

## 2

### **Sistema Elétrico Brasileiro**

O setor elétrico brasileiro passou por diversas mudanças nos últimos anos. Tais mudanças foram necessárias para viabilizar a expansão da capacidade de geração e acompanhar o aumento da demanda decorrente do crescimento econômico.

O mercado brasileiro de energia elétrica foi aberto no final da década de 90, com a introdução da Lei das Concessões, permitindo que serviços públicos pudessem ser realizados por empresas privadas. O novo marco regulatório do Setor Elétrico Brasileiro teve suas diretrizes estabelecidas em 2004, que basicamente visavam atingir três principais objetivos: garantir a segurança no suprimento de energia elétrica, favorecer a prática de tarifas baixas e competitivas, e prover universalização do acesso e uso da energia elétrica ao povo brasileiro.

#### 2.1

##### **Situação Atual do SEB**

O Sistema Interligado Nacional (SIN) é o sistema de geração e transmissão de energia elétrica brasileiro, que pode ser considerado único no mundo devido ao seu tamanho e características. O continente do Brasil possui cerca de 8 milhões de km<sup>2</sup>, o que seria equivalente ao continente dos Estados Unidos mais a metade do Alasca, e uma população com mais de 180 milhões de pessoas espalhadas assimetricamente pelo território.

O SIN é dividido em quatro grandes subsistemas, Nordeste, Norte, Sudeste/Centro-Oeste e Sul, interligados. Fora do SIN há dezenas de pequenos sistemas de geração isolados, localizados, em sua maioria, na região Amazônica, que correspondem a pouco mais de 3% da capacidade de geração brasileira.

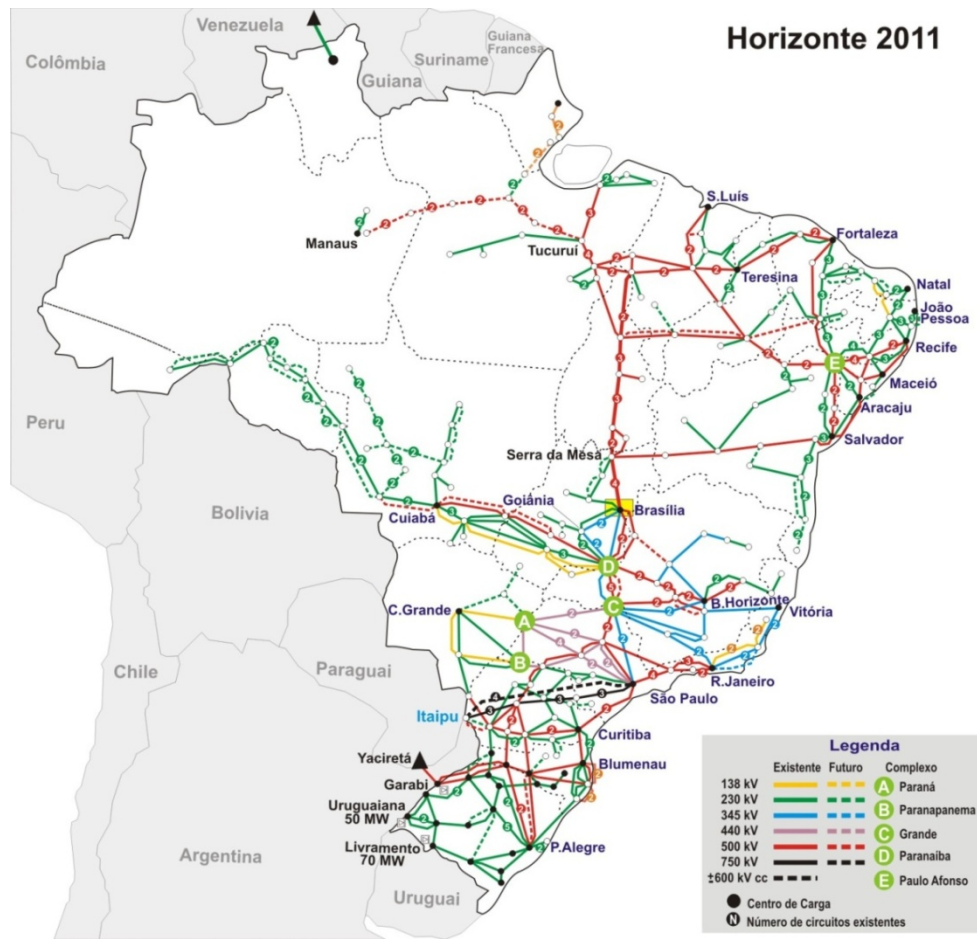


Figura 2-1- Mapa com o sistema interligado nacional (Fonte: ONS [34])

A matriz elétrica brasileira é formada majoritariamente por geração hidrelétrica, que explora várias bacias hidrográficas e representam também um sistema interligado de usinas hídricas, pois possui várias usinas em cascata. Como pode ser visto na próxima figura.

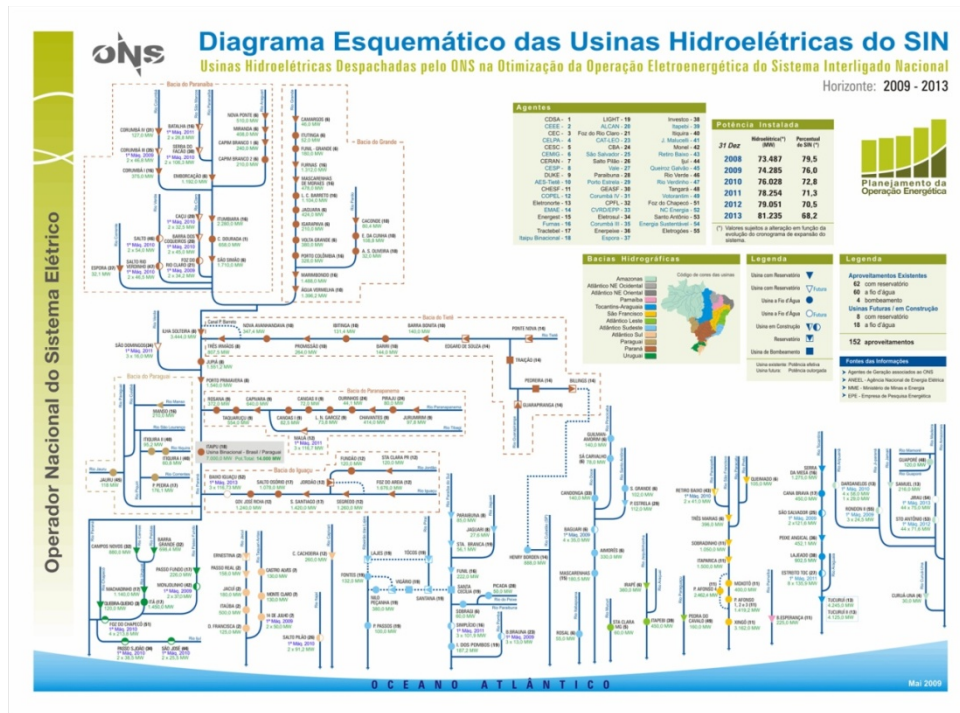


Figura 2-2 - Diagrama Esquemático das Usinas Hidrelétricas do SIN (Fonte: ONS [34])

A matriz energética brasileira é formada basicamente por usinas hídricas, detendo cerca de 80% da potência instalada, mas também por usinas termelétricas a gás e derivados de petróleo (óleo combustível e óleo diesel), usinas nucleares, usinas a carvão mineral, usinas à biomassa e usinas eólicas. O sistema possui atualmente (início de 2010) uma capacidade instalada superior a 114.000 MW. A composição destas usinas na matriz energética, e sua participação na capacidade instalada, podem ser vistas na tabela a seguir:

Empreendimentos em Operação							
Tipo		Capacidade Instalada			Total		
		Número de Usinas	KW	%	Número de Usina	KW	%
Hidro		829	78.643.379	68,46	829	78.643.379	68,46
Gás	Natural	93	10.808.812	9,41	125	12.055.295	10,49
	Processo	32	1.246.483	1,09			
Petróleo	Óleo Diesel	801	3.868.311	3,37	825	5.732.844	4,99
	Óleo Residual	24	1.864.533	1,62			
Biomassa	Bagaço de Cana	288	4.604.315	4,01	354	6.140.460	5,34
	Licor Negro	14	1.145.798	1			
	Madeira	36	314.267	0,27			
	Biogás	9	44.672	0,04			
	Casca de Arroz	7	31.408	0,03			
Nuclear		2	2.007.000	1,75	2	2.007.000	1,75
Carvão Mineral		9	1.530.304	1,33	9	1.530.304	1,33
Eólica		36	602.284	0,52	36	602.284	0,52
Importação	Paraguai		5.650.000	5,46		8.170.000	7,11
	Argentina		2.250.000	2,17			
	Venezuela		200.000	0,19			
	Uruguai		70.000	0,07			
Total		2.180	114.881.566	100	2.180	114.881.566	100

Tabela 2-1- Matriz energética brasileira (Fonte: ANEEL [1])

A capacidade instalada por subsistema pode ser vista no gráfico abaixo:

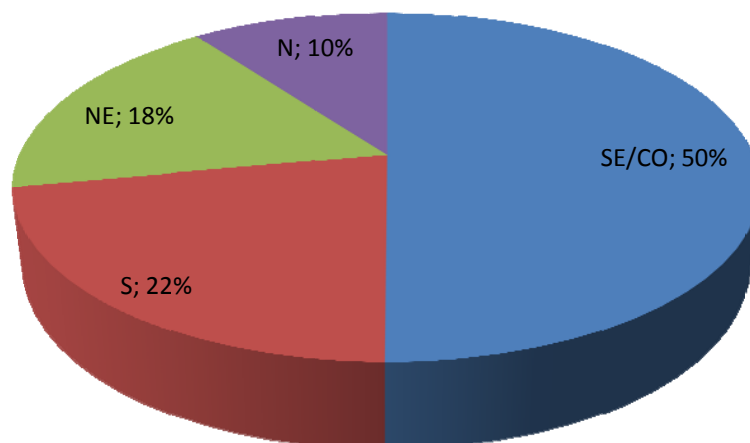


Figura 2-3 - Gráfico da Capacidade Instalada por Subsistema (Fonte: ANEEL [1])

O subsistema Sudeste/Centro Oeste, que detém o maior mercado, contém também a maior parte da geração de energia elétrica no país. Os subsistemas Norte e Nordeste têm uma menor contribuição e menor mercado. O gráfico abaixo apresenta a distribuição do mercado consumidor por subsistema:

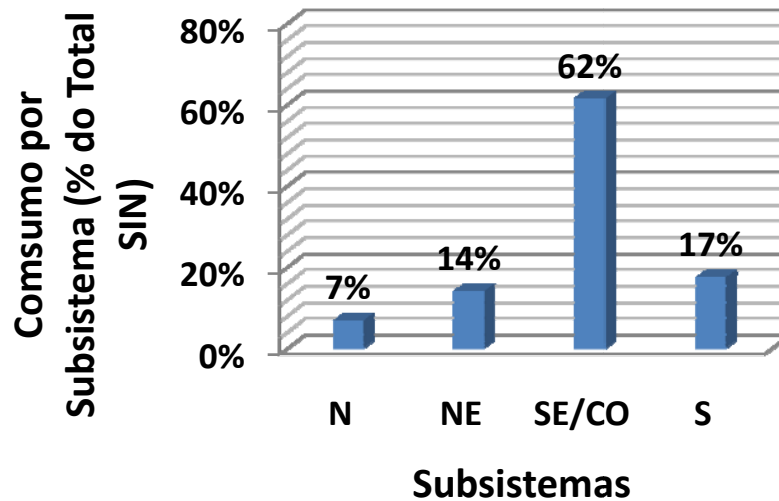


Figura 2-4 - Gráfico da Distribuição do Mercado Consumidor por Subsistema (Fonte: ANEEL [1])

De acordo com dados do Operador Nacional do Sistema (ONS) [34], em janeiro de 2010, a participação da geração hidroelétrica foi de mais de 90% (este número se deve ao período extremamente chuvoso nas regiões Sul e Sudeste em janeiro de 2010).

## 2.2

### Ambientes de Comercialização

O mercado consumidor é segmentado em dois ambientes destinados a comercialização de energia elétrica, o ambiente regulado (ACR) e o ambiente livre (ACL).

No ambiente de contratação regulada (ACR) são realizadas as transações de compra e venda de energia entre as geradoras e distribuidoras de energia, que são responsáveis por atender a demanda dos consumidores regulados, ou “cativos”.

Neste ambiente, toda a contratação de energia é feita através de leilões públicos. Toda a demanda deverá estar 100% coberta por contratos.

No ambiente de contratação livre (ACL) são realizadas as negociações de compra e venda de energia entre as geradoras e os consumidores livres, ou entre as geradoras e comercializadoras ou entre estas e os consumidores livres. As transações ocorrem livremente, sem necessidade de leilão. De acordo com a lei no 9.074 de 1995, qualquer consumidor que tenha consumo maior que 3 MW pode ser um consumidor livre e contratar diretamente a energia para atender ao seu consumo. De acordo com [48], existem quase 700 consumidores livre registrados na CCEE que correspondem a quase 20% do consumo (na CCEE). Nos últimos anos, este mercado vem mostrando um grande crescimento, muitos consumidores estão trocando o ambiente regulado pelo ambiente livre, devido principalmente a possibilidade de assinar contratos bilaterais com quem quiser. Tal como no ACR, toda a demanda deverá ser 100% coberta por contratos.

### 2.3

#### **Mercado de Curto Prazo e Preço Spot**

O Mercado de Curto Prazo é o ambiente onde são contabilizadas e liquidadas as diferenças entre as quantidades de energia produzida e consumida e a quantidade de energia contratada.

O PLD pode ser interpretado como o custo para atender ao aumento de 1 MWh na demanda e representa o equilíbrio entre o benefício presente do uso da água (geração hidro) e o benefício futuro de seu armazenamento.

O Custo Marginal de Operação (CMO) de cada período e submercado é obtido através de um modelo que determina o despacho (geração) ótimo, definindo a geração hidráulica e a geração térmica de cada período, com base nas condições hidrológicas, na demanda de energia, nos preços de combustível, no custo de déficit, na entrada de novos projetos e na disponibilidade de equipamentos de geração e transmissão.

Como o sistema de geração brasileiro é composto principalmente de hidrelétricas e a afluência hidrológica é estocástica, o CMO, e por consequência, o preço *spot* é bastante volátil (a ser visto na figura 8). Os contratos de compra e venda de energia, com os preços pré-determinados podem reduzir a exposição dos

agentes produtores e consumidores a esta variação do PLD, cuja incerteza influenciará os resultados dos contratos.

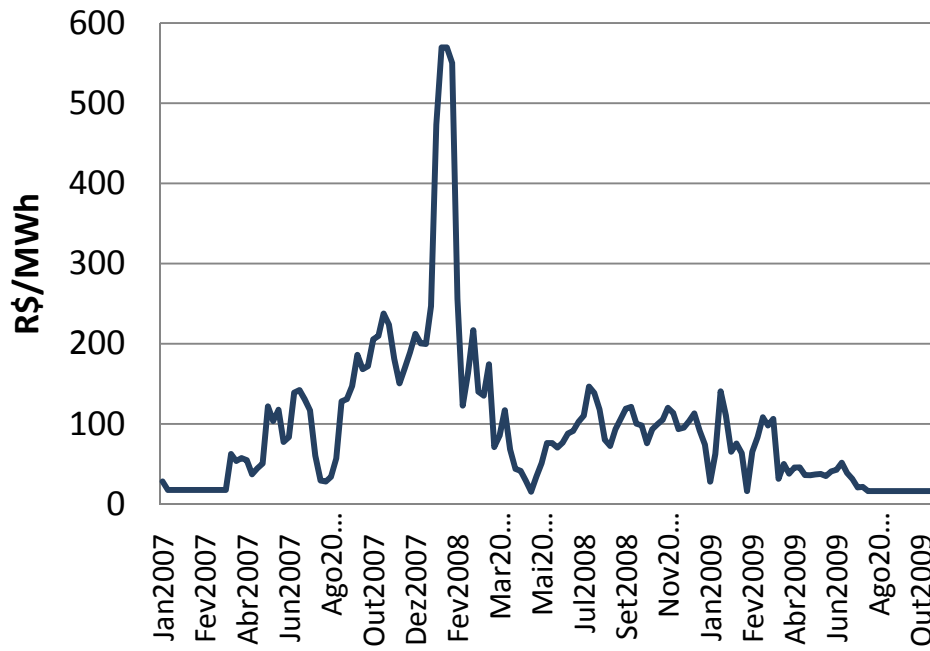


Figura 2-5 - Gráfico do Preço Spot Médio na Região Sudeste 2007-2009 (Fonte: CCEE [16])