



ARQUIVO PESSOAL

POR MARCIO FUNCHAL

Fundador da Marcio Funchal Consultoria
marcio@marciofunchal.com.br

MAIORES PRODUTORES DE ENERGIA ELÉTRICA COM BIOMASSA FLORESTAL DO BRASIL

A disponibilidade e acesso à energia elétrica são aspectos fundamentais para a dinâmica de crescimento industrial e social de qualquer país. O Brasil é referência mundial sobre o tema, pois mais de 80% de sua matriz energética é baseada em fontes renováveis.

A **Tabela 1** mostra a composição da Matriz Energética nacional (dados consultados em 1.º Maio de 2021). Das unidades em operação, é fácil identificar a dependência da geração das hidrelétricas (62% da potência instalada no País). Nos projetos futuros, já devidamente protocolados no órgão federal, a fonte de destaque é a energia fotovoltaica, tanto em termos de quantidade de plantas geradoras como em potência instalada total (41% dos novos projetos). São geradoras de menor porte, mas

que vêm à reboque de oportunidades das mudanças legais no setor elétrico nacional (principalmente nos sistemas isolados). Em termos totais, estão em andamento quase 1 mil novas plantas de geração de energia elétrica no Brasil, as quais juntas representam um incremento de 22% na potência instalada atual.

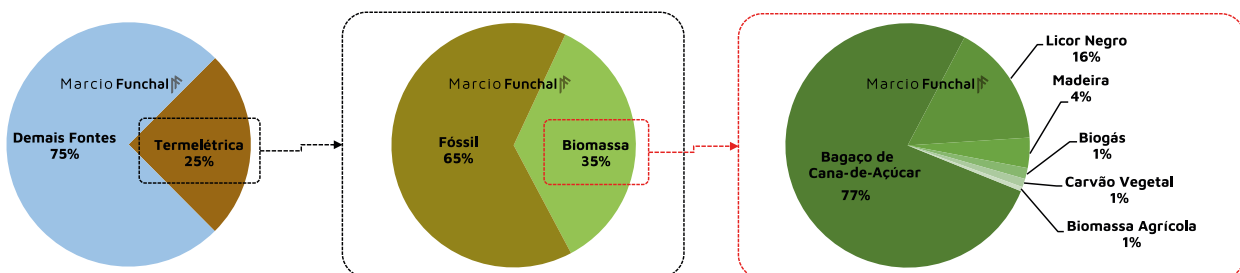
Considerando apenas as empresas do setor de base florestal, a estratificação da base de geradores de energia elétrica está simplificada na **Figura 1**. Conforme os números, 25% da energia elétrica produzida no País provém de termelétricas, sendo que destas 35% são alimentadas com biomassa. Das termelétricas à biomassa, 16% da potência instalada são representadas por plantas industriais que geram eletricidade por meio do licor negro e 4% mediante queima de madeira.

Tabela 1 - Composição da Matriz Energética Brasileira Atual (2021)

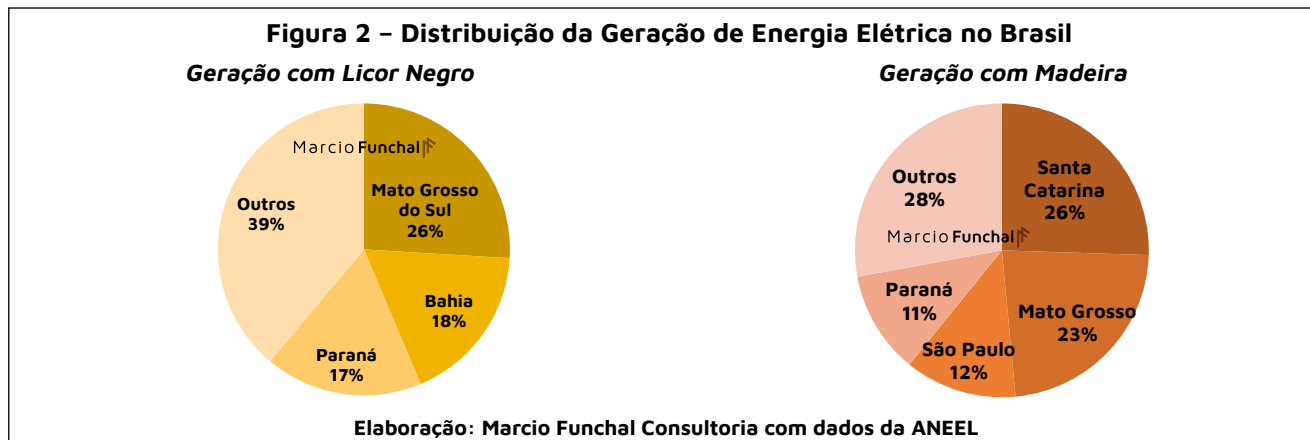
Unidades Geradoras em Operação			Unidades Geradoras em Projeto		
Tipo de Geração	Quantidade de Unidades	Potência Instalada (GW)	Tipo de Geração	Quantidade de Unidades	Potência Instalada (GW)
Hidrelétrica	1.384	109	Hidrelétrica	127	2
Termelétrica	3.079	44	Termelétrica	92	8
Eólica	704	18	Eólica	330	12
Fotovoltaica	4.129	3	Fotovoltaica	420	16
Nuclear	2	2	Nuclear	1	1
Total	9.298	177	Total	970	40

Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados da ANEEL

Figura 1 - Papel da Biomassa na Matriz Energética Brasileira Atual (2021)



Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados da ANEEL



Sobre as **termelétricas a licor negro** (subproduto resultante do processamento da madeira durante a fabricação de celulose), elas representam atualmente, em termos nacionais, o seguinte:

- Cerca de 16% da geração de energia elétrica com biomassa.
- Quase 6% da geração de energia elétrica das termelétricas do Brasil (considerando combustíveis fósseis e renováveis).
- Aproximadamente 1,5% da toda a geração de energia elétrica do País (considerando todos os tipos de geração: hidrelétrica, termelétrica, eólica, fotovoltaica, nuclear e undi-elétrica).

Com relação às **termelétricas alimentadas com madeira** (madeira *in natura*, seja ela na forma de tora, lenha, cavaco, maravalha, costaneira, galhada, raízes, tocos e outros tipos de biomassas oriundas de árvores). Atualmente, estas ter-

melétricas possuem a representatividade nacional a seguir:

- Em torno de 4% da geração de energia elétrica com biomassa.
- Cerca de 1,5% da geração de energia elétrica das termelétricas brasileiras (com combustíveis renováveis e fósseis).
- Quase 0,5% da geração total de energia elétrica do País.

Em termos regionais, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina são os estados que concentram a maior potência instalada de geração de energia elétrica em operação no País, considerando respectivamente os combustíveis licor negro e madeira (ver **Figura 2**).

Com um olhar individual para cada termelétrica projetada para operar com licor negro, temos atualmente 18 devidamente autorizadas, mas nem todas operantes (há empresas paralisadas em razão de problemas financeiros e judiciais). A **Tabela 3**

Tabela 3 – Maiores Unidades de Geração de Elétrica com Licor Negro do Brasil (Unidades Em Operação)

Ordem	Unidade Fabril	Potência Instalada (MW)
1.º	Klabin (Puma) - Ortigueira (PR)	330,0
2.º	Suzano (Fibria II) - Três Lagoas (MS)	269,6
3.º	Suzano - Imperatriz (MA)	254,8
4.º	CMPC - Guaíba (RS)	251,0
5.º	Eldorado - Três Lagoas (MS)	214,1
6.º	Suzano (Mucuri) - Mucuri (BA)	214,1
7.º	Suzano (Fibria) - Aracruz (ES)	210,4
8.º	Suzano (Fibria VCP) - Três Lagoas (MS)	175,1
9.º	Veracel - Eunápolis (BA)	126,6
10.º	Klabin - Telêmaco Borba (PR)	113,3
11.º	Bracell (BSC) - Camaçari (BA)	108,6
12.º	Cenibra - Belo Horizonte (BA)	100,0
13.º	Klabin - Correia Pinto (SC)	37,8
14.º	Bracell (Lwarcel) - Lençóis Paulista (SP)	36,4
15.º	Klabin - Otacílio Costa (SC)	33,7
	Outras 3 plantas	63,1
	Total	2.538,6



**Tabela 4 – Novos Projetos de Energia Elétrica com Licor Negro
(Em alguma fase de Projeto)**

Ordem	Unidade Fabril	Potência Instalada (MW)
1.º	Bracell (Lwarcel) - Lençóis Paulista (SP)	409,3
2.º	LD Celulose - Indianópolis (MG)	202,7
3.º	Klabin (Puma II) - Ortigueira (PR)	134,8
Total		746,8

Marcio Funchal

Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados da ANEEL

mostra que estas unidades juntas somam uma potência instalada da ordem de 2,6GW. A maior termelétrica em operação, atualmente, pertence ao projeto Puma da Klabin, em Ortigueira-PR. A Suzano, após a compra da Fibria, acumula várias termelétricas desse grupo.

Ainda levando em conta as termelétricas a licor negro, estão legalmente cadastradas no órgão federal apenas três novos projetos, cada qual com seu próprio estágio de desenvolvimento (ver Tabela 4). Estas novas termelétricas somarão 750 MW de

potência instalada ao Sistema Elétrico Nacional. A planta mais significativa se refere à expansão da unidade de celulose da Bracell (antiga planta da Lwarcel) no estado de São Paulo.

Avaliando agora as termelétricas que geram energia elétrica e são alimentadas com madeira, temos hoje 68 plantas autorizadas a operar no País. A Tabela 5 mostra que a maior termelétrica em operação é a da unidade de papel da Westrock, localizada em Três Barras-SC. Juntas, as quase 70 unidades em operação têm potência instalada de quase 625MW.

**Tabela 5 – Maiores Unidades de Geração de Elétrica com Madeira do Brasil
(Unidades Em Operação)**

Ordem	Unidade Fabril	Potência Instalada (MW)
1.º	Westrock - Três Barras (SC)	79,2
2.º	Suzano (Ripasa) - Limeira (SP)	53,5
3.º	Inpasa Agroindustrial - Sinop (MT)	42,3
4.º	F&S Agroindústria - Lucas do Rio Verde (MT)	30,0
5.º	Guaçu Energia - Aripuanã (MT)	30,0
6.º	Lages Bioenergética - Lages (SC)	28,0
7.º	Cargill - Uberlândia (MG)	25,0
8.º	Eletrogóes Energia - Pimenta Bueno (RO)	24,0
9.º	Inpasa Agroindustrial - Nova Mutum (MT)	22,4
10.º	Floraplac - Paragominas (PA)	20,0
11.º	ERB Energia - Candeias (BA)	16,8
12.º	Miguel Forte - União da Vitória (PR)	16,0
13.º	Berneck - Curitiba (SC)	14,3
14.º	Berneck - Araucária (PR)	13,6
15.º	International Paper (Orsa) - Nova Campina (SP)	13,1
	Outras 53 plantas	196,5
Total		624,6

Marcio Funchal

Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados da ANEEL



**Tabela 6 – Novos Projetos de Energia Elétrica com Madeira
(Em alguma fase de Projeto)**

Ordem	Unidade Fabril	Potência Instalada (MW)
1.º	Euca Energy - Alto Araguaia (MT)	324,0
2.º	IBS Energy (Cidade do Livro) - Lençóis Paulista (SP)	80,0
3.º	F&S Agroindústria - Sorriso (MT)	55,0
4.º	Eldorado (Onça Pintada) - Três Lagoas (MS)	50,0
5.º	Cambará Energia - Cambará do Sul (RS)	50,0
6.º	Videolar-Innova - Triunfo (RS)	30,0
7.º	Triunfo Energia - Rio Brando (AC)	29,0
8.º	Caramuru Alimentos - Ipameri (GO)	10,2
9.º	Oxe Energia (Bonfim) - Cantá (RR)	10,0
10.º	Oxe Energia (Cantá) - Cantá (RR)	10,0
11.º	Oxe Energia (Pau Rainha) - Boa Vista (RR)	10,0
12.º	Oxe Energia (Santa Luz) - Boa Vista (RR)	10,0
13.º	Brasil Bio Fuels - São João da Baliza (RR)	9,8
14.º	Amaggi (Rio Amazonas) - Itacoatiara (AM)	8,0
Total		686,0

Marcio Funchal

Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados da ANEEL

Tabela 7 – Maiores Geradores de Energia Elétrica do Setor de Base Florestal (em MW)

Classificação	Companhia	Em Operação		Em Projeto		Total Consolidado
		Licor Negro	Madeira	Licor Negro	Madeira	
1.º	Suzano	1.124,0	53,5	-	-	1.177,5
2.º	Klabin	514,8	-	134,8	-	649,6
3.º	Bracell	145,0	-	409,3	-	554,3
4.º	Euca Energy	-	-	-	324,0	324,0
5.º	CMPC	251,0	-	-	-	251,0
6.º	Eldorado	214,1	-	-	50,0	264,1
7.º	LD Celulose	-	-	202,7	-	202,7
8.º	Veracel	126,6	-	-	-	126,6
9.º	Cenibra	100,0	-	-	-	100,0
10.º	Westrock	-	79,2	-	-	79,2
-	Outras	63,1	491,9	-	312,0	867,0
Total		2.538,6	624,6	746,8	686,0	4.596,0

Marcio Funchal

Elaboração: Marcio Funchal Consultoria com dados da ANEEL


Em termos de projetos em andamento (ver Tabela 6), o caso de destaque é o da futura planta de celulose da Euca Energy, em implantação no município de Alto Araguaia-MT. Outro caso que merece destaque é o projeto Onça Pintada da Eldorado. Apesar de já ter realizado testes operacionais, até a data da consulta à base de dados do órgão federal (01/05/2021), esta termelétrica ainda se encontra na fase “em projeto”. As 14 novas termelétricas devidamente registradas somarão 680 MW de potência instalada ao sistema.

Um destaque interessante a fazer se refere aos projetos de geração de energia elétrica da Oxe Energia, que não possuem vínculo com nenhuma indústria diretamente, como é o caso da maioria. No caso deles, em específico, o empreendimento que somará a potência instalada de 40MW irá gerar energia para a rede elétrica do estado de Roraima, que nos dias atuais não é interligado ao Sistema Elétrico Nacional, cuja geração está baseada no momento em termelétricas à óleo diesel.

Consolidando então as potências instaladas das termelétricas a licor negro e madeira já em operação, junto aos projetos em implantação, tem-se na Tabela 7 um ranking dos maiores geradores de energia elétrica do Brasil, considerando estas duas fontes de combustível.

De acordo com os números, a Suzano é, atualmente, a líder nacional na geração de energia elétrica do setor. Mesmo considerando a concretização de todas as expansões citadas, ainda assim terá quase o dobro da potência instalada de geração de energia elétrica da 2.ª colocada do ranking: a Klabin.

Importante lembrar que Bracell e Euca Energy só irão se posicionar no Top 5 após a concretização de suas novas termelétricas. Esse cenário entre os Top 10 será alterado à medida que as companhias avancem no processo de implantação de novas linhas de celulose e papel no seu portfólio industrial. ■



Marcio Funchal
CONSULTORIA

Consultoria especializada na excelência da Gestão Empresarial e da Inteligência de Negócios. Empresa jovem que traz consigo a experiência de mais de 30 anos de atuação no mercado, sendo os últimos 20 anos dedicados a projetos de consultoria em mais de 10 países e em quase todo o território nacional.

www.marcofunchal.com.br
marcio@marcofunchal.com.br
41 99185-0966