o interesse público” (ROCHAEL, 2005).

Para fiscalizar a prestação de serviços públicos praticados pela iniciativa privada, controlar a qualidade na prestação do serviço e estabelecer regras específicas de determinado setor, foram criadas, a partir da década de 1990, diversas Agências Reguladoras⁵ (BRASIL, 2011).

Kelman (2009) considera as agências reguladoras um componente fundamental no processo de fortalecimento institucional devido ao fato de mediar os interesses de governo, de grupos econômicos e da sociedade em geral com equilíbrio, coerência e transparência.

A agência reguladora do setor elétrico – Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – é uma autarquia especial, com personalidade jurídica de direito público e autonomia patrimonial, administrativa e financeira, criada por lei e constituída por decreto (BRASIL, 1996, 1997) e se vincula ao Ministério de Minas e Energia.

⁵ Segundo Di Pietro (2003, p. 402 apud GROTTI, 2006, p. 4), “em sentido amplo, no direito brasileiro, agência reguladora é qualquer órgão da Administração Direta ou entidade da Administração Indireta com função de regular a matéria específica que lhe está afeta”.

Conforme menciona Tavares (2003, p. 53), o papel da ANEEL é:

regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, bem como a atuação dos agentes envolvidos com essas atividades (concessionários, permissionários ou autorizados), nos termos da legislação e em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

Segundo ANEEL (2011),

regulamentar é estabelecer condições para que os serviços de energia elétrica sejam prestados aos consumidores com qualidade, segurança e tarifas justas. E, fiscalizar é garantir o cumprimento da regulamentação e dos compromissos contratuais.

2.6.1.

Missão da Agência Nacional de Energia Elétrica

A Agência Nacional de Energia Elétrica tem como missão proporcionar condições favoráveis para que o desenvolvimento do mercado de energia elétrica ocorra com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade (ANEEL, 2011).

As atribuições da ANEEL estão previstas em legislação, veja (BRASIL, 1995, 1996). E, compreende basicamente em regular e fiscalizar os agentes de interesse que compõem o setor.

2.6.2.

Desafios da Agência Nacional de Energia Elétrica

O desafio posto às agências de regulação é enorme. As agências precisam compreender as regras do setor, de seus mecanismos, do despacho do sistema, de sua formação de preços, dos riscos associados, dos aspectos legais e econômicos de cada ação visando garantir o equilíbrio entre consumidores, agentes regulados e o governo. Para isso, é fundamental “o diálogo interno entre as diversas áreas da agência [a fim de] promover e estimular a diversidade de conhecimento” (PEDROSA, 2005, p. 17) e, torná-las compatíveis entre si.

De acordo com Pedrosa (2005), são desafios da agência:

- Quadro de pessoal próprio e especializado;
- Preservar a isonomia de tratamento no setor elétrico considerando o previsto na regulamentação;
- Ampliar a transparência dos processos e decisões;
- Reduzir assimetria de informações;

- Reconhecer os direitos e deveres dos agentes, do governo e do mercado;
- Aperfeiçoar o ambiente regulatório;
- Tornar o mercado de energia atrativo a investimentos;
- Conquistar a independência e autonomia.

No entanto, impõe-se destacar, como maior desafio, a conquista da independência e autonomia (KELMAN, 2009; ZYLBERSZTAJN, 2003). Tal conquista é fundamental para que a Agência encontre “o ponto de equilíbrio de sua atuação e [evite] o risco de captura pelo governo, pelos agentes, pelos consumidores, pelos órgãos de controle e pela própria corporação” (PEDROSA, 2005, p. 17).

2.7.

Política tarifária

A política tarifária compreende um conjunto de regras que estabelecem o equilíbrio entre os interesses: do consumidor – que quer a tarifa justa; do concessionário distribuidor de energia – que quer a remuneração adequada de seus investimentos e a cobertura de seus custos de operação; e do governo – que tem a responsabilidade pela garantia de oferta do serviço (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007a).

2.7.1.

Estrutura tarifária

A tarifa de fornecimento de energia elétrica da distribuidora é segregada em tarifa de uso do sistema de distribuição (TUSD) e tarifa de energia (TE).

A TUSD é paga pelos consumidores cativos e livres, por uso do sistema de distribuição da empresa a qual estão conectados. Enquanto que, a TE é paga somente pelos consumidores cativos.

Conforme menciona Fugimoto (2010, p. 9), “a TUSD compreende os custos do serviço de distribuição, encargos setoriais, remuneração dos investimentos e suas depreciações. A TE compreende os custos [relativos à compra de energia elétrica e os encargos setoriais associados]”.

As tarifas de energia elétrica (TE) são definidas com base na demanda de potência e no consumo de energia.

Segundo ANEEL (2005, p. 10),

a demanda de potência é medida em quilowatt (kW) e corresponde à média da potência elétrica solicitada pelo consumidor à empresa distribuidora, durante um intervalo de tempo especificado normalmente 15 (quinze) minutos e faturada pelo maior valor medido durante o período de fornecimento, normalmente 30 (trinta) dias. E, o consumo de energia é medido em quilowatt-hora (kWh) ou em megawatt-hora (MWh) e corresponde ao valor acumulado pelo uso da potência elétrica disponibilizada ao consumidor ao longo de um período de consumo, normalmente 30 dias.

As tarifas de demanda de potência são fixadas em $R\$/kW$ e as tarifas de consumo de energia são fixadas em $R\$/MWh$ e especificadas para o consumidor em $R\$/kWh$ (ANEEL, 2005).

Além disso, as tarifas de fornecimento de energia elétrica dos consumidores cativos estão estruturadas em dois grandes grupos de consumidores: “grupo A” e “grupo B”. Os consumidores são enquadrados dentro destes grupos de acordo com a finalidade da unidade consumidora (residencial, comercial, industrial, serviços, rural, poder público, iluminação pública, serviço público ou consumo próprio da distribuidora) e por nível de tensão no qual é feito o atendimento.

2.7.1.1.

Tarifas aplicadas aos integrantes do “grupo A”

Conforme ANEEL (2005, p. 11), “as tarifas do ‘grupo A’ são para consumidores atendidos pela rede de alta tensão, de 2,3 a 230 kV, e recebem denominações com letras e algarismos indicativos da tensão de fornecimento”, veja Quadro 4.

Quadro 4 – Classificação dos consumidores pertencentes ao “grupo A”

Subgrupo	Tensão de fornecimento
A1	Para nível de tensão de 230 kV ou mais
A2	Para nível de tensão de 88 kV a 138 kV
A3	Para nível de tensão de 69 kV
A3a	Para nível de tensão de 30 kV a 44 kV
A4	Para nível de tensão de 2,3 kV a 25 kV
AS	Para nível de tensão inferior a 2,3 kV (sistema subterrâneo de distribuição)

Fonte: ANEEL (2005)

Para os consumidores cativos atendidos em média e alta tensão, ou seja, consumidores do grupo “A”, as tarifas de fornecimento de energia elétrica são

cobradas pelo consumo de energia e pela máxima potência utilizada no período. Há três tipos possíveis de tarifação para esses consumidores (ANEEL, 2005):

- a) **Estrutura tarifária convencional:** aplicada aos consumidores atendidos em tensão de fornecimento abaixo de 69 kV cuja demanda contratada seja inferior a 300 kW. Nesta modalidade tarifária, a aplicação das tarifas de consumo de energia e demanda de potência independem das horas de utilização do dia e dos períodos do ano. Segundo PROCEL (2001, p. 8):

A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo, demanda e ultrapassagem.

A parcela de consumo é calculada multiplicando-se a tarifa de consumo (TC) pelo consumo medido (CM):

$$P_{consumo} = TC \times CM \quad (1)$$

A parcela de demanda é calculada multiplicando-se a tarifa de demanda (TD) pela demanda contratada (DC) ou pela demanda medida (DM) (a maior delas), caso esta não ultrapasse em 10% a demanda contratada:

$$P_{Demanda} = TD \times DC \quad (2)$$

A ultrapassagem é cobrada apenas quando a demanda medida (DM) ultrapassa em mais de 10% a demanda contratada (DC). É calculada multiplicando-se a tarifa de ultrapassagem (TU) pelo valor da demanda medida que supera a demanda contratada:

$$P_{Ultrapassagem} = TU \times (DM - DC) \quad (3)$$

Na tarifação convencional, a tarifa de ultrapassagem [fixada em R\$/kW] corresponde a três vezes a tarifa de demanda.

- b) **Estrutura tarifária horo-sazonal:** caracteriza-se pela aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, conforme período de utilização do dia (postos tarifários: “ponta” e “fora ponta”) e períodos do ano (“seco” e “úmido”). O posto tarifário “ponta” ocorre entre 18 e 21 horas do dia e o posto tarifário “fora ponta” compreende as demais horas dos dias úteis e às 24 horas dos sábados, domingos e feriados. Enquanto que, “período seco”, refere-se ao período que a incidência de chuvas é menor e “período úmido” quando o volume de chuvas é maior.
- **Tarifa horo-sazonal verde** é aplicada, obrigatoriamente, aos consumidores atendidos em tensão de fornecimento inferior a 69 kV e demanda contratada superior a 300 kW e, opcionalmente, aos

consumidores cuja demanda contratada seja inferior a 300 kW. Nesta modalidade tarifária, aplicam-se tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica conforme posto tarifário e período do ano e única tarifa de demanda de potência. Segundo PROCEL (2001, p. 9):

A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo (na ponta e fora ponta), demanda e ultrapassagem.

A parcela consumo é calculada conforme eq. 4, observando-se, nas tarifas, o período do ano:

$$P_{consumo} = TC_{ponta} \times CM_{ponta} + TC_{fora\ ponta} \times CM_{fora\ ponta} \quad (4)$$

A tarifa de demanda é única, independente da hora do dia ou período do ano. A parcela da demanda é calculada conforme a eq. (2).

A parcela de ultrapassagem é cobrada conforme eq. (3).

- **Tarifa horo-sazonal azul** é aplicada, obrigatoriamente, aos consumidores atendidos em tensão de fornecimento igual ou superior a 69 kV. Nesta modalidade tarifária, aplicam-se tarifas diferenciadas de consumo de energia conforme posto tarifário e período do ano bem como tarifas diferenciadas de demanda de potência conforme posto tarifário. Segundo PROCEL (2001, p. 10-11):

A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo, demanda e ultrapassagem. Em todas as parcelas se observa a diferenciação entre horas de ponta e horas fora de ponta.

A parcela do consumo é calculada conforme eq. (4).

A parcela de demanda é calculada somando-se o produto da tarifa de demanda na ponta pela demanda contratada na ponta (ou pela demanda medida na ponta, de acordo com as tolerâncias de ultrapassagem) ao produto da tarifa de demanda fora da ponta pela demanda contratada fora de ponta (ou pela demanda medida fora da ponta, de acordo com as tolerâncias de ultrapassagem):

$$P_{Demanda} = TD_{ponta} \times DC_{ponta} + TD_{fora\ ponta} \times DC_{fora\ ponta} \quad (5)$$

As tarifas de demanda não são diferenciadas por período do ano.

A parcela de ultrapassagem é cobrada apenas quando a demanda medida ultrapassa a demanda contratada acima dos limites de tolerância. Esses limites são de 5% para os subgrupos A1, A2 e A3 e de 10% para os demais subgrupos. Ela é calculada multiplicando-se a tarifa de ultrapassagem pelo valor da demanda medida que supera a demanda contratada:

$$P_{Ultrapassagem} = TU_{ponta} \times (DM_{ponta} - DC_{ponta}) + TU_{fora\ ponta} \times (DM_{fora\ ponta} - DC_{fora\ ponta}) \quad (6)$$

Em síntese, tem-se: a Tabela 5 com as opções tarifárias de contratação e o Quadro 5 com a estrutura tarifária de cada modalidade para consumidores pertencentes ao grupo “A”.

Tabela 5 – Opção tarifária de contratação dos consumidores do grupo “A”

Tensão (kV)	Demanda contratada (kW)	Opções tarifárias		
< 69	< 300	Horo-sazonal Azul	Horo-sazonal Verde	Convencional
< 69	> 300	Horo-sazonal Azul	Horo-sazonal Verde	
>= 69		Horo-sazonal Azul		

Fonte: Fugimoto (2010)

Quadro 5 – Estrutura tarifária por modalidade contratada dos consumidores do grupo “A”

Opção tarifária dos consumidores Grupo “A”	Período do ano	Demanda de potência (R\$/kW)		Consumo de energia (R\$/MWh)	
		Ponta (P)	Fora ponta (Fp)	Ponta (P)	Fora ponta (Fp)
Horo-sazonal Azul	Úmido (u)	$TD_{(P)}$	$TD_{(Fp)}$	$TC_{(Pu)}$	$TC_{(Fpu)}$
	Seco (s)			$TC_{(Ps)}$	$TC_{(Fps)}$
Horo-sazonal Verde	Úmido (u)	TD		$TC_{(Pu)}$	$TC_{(Fpu)}$
	Seco (s)			$TC_{(Ps)}$	$TC_{(Fps)}$
Convencional	Úmido (u)	TD		TC	
	Seco (s)				

Fonte: Dávila (2011)

2.7.1.2.

Tarifas aplicadas aos integrantes do “grupo B”

Conforme ANEEL (2005, p. 14) “as tarifas do ‘grupo B’ se destinam às unidades consumidoras atendidas em tensão inferior a 2,3 kV” e são estabelecidas conforme disposto no Quadro 6 de acordo com a finalidade da unidade consumidora.

Quadro 6 – Classificação dos consumidores pertencentes ao “grupo B”

Subgrupo	Unidade(s) consumidora(s)
B1	Classe residencial e subclasse baixa renda.
B2	Classe rural, abrangendo diversas subclasses, como agropecuária, cooperativa de eletrificação rural, indústria rural, serviço público de irrigação rural.
B3	Classe industrial, comercial, serviços e outras atividades, poder público e consumo próprio.
B4	Classe iluminação pública.

Fonte: ANEEL (2005)

Para os consumidores atendidos em baixa tensão, a tarifa é estabelecida somente em função do consumo de energia elétrica no período.

2.7.2.

Composição da tarifa de fornecimento de energia elétrica

A tarifa de fornecimento de energia elétrica compreende os “valores calculados que representam cada parcela dos investimentos e operações técnicas realizadas pelos agentes da cadeia de produção e da estrutura necessária para que a energia possa ser utilizada pelo consumidor” (ANEEL, 2007, p. 4).

A composição da tarifa de fornecimento de energia é definida no período de revisão periódica pelo órgão regulador o qual determina o Fator X, cuja “função é repassar ao consumidor os ganhos de produtividade estimados da concessionária [distribuidora de energia elétrica] decorrentes do crescimento do mercado e do aumento do consumo dos clientes existentes” (ANEEL, 2007, p. 8), e calcula a receita requerida para cobrir os custos das empresas que integram o setor. Esses custos são divididos em duas categorias: gerenciáveis e não gerenciáveis.

Os custos não gerenciáveis (ou parcela A) “correspondem a aproximadamente 70% do valor da tarifa e incluem a compra de energia elétrica, os custos de uso do sistema de transmissão, impostos e encargos setoriais” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b, p. 3). Enquanto que, os custos gerenciáveis (ou parcela B) “somam os outros 30% do valor da tarifa [e incluem] os custos operacionais, a remuneração do capital e a reposição dos ativos da empresa” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b, p. 3). As concessionárias distribuidoras de energia elétrica têm controle efetivo apenas sobre a parcela B.

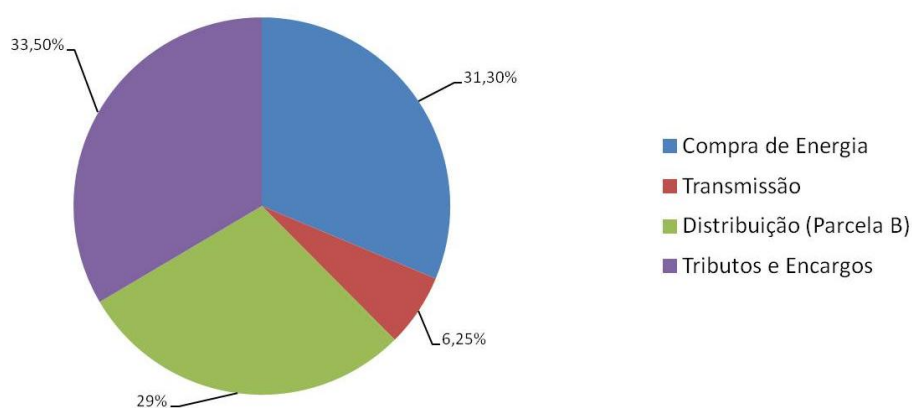


Figura 17 – Composição da tarifa de fornecimento de energia elétrica
Fonte: ANEEL (2011)

O valor final a ser pago pelo consumidor é apresentado a ele por meio da fatura de energia emitida mensalmente pelas distribuidoras. A fatura de energia

elétrica deve conter todas as informações elencadas no art. 119 da Resolução Normativa nº 414 de 09 de setembro de 2010 da ANEEL.

2.7.3.

Leitura e faturamento

A leitura do medidor de energia elétrica das unidades consumidoras é realizada pelas concessionárias distribuidoras em “intervalos de aproximadamente 30 (trinta) dias, observados o mínimo de 27 (vinte e sete) e o máximo de 33 (trinta e três) dias, de acordo com o calendário de leitura” (ANEEL, 2010, art. 84).

O faturamento inicial, em razão da aleatoriedade de sua data de começo, pode ser objeto de um intervalo de leitura de no mínimo 15 (quinze) e no máximo 47 (quarenta e sete) dias (ANEEL, 2010).

O faturamento de unidade consumidora do grupo “A” deve ser realizado com base nos critérios: demanda faturável e consumo de energia elétrica ativa. Enquanto, o do grupo “B” se baseia apenas neste último critério (ANEEL, 2010).

Conforme §2º do art. 124 da Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL, a distribuidora deve oferecer pelo menos seis datas de vencimento da fatura para escolha do consumidor, distribuídas uniformemente, em intervalos regulares ao longo do mês, podendo ser modificadas apenas com autorização prévia do consumidor, em um intervalo não inferior a doze meses após a escolha inicial.

A fatura deve ser entregue ao consumidor em um prazo mínimo de cinco dias úteis antes do vencimento. No caso das unidades consumidoras que se enquadram nas classes Poder Público, Iluminação Pública e Serviço Público esse prazo é de dez dias úteis (ANEEL, 2010).

O pagamento da fatura pode ser realizado: nas lotéricas, nos correspondentes bancários, nas agências bancárias (autoatendimento ou guichê), por meio automático de valores (débito em conta-corrente), ou ainda, pela internet.

Na hipótese de atraso de pagamento, será cobra multa limitada ao percentual máximo de 2% (dois por cento) sobre o valor total da fatura em atraso, excetuando-se a contribuição de iluminação pública, os valores relativos às contribuições ou doações de interesse social e as multas e juros de períodos anteriores (ANEEL, 2010).

A suspensão por inadimplemento ocorre conforme disposto no art. 172 da Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL. E, deve ser precedida de notificação “escrita, específica e com entrega comprovada ou, alternativamente impressa em destaque na própria fatura, com antecedência mínima de 15 dias” (ANEEL, 2010, alínea b inciso I do art. 173).

Conforme ANEEL (2010, art. 147), “a distribuidora deve organizar e manter atualizado o calendário com as datas fixadas para a leitura dos medidores, apresentação e vencimento da fatura, assim como de eventual suspensão do fornecimento”.

2.7.4. Modelos regulatórios

Conforme (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b, p. 3), “o regulador deve dispor de instrumentos que o permitam calcular o valor ‘justo’ da tarifa”.

Os modelos *Cost-Plus* (regulação por custo) e *Price-Cap* (regulação por incentivo) são usualmente previstos na regulação tarifária de serviços públicos prestados em condições de monopólio natural (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b; MONTEIRO, 2009).

2.7.4.1. O Cost-Plus e o Price-Cap

No modelo regulatório *Cost-Plus*, as tarifas são determinadas visando proporcionar às empresas concessionárias de distribuição “uma receita mínima que garanta a cobertura de seus custos operacionais reais e um retorno adequado sobre os investimentos realizados” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b, p. 3). Esse mecanismo estimula a expansão das redes de distribuição, porém, desestimula a busca por produtividade.

Enquanto que, no modelo *Price-Cap* o regulador “estabelece um valor teto para a tarifa, a qual se ajusta anualmente pela taxa de inflação descontada de um índice de ganho de produtividade pré-definido” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b, p. 3). Esse mecanismo estimula a produtividade, pois recompensa a empresa caso seu desempenho seja superior ao parâmetro pré-determinado pelo regulador (*benchmarks*).

2.7.4.2.

O modelo regulatório adotado no Brasil

Conforme Instituto Acende Brasil (2007a, p. 3), “no Brasil, a política tarifária para o setor de distribuição de energia elétrica teoricamente segue a Regulação por Incentivos”. E, utiliza os seguintes mecanismos de atualização tarifária: Reajuste Tarifário Anual, Revisão Tarifária Periódica e Revisão Tarifária Extraordinária.

2.7.4.2.1.

Mecanismos de correção tarifária

O reajuste tarifário anual “corresponde a um ajuste de tarifa pela inflação descontada de um índice de ganho (ou perda) de produtividade [cujo objetivo] é restabelecer o poder de compra da receita obtida pela concessionária” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b, p. 3).

Outro mecanismo de correção é a revisão tarifária periódica, que ocorre normalmente a cada quatro anos e envolve a revisão do valor teto das tarifas, do nível de qualidade dos serviços e do índice de ganho de produtividade (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007a). Conforme Instituto Acende Brasil (2007b, p. 3), tal revisão é necessária “para garantir o repasse dos ganhos de produtividade ao consumidor e corrigir eventuais desvios que coloquem em risco a capacidade de investimento das empresas”.

Além dos mecanismos supracitados, há ainda a revisão tarifária extraordinária aplicada quando ocorrem alterações significativas nos custos da empresa concessionária de distribuição (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007a). Esse mecanismo confere à ANEEL “a capacidade de, a qualquer tempo, proceder à revisão das tarifas visando a manter o equilíbrio econômico-financeiro do contrato” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2007b, p. 3).