



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

GRUPO DE TRABALHO:

**MATRIZ ENERGÉTICA NO ESTADO
DE SÃO PAULO**

MEMBROS DO GT:

TITULARES

Eng. Ind. Eletr. Auro Doyle Sampaio -Coordenador
Eng. Eletr. Renato Archanjo de Castro - Coordenador Adjunto
Eng. Carlos José de Almeida;
Eng. Eletr. e Seg. Trab. Lucas Hamilton Calve
Eng. Eletr. Luiz Alberto Tannous Challouts;
Eng. Eletr. Valdir Segura de Castro.

Julho, 2017

I - APRESENTAÇÃO

Este trabalho visa mostrar o panorama atual e as tendências da matriz energética do Estado de São Paulo, inicialmente é apresentado um breve resumo da matriz energética mundial, na sequência tem-se a matriz energética do Brasil e das 5 regiões brasileiras, por fim é apresentada a matriz do estado de São Paulo.

Especificamente com relação ao Estado de São Paulo abordaremos os aspectos que envolvem os diversos componentes energéticos que compõe a matriz deste estado, quais sejam, hidráulica, eólica, fotovoltaica, biogás, biomassa e RSU com suas potencialidades. Bem como estaremos introduzindo novos conceitos e práticas já empregadas no setor energético nacional tais como: Micro e mini geração distribuída e "Open Power System".

Considerações: O consumo final, energético e não energético, caiu 2,2% em relação ao ano anterior. Os setores que consomem mais energia – industrial e de transportes – apresentaram recuos de 1,1% e 1,6%, respectivamente. O agropecuário e o energético também registraram quedas significativas de 10,4% e 5,3%.

Conforme dados do BEN 2017, observa-se que houve redução no setor energético com destaque para os itens indústria e transporte

Setor Energético: redução de 1,5 milhões de tep. Isto ocorreu principalmente devido a queda da produção de etanol, com a consequente baixa no consumo de bagaço de cana (-7,0%). O setor também registrou uma queda de 14,8% no consumo de derivados de petróleo, decorrente do desaquecimento das atividades de refino. Em 2016, o consumo final de eletricidade registrou uma queda de 0,9%. Os setores que mais contribuíram para esta redução foram o industrial (-1,3%) seguido pelo energético (-7,7%) e comercial (-2,4%).

Indústria: redução de 0,9 milhões de tep. O baixo desempenho da atividade industrial (variação negativa de 4,7% em relação ao ano anterior) impactou o consumo energético de quase todos os segmentos, a exemplo da química (-

1,9%), do cimento (-10%) e da siderurgia (-10,5%), forte demandante de recursos energéticos, provocando uma queda dos consumos de carvão vegetal (-14,8%) e carvão mineral (-11,7%). As exceções se deram nos setores de papel e celulose, cujo consumo de energia cresceu 5,6%, e de alimentos e bebidas (+9,6%), puxado pela produção açúcar, que elevou o consumo de bagaço de cana em 13,2%. Transporte: redução de 1,4 milhões de tep.

Transporte: A desaceleração do setor de transporte de carga provocou uma queda de 0,7% do consumo de óleo diesel. No mercado de veículos leves, houve uma diminuição da participação do hidratado de 40% em 2015 para 36% em 2016. O consumo de etanol hidratado recuou 17,0%, compensado em parte pelo avanço de 4,0% da gasolina A. O menor volume de vendas do etanol hidratado deveu-se também aos movimentos de preços, pois enquanto seu substituto direto, a gasolina, subiu 2,54% no ano, o hidratado aumentou 6,66% para o consumidor final, de acordo com índice IPCA/IBGE. Esta substituição impactou a renovabilidade da matriz energética do setor, de 22% para 20%.

II – DESENVOLVIMENTO DO TEMA

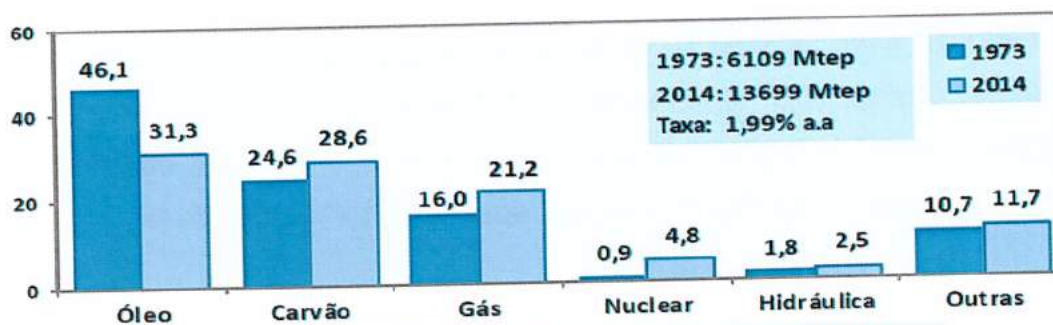
1 - MATRIZ ENERGÉTICA NO MUNDO

Ao analisarmos o histórico da matriz energética mundial (gráfico 1), observamos que comparado a 1973 o petróleo reduziu sua participação na matriz de 46,1% para 31,3% enquanto que as demais fontes aumentaram a participação, merecendo destaque para a nuclear que saiu de 0,9% para 4,8% em 2014.

A demanda total de energia no mundo em 2015 (gráfico 2) foi de 13.777 Mtep, sendo que 81,1% é oriunda de combustíveis fósseis, enquanto que as fontes renováveis somaram 13,8%.

Dos 13.777 Mtep consumidos no mundo, 31,4% foram de óleo, 28,1% de carvão mineral, 21,6% de gás, 4,9% de energia nuclear, 2,6% de energia hidráulica e 11,4% de outras fontes não especificadas.

Matriz Energética (%) Mundo

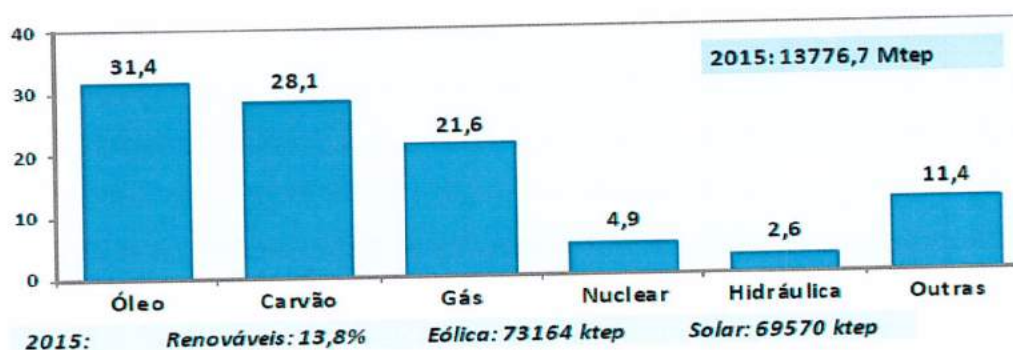


2014: Renováveis: 13,8% Eólica: 61687 ktep Solar: 47713 ktep

Gráfico 1 – Matriz Energética Mundo (1973/2014)

Fonte: MME - Energia no Mundo

Matriz Energética (%) Mundo - 2015



2015: Renováveis: 13,8% Eólica: 73164 ktep Solar: 69570 ktep

Gráfico 2 – Matriz Energética Mundo (2015)

Fonte: MME - Energia no Mundo

2 - MATRIZ ELÉTRICA NO MUNDO

Ao analisarmos o histórico da matriz elétrica mundial (gráfico 3), observamos que comparado a 1973 o óleo reduziu sua participação na matriz de 24,6% para 4,3% enquanto que as demais fontes aumentaram a participação, merecendo destaque para a nuclear que saiu de 3,3% para 10,6% em 2014. Paralelamente observamos o acréscimo apontado por outras fontes de energia a qual noticiamos tratar-se de fontes renováveis adicionais como por exemplo: eólica, solar, biomassa, etc.

Matriz Elétrica (%) Mundo

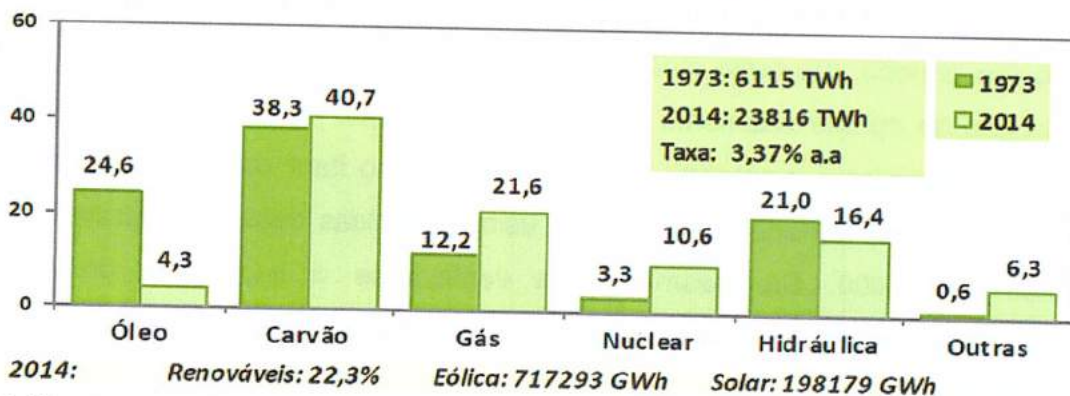


Gráfico 3 – Matriz Elétrica Mundo (1973/2014)
Fonte: MME - Energia no Mundo

Matriz Elétrica (%) Mundo - 2015

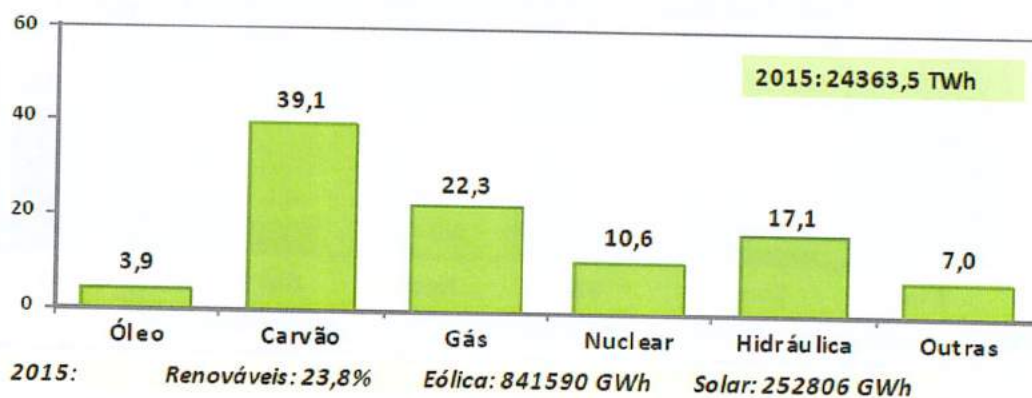


Gráfico 4 – Matriz Elétrica Mundo (2015) Fonte: MME - Energia no Mundo

Depreendendo o índice de comparação direta entre 2014 / 2015 relativo ao item óleo constatamos a aceleração no ritmo de queda anteriormente verificado durante 4 décadas, o que consagra tal tendência.

Por outro lado temos que o item relacionado a outras fontes (renováveis) houve a manutenção na tendência de crescimento consolidando tal movimento a nível mundial.

3 - MATRIZ ENERGÉTICA NO BRASIL

A evolução da matriz energética brasileira no período 1973 / 2014 é demonstrada no gráfico 5 e podemos destacar um grande crescimento na

participação do gás que sai de 0,4% em 1973 e vai para 13,5% em 2014. A hidráulica também teve um crescimento significativo na ordem de 88% no mesmo período, por outro lado constata-se que o óleo por sua vez teve uma redução de aproximadamente 13,6% na participação da matriz brasileira. Há que se destacar o acréscimo pontual verificado no item carvão grande parte relacionada ao período instalação de usinas térmicas deste combustível nos anos 1990/2000. Da mesma forma verificou-se a expressiva presença relacionada a outras fontes de energia renováveis cuja aparente redução deu-se também em função de programas de incentivo a migração de fornos a lenha por gás encanado / elétrico.

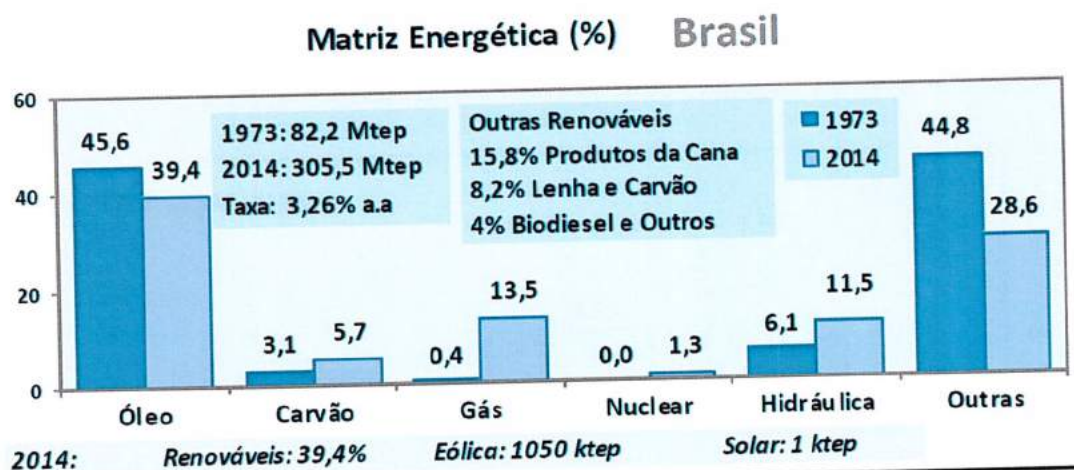


Gráfico 5 – Matriz Energética no Brasil (1973/2014)
Fonte: MME - Energia no Mundo

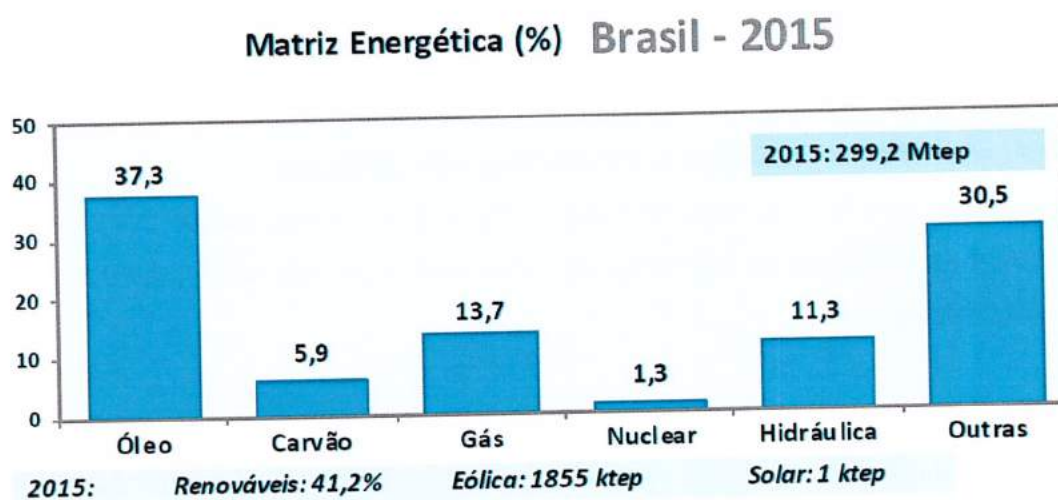


Gráfico 6 – Matriz Energética no Brasil (2015)
Fonte: MME - Energia no Mundo

3.1 Evolução no consumo de óleo combustível para geração de energia.

A inserção do gás natural em grande parte bem como o surgimento e ascensão das fontes alternativas e renováveis de energia, explicam o decréscimo verificado no volume do consumo de óleo combustível principalmente constatado nos últimos 15(quinze) anos conforme gráfico a seguir:

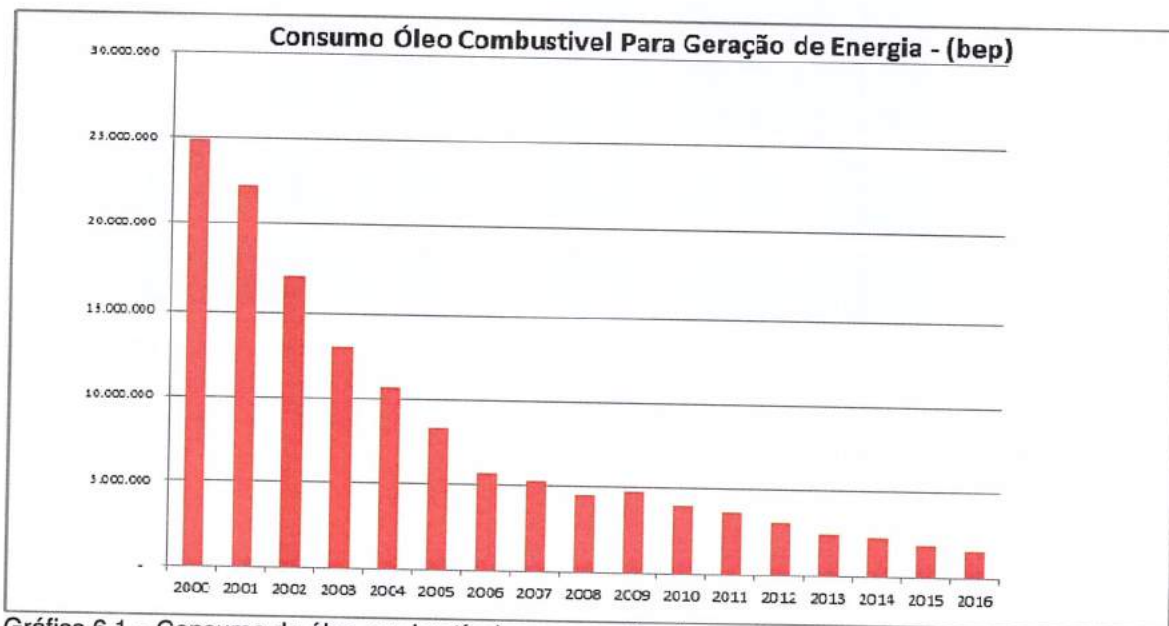


Gráfico 6.1 – Consumo de óleo combustível para geração de energia
Fonte: ANP, 2017

4 - Participação de Não Renováveis na Matriz Energética do Brasil

NÃO RENOVÁVEIS ► 56,5%

petróleo e derivados
36,5%



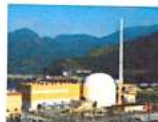
gás natural
12,3%



carvão mineral
5,5%



urânio
1,5%



outras não renováveis
0,7%



Fonte: BEN, 2017

5 - Participação de Renováveis na Matriz Energética do Brasil

Em 2016, a participação de renováveis na Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo, com pequeno crescimento devido particularmente à queda da oferta interna de petróleo e derivados e expansão da geração hidráulica:

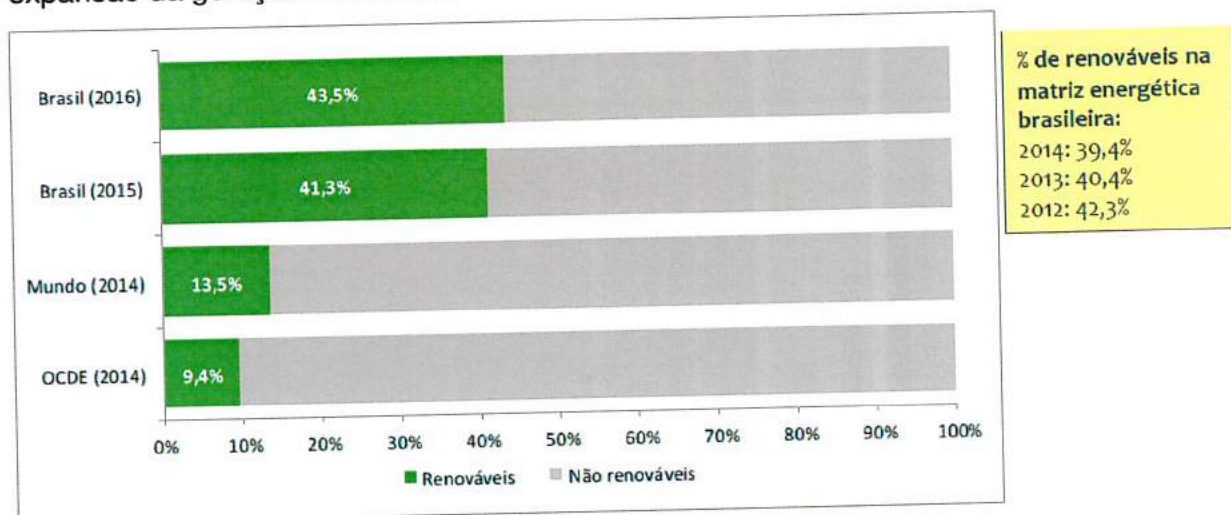


Gráfico 7 – Matriz Energética no Brasil
Fonte: BEN 2017

RENOVÁVEIS ► 43,5%

biomassa da
cana
17,5%



hidráulica¹
12,6%



lenha e
carvão vegetal
8,0%



lixívia e outras
renováveis
5,4%



¹ Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica



Lixívia e outras renováveis (mil tep)	2015	2016	Δ 16 / 15
Lixívia	7.905	8.447	6,8%
Biodiesel	3.126	3.009	-3,7%
Outras biomassas	1.151	1.103	-4,1%
Biogás	94	137	46,2%
Gás industrial de carvão vegetal	87	83	-4,2%
Eólica	1860	2.880	54,9%
Solar	5,1	7,3	44,7%
Total	14.227	15.667	10,1%

6 - Geração da Energia Elétrica no Brasil

Fonte	2015	2016	Δ 16/15
Hidrelétrica	359.743	380.911	5,9%
Gás Natural	79.490	56.485	-28,9%
Biomassa ²	47.394	49.236	3,9%
Derivados do Petróleo ³	25.657	12.103	-52,8%
Nuclear	14.734	15.864	7,7%
Carvão Vapor	18.856	17.001	-9,8%
Eólica	21.626	33.489	54,9%
Solar Fotovoltaica	59	85	44,7%
Outras ⁴	13.669	13.723	0,4%
Geração Total	581.228	578.898	-0,4%

¹ Inclui geração distribuída

² Inclui lenha, bagaço de cana e lixívia

³ Inclui óleo diesel e óleo combustível

⁴ Inclui outras fontes primárias, gás de coqueria e outras secundárias



Gráfico 8 – geração de energia elétrica no Brasil
Fonte: BEN, 2017.

6.1 Destaque: Evolução da Geração Eólica no Brasil

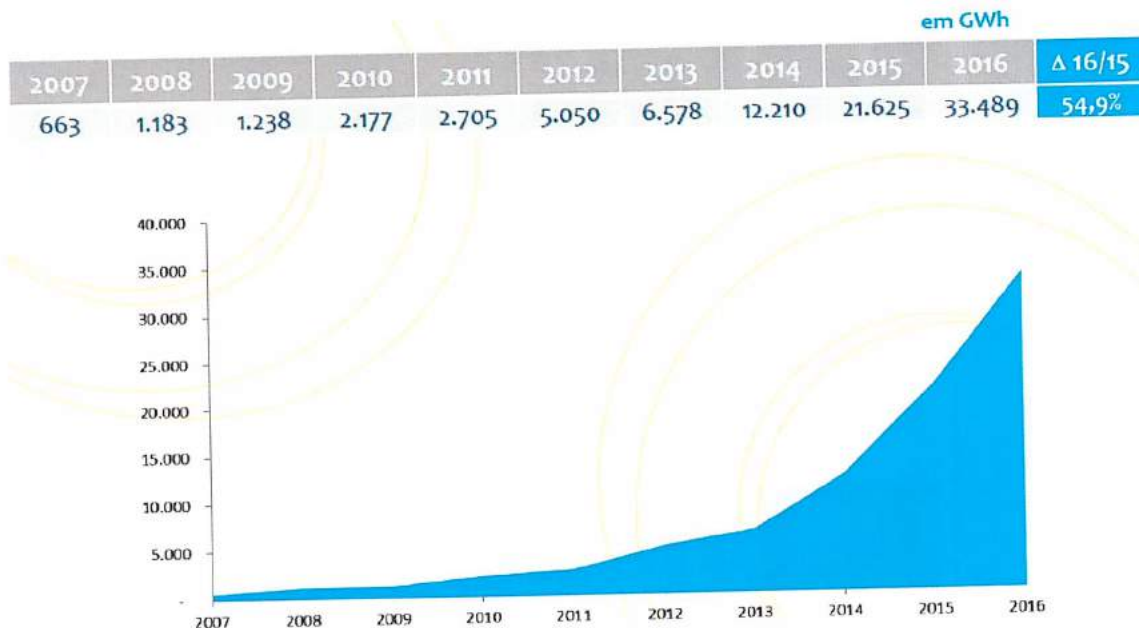


Gráfico 9 - Evolução da Geração Eólica no Brasil
Fonte: BEN 2017

6.2 Destaque: Evolução da Geração Fotovoltaica no Brasil

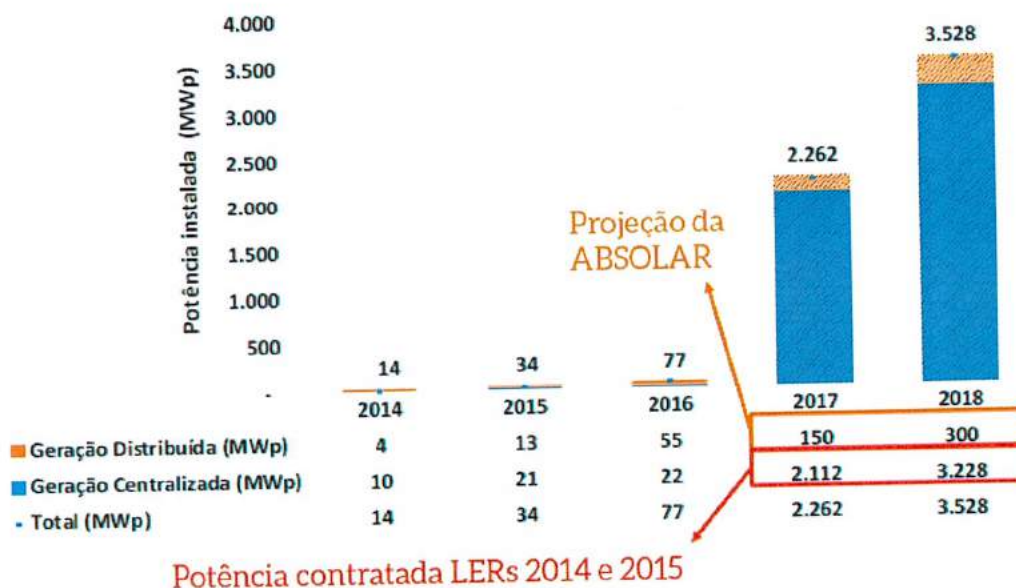


Gráfico 10 - Evolução da Geração Solar Fotovoltaica no Brasil
Fonte: ABSOLAR, 2017

7 – Capacidade Instalada (MW) no Brasil

Fonte	2015	2016	Δ 16/15
Hidrelétrica	91.650	96.925	5,8%
Térmica ²	39.580	41.276	4,3%
Nuclear	1.990	1.990	0,0%
Eólica	7.633	10.124	32,6%
Solar	21	24	13,1%
Capacidade disponível	140.874	150.338	6,7%

¹ Não inclui geração distribuída

² Inclui biomassa, gás, petróleo e carvão mineral

7.1 – Capacidade Instalada Geração Distribuída (MW) no Brasil

Fonte	2015	2016
Hidráulica	0,8	4,4
Térmica	2,3	11,0
Eólica	0,1	0,2
Solar	13,3	56,9
Capacidade disponível	16,5	72,5

8 - MATRIZ ELÉTRICA NO BRASIL

O gráfico 11 demonstra a matriz elétrica no Brasil e podemos destacar a redução na participação hidráulica e aumento significativo no gás e outras fontes.

A demanda total de energia no Brasil em 2015 (gráfico 12) foi de 299,2 Mtep, sendo que as fontes renováveis somaram 41,8%, enquanto que 58,2% são oriundos de combustíveis fósseis.

Ao compararmos o consumo de energia mundial observa-se que em 2015 o mundo consome o equivalente a 46 vezes a demanda brasileira.

Conforme o gráfico 12 a geração de energia elétrica através de fontes renováveis corresponde a 74%, onde temos: Hidráulica (61,9%); Bagaço de cana-de-açúcar (6%); Origem Bioenergéticas (3%); Eólica (4%).

Matriz Elétrica (%) Brasil

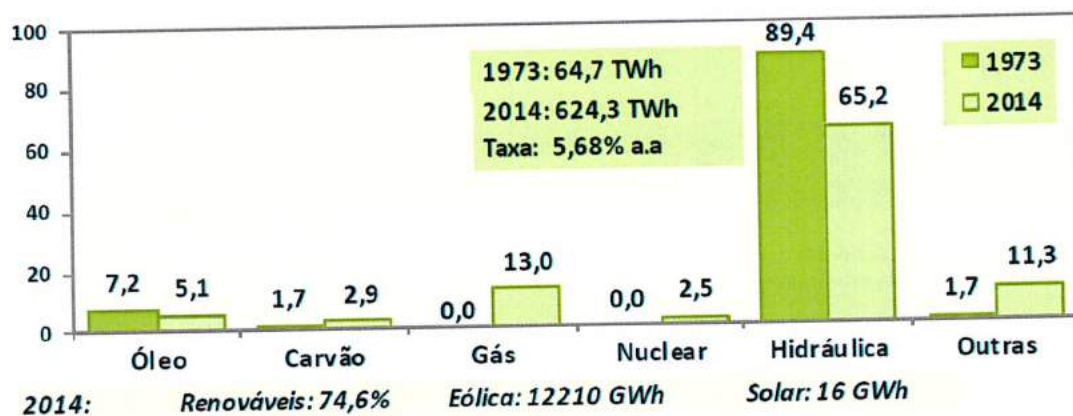


Gráfico 11 – Matriz Elétrica no Brasil (1973/2014)

Fonte: MME - Energia no Mundo

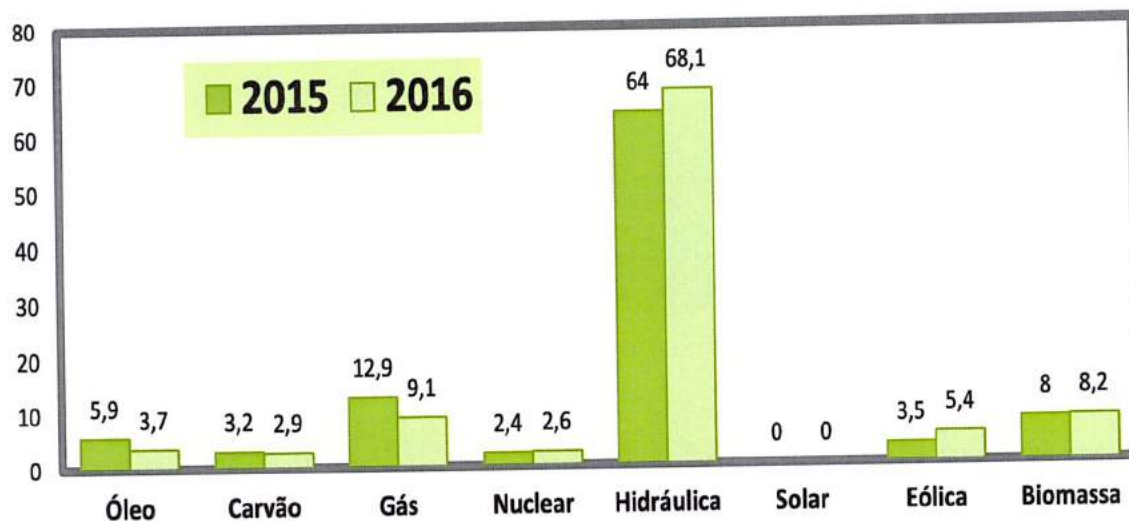


Gráfico 12 – Matriz Elétrica no Brasil (2015/2016)

Fonte: BEN 2017

oferta hidráulica² em 2016: 421,7 TWh

oferta hidráulica² em 2015: 394,2 TWh

oferta total² em 2016: 619,7 TWh

oferta total² em 2015: 615,7 TWh

¹ Inclui gás de coqueria

² Inclui importação

³ Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras fontes primárias.

9 - Fluxo de Energia Elétrica

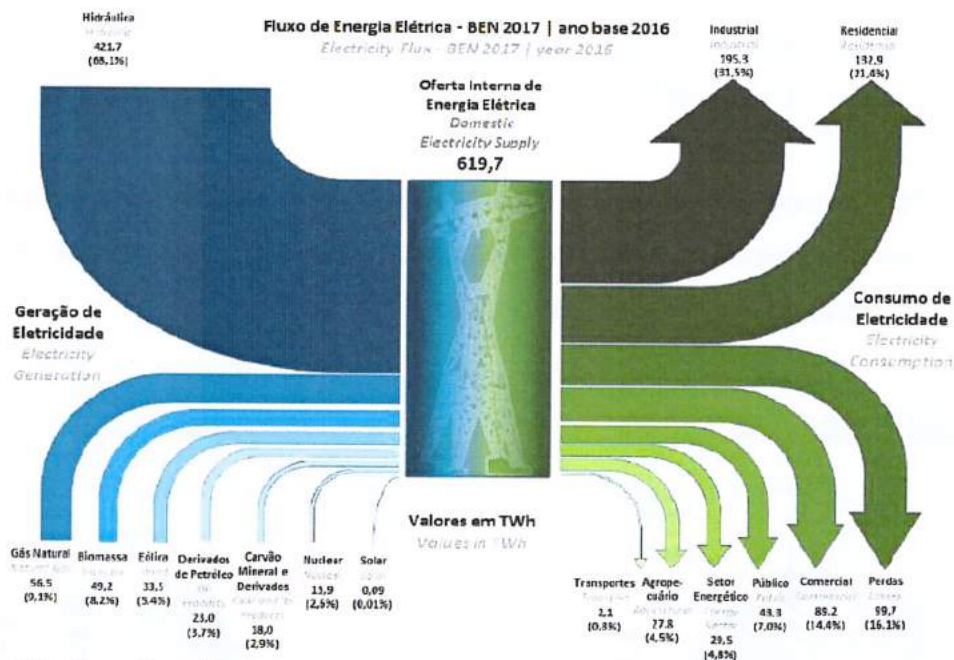


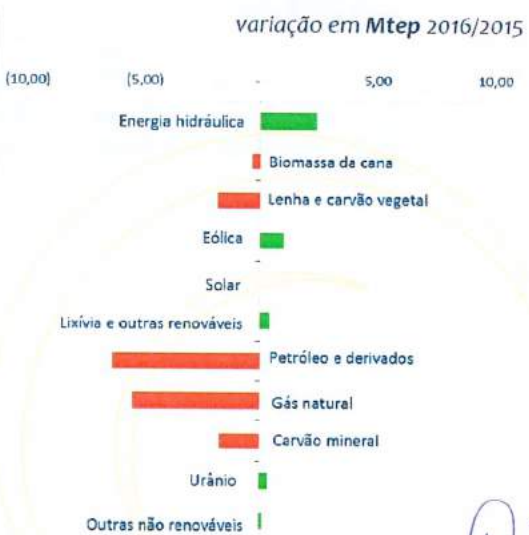
Gráfico13 - Fluxo Energético
Fonte: BEN 2017

9.1 Balanço Energético de 2015 e 2016.

Fonte (Mtep)	2015	2016	Δ 16 / 15
RENOVÁVEIS	123,7	125,3	1,4%
Energia hidráulica ¹	33,9	36,3	7,0%
Biomassa da cana	50,6	50,3	-0,7%
Lenha e carvão vegetal	24,9	23,1	-7,2%
Eólica	1,9	2,9	54,9%
Solar	0,005	0,007	44,7%
Lixívia e outras renováveis	12,4	12,8	3,4%
NÃO RENOVÁVEIS	175,9	163,0	-7,3%
Petróleo e derivados	111,6	105,4	-5,6%
Gás natural	41,0	35,6	-13,2%
Carvão mineral	17,6	15,9	-9,7%
Urânio (U ₃ O ₈)	3,9	4,2	9,2%
Outras não renováveis	1,8	1,9	5,2%

¹ Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica

Gráfico 14 – Balanço energético 2015/2016.



10 - MATRIZ ENERGÉTICA / ELÉTRICA NA REGIÃO SUDESTE

A matriz energética no Sudeste é demonstrada no gráfico 15 e podemos destacar a participação dos seguintes insumos: óleo (31%); cana-de-açúcar (21%) e o gás (17%) que juntos são responsáveis por aproximadamente 69% da matriz da região sudeste.

No que diz respeito a geração de energia elétrica, no gráfico 16, tem-se que as fontes renováveis são responsáveis por 55% da geração de energia elétrica, onde temos: Hidráulica (39%); Bagaço (13%); Orig. bioenergéticas (3%).

Por conseguinte temos o aparecimento e ampliação das fontes de origem bioenergéticas e de maneira especial o bagaço de cana que merece capítulo à parte com 13% da geração na região Sudeste.

152,6 Mtep **1,78 tep/hab**

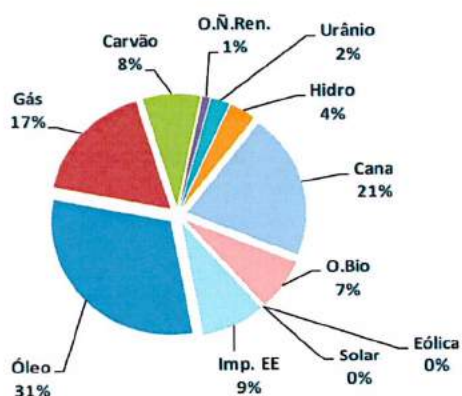


Gráfico 15 - Oferta Interna de Energia (OIE)
Fonte: MME – Matrizes Energéticas Estaduais

166.699 GWh

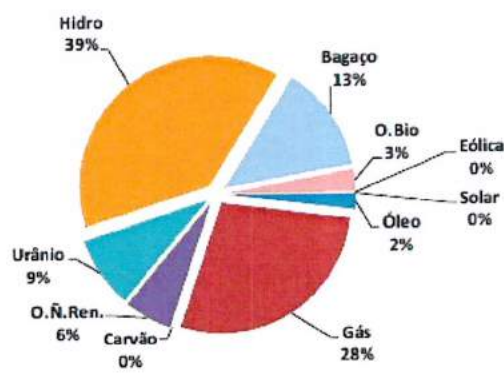


Gráfico 16 - Geração de Energia Elétrica

11 - MATRIZ ENERGÉTICA / ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

A matriz energética no Estado de São Paulo é demonstrada no gráfico 17 e podemos destacar a participação dos seguintes insumos: cana-de-açúcar (34%); óleo (33%); e o gás (12%) que juntos são responsáveis por aproximadamente 79% da matriz da região sudeste.

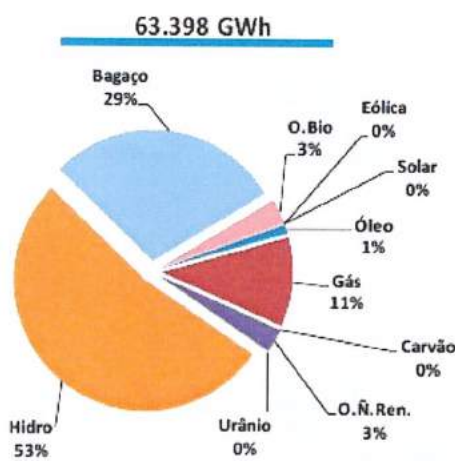
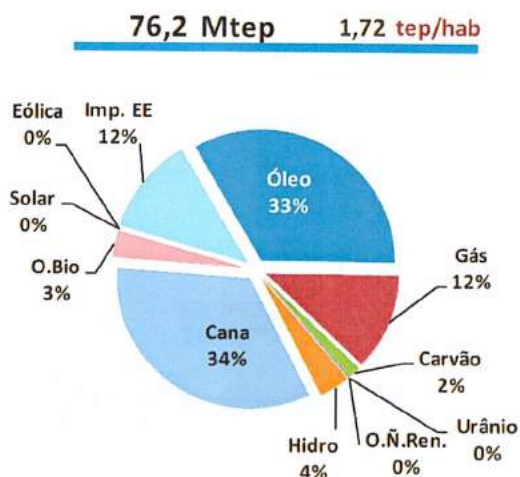


Gráfico 17 - Oferta Interna de Energia (OIE)
Fonte: MME – Matrizes Energéticas Estaduais

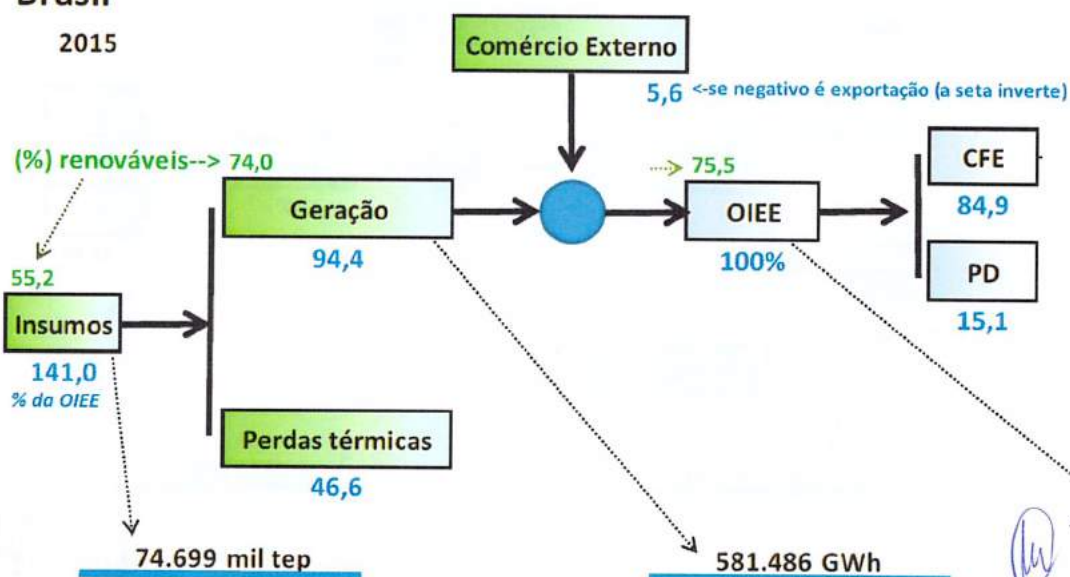
Gráfico 18 - Geração de Energia Elétrica

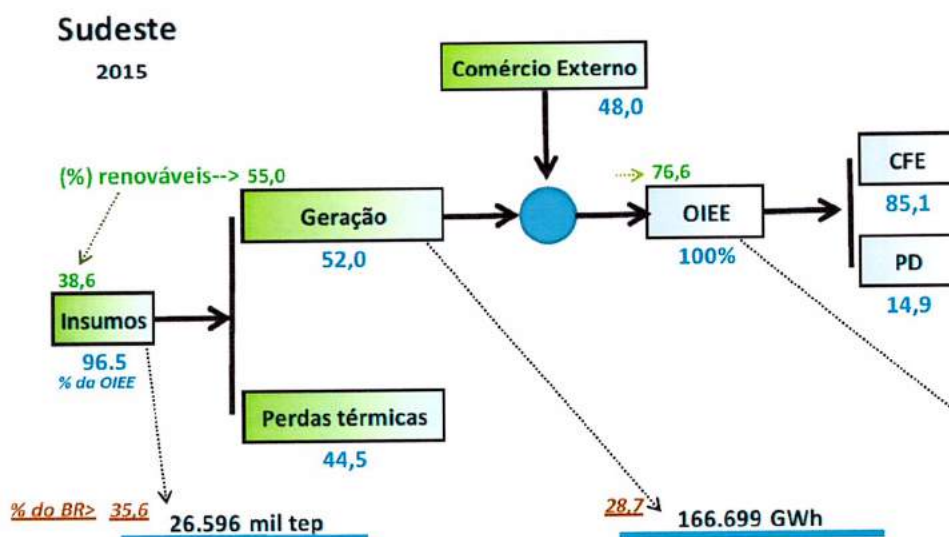
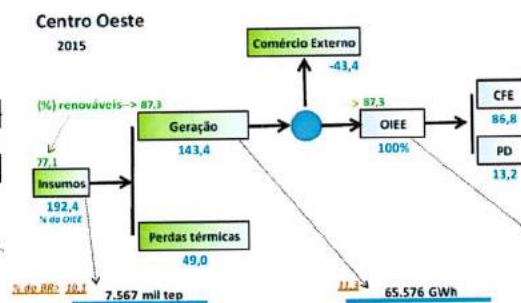
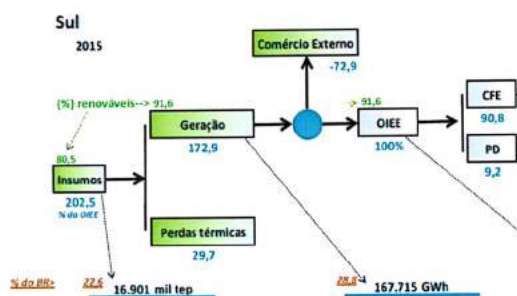
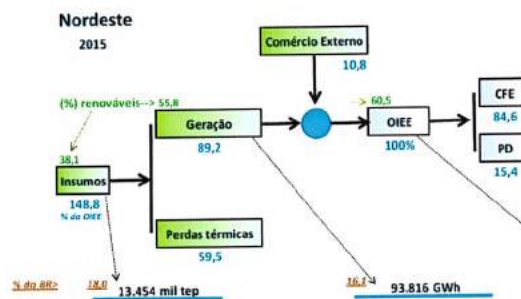
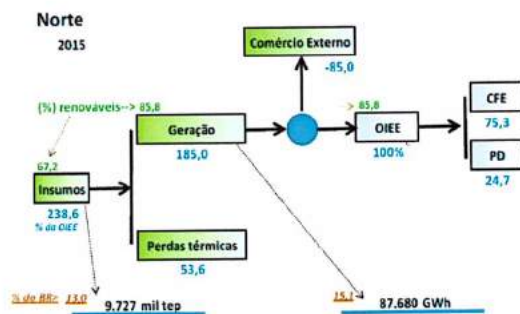
No gráfico 18, observa-se que a geração de energia por fontes renováveis chega a 85%, onde se destacam: Hidráulica (53%), Bagaço (29%) e Orig. bioenergéticas (3%).

11.1- Fluxo de Carga no Brasil e nas Regiões Brasileiras

Brasil

2015

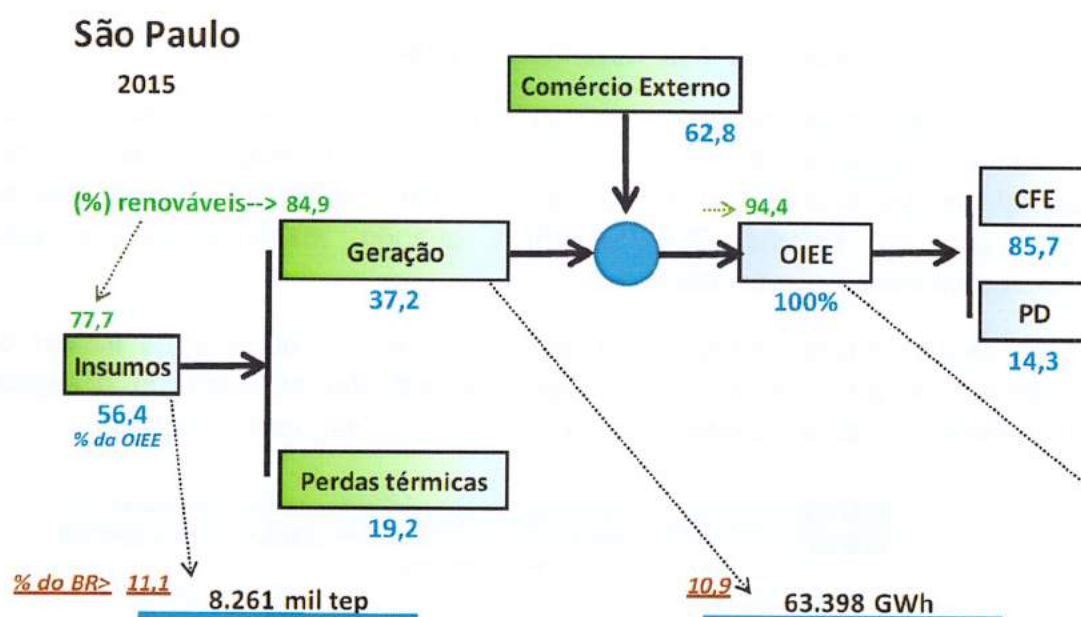




Ao analisarmos o fluxo de carga entre as 5(cinco) regiões brasileiras observamos que três regiões exportaram energia elétrica em 2015, a Norte (85% da demanda interna), a Sul (73%) e a Centro Oeste (43%). O Sudeste importou 48% das suas necessidades, e o Nordeste, 11%.

No Sudeste, hidro ficou com 39% e as renováveis com 55%, e no Nordeste, 30% e 56%, respectivamente.

11.2 - Fluxo de Carga no Estado de São Paulo



Ao analisarmos o fluxo de carga no Estado de São Paulo observamos que importamos 62,8% da nossa necessidade de energia elétrica em 2015.

Outro fator relevante são as perdas térmicas que ficaram em 19,2%, bem abaixo da média brasileira (46,6%) isto se deve ao fato da geração estar próxima ao centro de consumo.

É importante destacar que São Paulo é responsável pelo consumo de 28% da energia elétrica do Brasil.

12. Crescimento e oportunidades de empregos para a área da engenharia no setor energético

Face as peculiaridades geográficas do Brasil, bem como suas potencialidades envolvidas que caracterizam-se por:

- Parque industrial moderno;

- Grande área de insolação disponível;
- Elevada produção de biomassa ainda não aproveitada;

São Fatores que adequadamente administrados sob um planejamento denso e confiável para horizonte não inferior a 20 anos, certamente este cenário deverá ser contemplado com adequado fluxo de recursos financeiros para desenvolvimento de um grande programa de geração de energia por fontes renováveis com a concepção de:

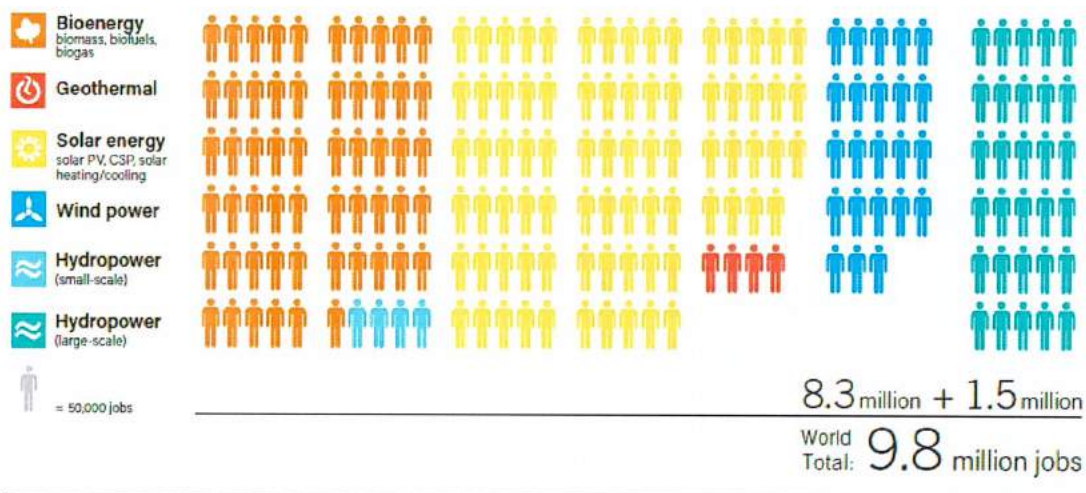
- Projetos novos;
- Melhoria no desempenho dos equipamentos;
- Projeto e implantação de nova infraestrutura.

O GTME, entende que o desenvolvimento do negócio de energia certamente passará pela expansão da demanda por profissionais da área de tecnologia que deverão ser e estar devidamente preparados e capacitados e registrado no sistema CONFEA/CREA quando responsáveis por tais empreendimentos e suas atividades.

A seguir apresentamos dados gerais que tem o objetivo de indicar o potencial de geração de novos postos de trabalho no setor de energias renováveis no mundo. Destacando-se o Brasil como segundo colocado.

	World	China	Brazil	United States	India	Japan	Bangladesh	European Union ⁱ		
	THOUSAND JOBS									
								Germany	France	Rest of EU
Solar PV	3,095	1,962	4	241.9	121	302	140	31.6	16	67
Liquid biofuels	1,724	51	783 ^c	283.7 ⁱ	35	3		22.8	22	48
Wind power	1,155	509	32.4	102.5	60.5	5	0.33	142.9	22	165
Solar heating/cooling	828	690	43.4 ^d	13	13.8	0.7		9.9	5.5	20
Solid biomass ^{a, e}	723	180		79.7 ^e	58			45.4	50	238
Biogas	333	145		7	85		15	45	4.4	15
Hydropower (small-scale) ^b	211	95	11.5	9.3 ^j	12		5	6.7	4	35
Geothermal energy ^a	182			35		2		17.3	37.5	62
CSP	23	11		5.2				0.7		3
Total	8,305 ^a	3,643	875.9	777.3	385	313	162.3	334 ⁱ	162	667 ^a
Hydropower (large-scale) ^b	1,519	312	183	28	236	18		6	9	46
Total (including large-scale hydropower)	9,824	3,955	1,058	806	621	330	162	340	171	714

Fonte: REN21, 2017



Fonte: REN21, 2017

13. FISCALIZAÇÃO – ENERGIAS RENOVÁVEIS:

Devido ao constante crescimento no setor de energético com produção a partir de fontes renováveis, tais como solar fotovoltaico, eólica, biomassa, biogás, geotérmica, PCHs dentre outras. Faz necessárias a implantação e inserção no manual de fiscalização do CREA/SP procedimentos e orientação para os agentes na identificação, orientação e fiscalização dos profissionais e empresas de elaboração e execução dos projetos.

Tendo em vista a necessidade de aprovação destes projetos para conexão as redes de distribuição e transmissão, faz-se necessário a aprovação nas Concessionárias na qual necessita atenção quanto a fiscalização.

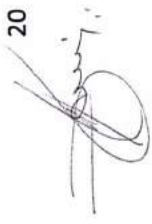
Proposta de plano de fiscalização no âmbito das fontes alternativa e renováveis de energia elétrica.

ATIVIDADE: U – UNIDADES GERADORAS AUTONOMAS / FONTES ALTERNATIVAS E OU RENOVÁVEIS

ONDE FISCALIZAR	O QUE FISCALIZAR	PROCEDIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Empresas e profissionais Autônomos que exercem a atividade de projeto, fabricação, execução ou manutenção em sistemas e/ou equipamentos de energia alternativa (solar, eólica e demais fontes); • Concessionárias do serviço de energia elétrica para verificação das empresas que prestam serviços na atividade acima descrita; • Concessionárias de energia elétrica, seu corpo técnico responsável e atividades afins a concessão. • Integradores fornecedores de: equipamentos, instalações, e serviços de: supervisão, controle, operação e manutenção em sistemas de energia elétrica. • Obra/serviço onde se verifica o exercício de qualquer das atividades acima descritas. • Realizar busca via internet de empresas de vendas de kits, instaladores de sistema para micro e mini-geração. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de empresas/profissionais. • Existência de ART dos serviços de projetos, fabricação, reparo, instalação e manutenção (quando esta estiver sendo executada) de sistemas e/ou equipamentos de energia alternativa (solar, eólica e demais fontes); • Habilitação adequada e condizente do(s) profissional (is) participante(s), com o tipo de obra/serviço com a(s) atividade(s) desenvolvida(s). <p>NOTA:</p> <p>1) Deverá ser exigida uma ART para cada contrato de prestação de serviços executado;</p> <p>2) No caso de contrato de prestação de serviços de manutenção por tempo indeterminado, deverá ser recolhida anualmente uma ART, sendo a taxa baseada no valor do serviço contratado no primeiro mês do período de validade da ART multiplicado por 12(doze).</p> <p>3) As fontes alternativas de energia podem ser: solar, eólica, marés-motriz, biomassa, PCHs, célula combustível e demais fontes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar Relatório de Visita, quando constatar empresa e/ou profissional habilitado(s) ou não exercendo serviços de projetos, fabricação, instalação e manutenção de equipamentos de sistemas e/ou equipamentos de energia alternativa (solar, eólica e demais fontes); • Quando constatar, de fato, que uma empresa ou profissional sem registro no CREA-SP, sem a(s) devida(s) habilitação (ões), ou ainda um leigo, está executando quaisquer das atividades acima descritas, preencher o RV para posterior notificação, para que regularize a situação no prazo dado; • Verificar se a(s) ART(s) referente(s) à obra/serviço foi (ram) anotada(s) e recolhida(s); • Elaborar Ficha Cadastral, quando constatar que uma empresa sem registro no CREA-SP possa atuar na área da atividade acima descrita.

R

hy



14 – CONCLUSÃO:

Em face do considerável crescimento na implantação do sistema de geração de energia elétrica com fontes renováveis, que se verificou no Mundo, no Brasil e no Estado de São Paulo nos últimos anos, constatamos a efetiva redução na participação das fontes não renováveis na matriz energética.

Assim diante deste cenário ocorreram novas praticas relacionada ao negocio da energia onde podemos pontuar, por exemplo:

Facilidade na instalação de um sistema fotovoltaico/ eólicos adquiridos através mesmo de kits oferecidos no varejo, identificou a necessidade de implantação de medidas de fiscalização e garantia de instalação de sistema de forma segura e assim preservar a sociedade.

Tais praticas vieram para revolucionar o mercado da energia como um todo promovendo o crescimento das possibilidades para geração de energia onde destacamos a geração distribuída como sendo o grande diferencial positivo desta nova era, origem do conceito "Open Power".

Com o advento da Geração Distribuída que avança a passos largos no estado de São Paulo. A multiplicação de unidades de geração a serem projetadas e instaladas nos próximos anos exigem a presença de profissionais habilitados pelo sistema CREA / CONFEA para execução destas atividades com segurança e qualidade para oferecer confiabilidade ao sistema e a sociedade.

Considerando a relevância e a responsabilidade com a sociedade atribuída aos profissionais habilitados e registrados no sistema Confea/CREA, acreditamos ser "vital e primordial" a presença obrigatória de representantes oficiais deste sistema em organismos, conselhos, autarquias, fundações, etc responsáveis pelas definição estratégica, planejamento, implantação e fiscalização de políticas publicas relacionadas a matriz energética, suas estrutura, desenvolvimento, investimento e formação de profissionais do setor.

A seguir apresentamos a lista de organismo nos quais entendemos ser pertinentes a participação e representação do Sistema Confea/CREA.

Nacionais:

Agência Nacional de Petróleo (ANP)

Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)

Agência Nacional de Águas (ANA)

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)

Estado de São Paulo:

ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

Departamento de Aguas e Energia Elétrica - DAEE

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI)

Secretaria de Energia e Mineração

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Secretaria de Meio Ambiente

Secretaria de Planejamento e Gestão

Conselho Estadual de Política Energética-CEPE

Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA

Agência reguladora de transportes do estado de São Paulo(ARTESP)

Municípios do Estado de São Paulo

Comissão Municipal de Meio Ambiente (CMMA)

Comissão Municipal de Energia

Nas Concessionárias de Serviços Públicos de Energia

Implementar e definir a constituição da menor célula (unidade) técnica com função de intervenção direta no Sistema Elétrico nas atividades de projetos, construção, operação e manutenção nas áreas de distribuição, transmissão e geração, de concessionárias, de energia elétrica e a qual deverá possuir Responsável Técnico registrado neste conselho profissional.

Uma célula (unidade) técnica é definida levando-se em consideração os seguintes parâmetros: potência instalada, supervisão em função do número de funcionários, área geográfica, distância da sede e tipo de serviço, quando diretamente relacionada à efetiva capacidade de acompanhamento técnico do profissional por ela responsável.

O profissional poderá assumir interinamente a responsabilidade técnica de no máximo duas unidades (células), considerando a impossibilidade do responsável titular de uma delas exercer temporariamente tal função, em virtude de qualquer tipo de impedimento (ex. férias, treinamento externo, etc.).

Em caso de dúvida sobre a abrangência e ou definição da célula técnica, em caso específico a empresa em questão deverá consultar o CREA para a aplicação desta normativa.

GLOSSÁRIO

Matrizes

Matriz Energética: Denominação dada à demanda total de energia de um país ou região, quando segmentada por fonte.

Demanda Total de Energia: Energia necessária para movimentar a economia de um país ou região.

Também denominada de Oferta Interna de Energia (OIE).

Matriz Elétrica: Denominação dada à oferta total de energia elétrica de um país ou região, quando segmentada por fonte.

Oferta Total de Energia Elétrica: Inclui o consumo final nos setores econômicos, e as perdas na distribuição e transmissão.

Fontes Energéticas

Óleo: Petróleo e seus derivados.

Carvão: Carvão mineral bruto, de diferentes tipos, e seus derivados.

Gás: Gás Natural.

Hidráulica: Na matriz energética inclui comércio externo de eletricidade.

Outras: Biomassa, Biodiesel, Eólica, Solar, Geotérmica, Outras Renováveis (Marés, Ondas etc.) e Outras Não-Renováveis (Gás Industrial etc.).

Renováveis: É o resultado da soma de "Hidráulica" e apenas as fontes renováveis de "Outras".

Solar: na matriz energética é a Solar Térmica + Solar Fotovoltaica, e na matriz elétrica é a Solar Fotovoltaica.

Siglas

OIE: Oferta Interna de Energia.

OECD: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São países membros: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Suécia, Suíça e Turquia.

PIB PPP: Produto Interno Bruto pela Paridade do Poder de Compra (Purchasing Power Parity).

Unidades

M: milhão;

k: mil;

bep: barril equivalente de petróleo (1 tep ~ 7,1 bep);

bbl/d: barril por dia;

tCO₂: tonelada de dióxido de carbono;

hab: habitante;

tep: A tonelada equivalente de petróleo (tep) é a unidade comum, adotada internacionalmente para somar os quantitativos de diferentes fontes de energia. A razão entre o poder calorífico inferior (PCI) de cada forma de energia e o PCI do petróleo, de 10.000 kcal/kg, determina o fator de conversão de unidades comerciais (m³, t, GWh etc.) para tep.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP

**GRUPO DE TRABALHO INSTITUÍDO PARA ESTUDAR, FIXAR ENTENDIMENTOS E
APRESENTAR PROPOSTAS SOBRE O TEMA:**

"MATRIZ ENERGÉTICA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO"

Decisão PL/SP nº 266/2017

Processo C - 204/2017

RELATÓRIO CONCLUSIVO DOS TRABALHOS REALIZADOS

Senhor Presidente do CREA-SP,

Considerando o disposto no artigo 184 do Regimento do CREA-SP, o Grupo de Trabalho Instituído para Estudar, Fixar Entendimento e Apresentar Propostas a Respeito do Tema: **"Matriz Energética para o Estado de São Paulo"**, vem apresentar o relatório das atividades desenvolvidas pelo GT no exercício de 2017.

O Grupo foi instituído pelo Plenário do CREA-SP, em Sessão Ordinária nº 2022, Decisão PL/SP nº 266/2017 de 10 de abril de 2017, originando o Processo C-216/2017.

A composição do grupo tem os seguintes integrantes:

Eng. Ind. Eletr. Auro Doyle Sampaio – Coordenador;
Eng. Carlos José de Almeida;
Eng. Eletr. e Seg. Trab. Lucas Hamilton Calve;
Eng. Eletr. Luiz Alberto Tannous Challouts;
Eng. Eletr. Renato Archanjo de Castro – Coordenador Adjunto;
Eng. Eletr. Valdir Segura de Castro.

Apoio administrativo: Selma Custódio da Silva – Reg. 547
Cristiane Rezende de Freitas – Reg. 4133



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

O grupo de trabalho realizou 4 reuniões ordinárias e duas reuniões extra-ordinárias neste período, na Sede Rebouças conforme as seguintes datas:

Mês	Data	Horário
ABRIL	12	09h30-16h30
MAIO	30	09h30-16h30
JUNHO	06	09h30-16h30
JULHO	11	09h30-16h30
REUNIÕES EXTRAS		
JULHO	18	09h30-16h30
JULHO	27	09h30-16h30

SÍNTESE DOS TRABALHOS E CONCLUSÕES

A – Relatório dos Trabalhos Desenvolvidos

Apresentamos anexo o relatório dos trabalhos pesquisados e desenvolvidos pelo Grupo.

B – Desenvolvimento dos Trabalhos

O desenvolvimento dos trabalhos se deram em função das reuniões do Grupo de Trabalho onde os membros presentes colaboraram apresentando suas expertises relacionados ao setor bem como municiando de dados relacionados ao setor energético afetos ao trabalho executado por cada um.

Em um segundo momento, os membros optaram por aprimorar esta base de dados pesquisando cada qual nas diversas fontes disponíveis para suprimento dos mesmos, com destaque para:

Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Energias do Estado de São Paulo, IEE – Instituto de Energia e Ambiente da USP SP, participação em debates, congressos e seminários em especial a ECO Energy 2017 e Enerpowersolar 2017. Com base nos dados colhidos foram realizados a tabulação e transcritos quanto à análise e conclusões do grupo a respeito da matriz energética no estado de São Paulo, bem como a sua tendência de evolução para um novo momento.

P

[Assinatura]

[Assinatura]

[Assinatura]



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP

C - Sugestão de Continuidade do Grupo de Trabalho

Tendo em vista o grande volume do material pesquisado e acolhido pelo Grupo de Trabalho neste período e a expansão do setor, bem como a reformulação do setor energético que está sendo discutida e será colocada em vigor no próximo ano de 2018; faz-se necessário e fundamental que este grupo permaneça mobilizado para poder contribuir e participar em nome do CREA SP das discussões e apresentar o ponto de vista dos profissionais deste Regional perante os diversos fóruns de debate que se apresentarão neste efervescente período.

Assim apresentamos a título de sugestão as seguintes datas para o cronograma do segundo semestre deste G.T.

Mês	Data	Horário
AGOSTO	31	09h30-16h30
SETEMBRO	21	09h30-16h30
OUTUBRO	26	09h30-16h30

Noticiamos ainda que, o Eng. Carlos José de Almeida por solicitação própria pediu desligamento do GT por motivos pessoais, a qual foi acolhida. Em sua substituição, contando com aprovação da continuidade dos trabalhos, o Grupo sugere a indicação do profissional Eng. Eletric. Carlos Costa Neto, presidente da ABEE-SP para ocupar esta vaga, uma vez que já vem participando do grupo como convidado.

Respeitosamente,

São Paulo, 27 de julho de 2017.


Eng. Ind. Eletr. Auro Doyle Sampaio
CREASP 0601667808

Coordenador do GT "Matriz energética para o estado de São Paulo"



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

GRUPO DE TRABALHO:

**MATRIZ ENERGÉTICA NO ESTADO
DE SÃO PAULO**

MEMBROS DO GT:

TITULARES

Eng. Ind. Eletr. Auro Doyle Sampaio -Coordenador
Eng. Eletr. Renato Archanjo de Castro - Coordenador Adjunto
Eng. Eletr. e Seg. Trab. Lucas Hamilton Calve
Eng. Eletr. Luiz Alberto Tannous Challouts;
Eng. Eletr. Valdir de Castro Segura;
Eng. Eletr. Fernando Trizolio Junior.

Outubro, 2017

I - APRESENTAÇÃO

Este trabalho visa mostrar o panorama atual e as tendências da matriz energética do Estado de São Paulo, inicialmente é apresentado um breve resumo da matriz energética mundial, na sequência tem-se a matriz energética do Brasil e das 5 regiões brasileiras, por fim é apresentada a matriz do estado de São Paulo.

Especificamente com relação ao Estado de São Paulo abordaremos os aspectos que envolvem os diversos componentes energéticos que compõe a matriz deste estado, quais sejam, hidráulica, eólica, fotovoltaica, biogás, biomassa e RSU com suas potencialidades. Bem como estaremos introduzindo novos conceitos e práticas já empregadas no setor energético nacional tais como: Micro e mini geração distribuída e "Open Power System".

Considerações: O consumo final, energético e não energético, caiu 2,2% em relação ao ano anterior. Os setores que consomem mais energia – industrial e de transportes – apresentaram recuos de 1,1% e 1,6%, respectivamente. O agropecuário e o energético também registraram quedas significativas de 10,4% e 5,3%.

Conforme dados do BEN 2017, observa-se que houve redução no setor energético com destaque para os itens indústria e transporte

Setor Energético: redução de 1,5 milhões de tep. Isto ocorreu principalmente devido a queda da produção de etanol, com a consequente baixa no consumo de bagaço de cana (-7,0%). O setor também registrou uma queda de 14,8% no consumo de derivados de petróleo, decorrente do desaquecimento das atividades de refino. Em 2016, o consumo final de eletricidade registrou uma queda de 0,9%. Os setores que mais contribuíram para esta redução foram o industrial (-1,3%) seguido pelo energético (-7,7%) e comercial (-2,4%).

Indústria: redução de 0,9 milhões de tep. O baixo desempenho da atividade industrial (variação negativa de 4,7% em relação ao ano anterior) impactou o consumo energético de quase todos os segmentos, a exemplo da química (-

1,9%), do cimento (-10%) e da siderurgia (-10,5%), forte demandante de recursos energéticos, provocando uma queda dos consumos de carvão vegetal (-14,8%) e carvão mineral (-11,7%). As exceções se deram nos setores de papel e celulose, cujo consumo de energia cresceu 5,6%, e de alimentos e bebidas (+9,6%), puxado pela produção açúcar, que elevou o consumo de bagaço de cana em 13,2%. Transporte: redução de 1,4 milhões de tep.

Transporte: A desaceleração do setor de transporte de carga provocou uma queda de 0,7% do consumo de óleo diesel. No mercado de veículos leves, houve uma diminuição da participação do hidratado de 40% em 2015 para 36% em 2016. O consumo de etanol hidratado recuou 17,0%, compensado em parte pelo avanço de 4,0% da gasolina A. O menor volume de vendas do etanol hidratado deveu-se também aos movimentos de preços, pois enquanto seu substituto direto, a gasolina, subiu 2,54% no ano, o hidratado aumentou 6,66% para o consumidor final, de acordo com índice IPCA/IBGE. Esta substituição impactou a renovabilidade da matriz energética do setor, de 22% para 20%.

II – DESENVOLVIMENTO DO TEMA

1 - MATRIZ ENERGÉTICA NO MUNDO

Ao analisarmos o histórico da matriz energética mundial (gráfico 1), observamos que comparado a 1973 o petróleo reduziu sua participação na matriz de 46,1% para 31,3% enquanto que as demais fontes aumentaram a participação, merecendo destaque para a nuclear que saiu de 0,9% para 4,8% em 2014.

A demanda total de energia no mundo em 2015 (gráfico 2) foi de 13.777 Mtep, sendo que 81,1% é oriunda de combustíveis fósseis, enquanto que as fontes renováveis somaram 13,8%.

Dos 13.777 Mtep consumidos no mundo, 31,4% foram de óleo, 28,1% de carvão mineral, 21,6% de gás, 4,9% de energia nuclear, 2,6% de energia hidráulica e 11,4% de outras fontes não especificadas.

Matriz Energética (%) Mundo

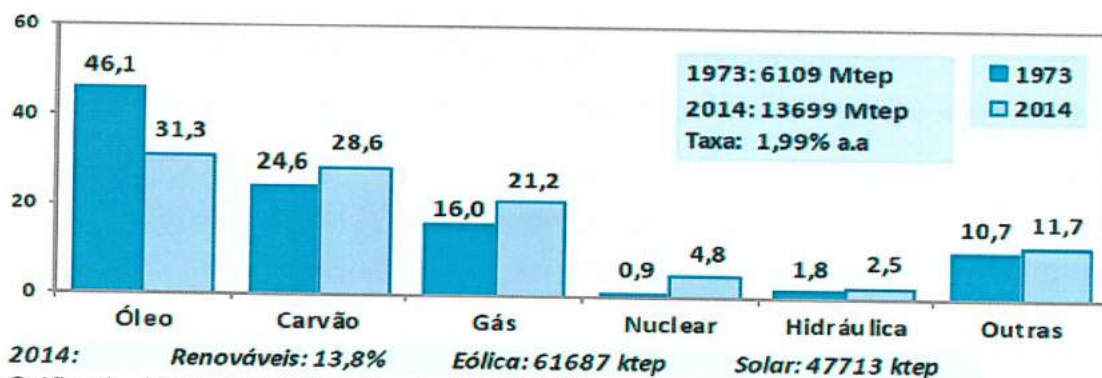


Gráfico 1 – Matriz Energética Mundo (1973/2014)

Fonte: MME - Energia no Mundo

Matriz Energética (%) Mundo - 2015

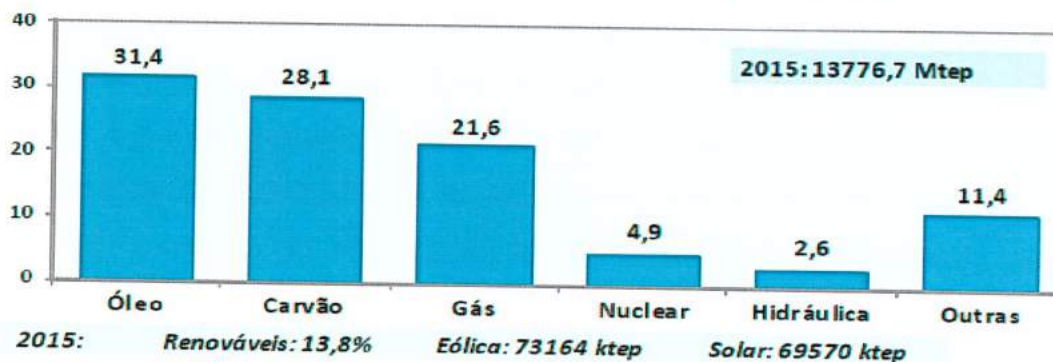


Gráfico 2 – Matriz Energética Mundo (2015)

Fonte: MME - Energia no Mundo

Nos últimos 43 anos, as Matrizes Energéticas do Brasil e de outros blocos do mundo apresentaram significativas alterações estruturais. No Brasil, houve forte aumento na participação da energia hidráulica, da bioenergia líquida e do gás natural. No bloco da OCDE, houve forte incremento da energia nuclear, e a seguir, do gás natural. Em "Outros" países, houve forte incremento do carvão mineral e do gás natural. O ponto comum é o incremento do gás natural.

Na biomassa sólida, a OCDE apresenta expansão de 1973 para 2016, situação oposta à verificada no Brasil e nos outros países. De fato, na OCDE, já não a substituição de lenha por combustíveis fósseis, movimento ainda acentuado no resto do mundo. Na OCDE, há expansão do uso da lenha na indústria de papel e celulose, e em aquecimento ambiental.

A redução de 17 pontos percentuais do petróleo e derivados na matriz energética da OCDE, entre 1973 e 2016 reflete o esforço de substituição desses produtos, decorrente principalmente dos choques nos preços de petróleo, ocorridos em 1973 (de US\$ 3 o barril para US\$ 12), em 1979 (de US\$ 12 para US\$ 40), e a partir de 1998, quando teve início um novo ciclo de aumentos. Em 2016, já se observou alguma reversão de tendência, em razão da retração nos preços de petróleo.

Oferta Interna de Energia no Brasil e Mundo (% e tep)

Fonte	Brasil		OCDE		Outros		Mundo	
	1973	2016	1973	2016	1973	2016	1973	2016
Derivados de Petróleo	45,6	36,5	52,6	35,6	29,9	25,5	46,1	31,5
Gás Natural	0,4	12,3	18,9	25,6	12,9	21,2	16,0	22,1
Carvão Mineral	3,2	5,5	22,6	18,9	31,1	34,3	24,6	27,0
Urânio	0	1,5	1,3	9,9	0,2	2,0	0,9	4,9
Hidro	6,1	12,6	2,1	2,3	1,2	2,5	1,8	2,6
Outras não Renováveis	0	0,7	0	0,5	0	0,1	0	0,3
Outras Renováveis	44,8	30,9	2,5	7,1	24,7	14,5	10,6	11,7
Biomassa Sólida	44,3	23,8	2,4	4,2	24,7	13,1	10,5	9,6
Biomassa Líquida	0,5	6,1	0	0,94	0	0,13	0	0,55
Eólica	0	1,00	0	0,86	0	0,31	0	0,52
Solar	0	0,0008	0	0,46	0	0,41	0	0,41
Geotérmica	0	0	0,16	0,64	0	0,48	0,1	0,52
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
dos quais renováveis	50,8	43,5	4,6	9,5	26,0	16,9	12,5	14,2
Total - Mtep	82,2	288,3	3.741	5.205	2.105	8.056	6.109	13.926
% do mundo	1,3	2,1	61,2	37,4	34,5	57,9		

Notas: a) estimativas N3E/MME para o último ano, a exceção do Brasil; b) somente o Mundo inclui bunker: 2,7% da OIE em 2016; c) carvão inclui gases da indústria siderúrgica; d) "outros" exclui OCDE e Brasil

No Brasil, a máxima participação do petróleo e de seus derivados na matriz energética ocorreu em 1979, quando atingiu 50,4%. A redução de 9,1 pontos percentuais entre 1973 e 2016 evidencia que o país, seguindo a tendência mundial, também desenvolveu esforço significativo de substituição desses energéticos fósseis, sendo digno de nota, nesse caso, os aumentos da geração hidráulica, da produção de biodiesel, e dos usos de derivados da cana, como etanol carburante e bagaço para fins térmicos.

Em termos de presença de fontes renováveis na matriz de energia, é notável a vantagem do Brasil, registrando 43,5% de participação em 2016, contra 9,5% da OCDE e 16,9% dos outros países. O mundo fica com um indicador médio de 14,2%.

Em relação ao mundo, os países da OCDE, com apenas 17% da população, respondem por 46% da sua economia (US\$ PPP), e por 38% da sua energia, mostrando, assim, maior consumo per capita de energia e menor intensidade energética.

2 - MATRIZ ELÉTRICA NO MUNDO

Ao analisarmos o histórico da matriz elétrica mundial (gráfico 3), observamos que comparado a 1973 o óleo reduziu sua participação na matriz de 24,6% para 4,3% enquanto que as demais fontes aumentaram a participação, merecendo destaque para a nuclear que saiu de 3,3% para 10,6% em 2014. Paralelamente observamos o acréscimo apontado por outras fontes de energia a qual noticiamos tratar-se de fontes renováveis adicionais como por exemplo: eólica, solar, biomassa, etc.

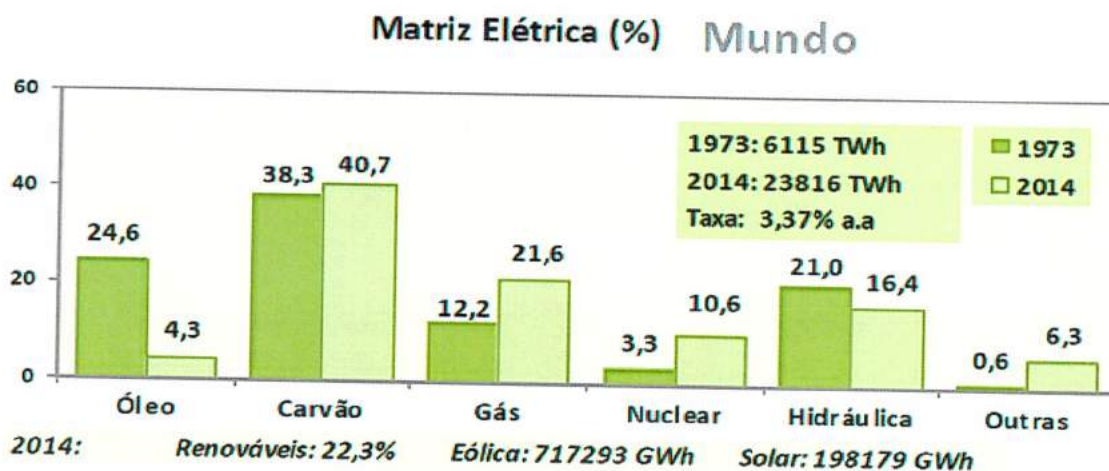


Gráfico 3 – Matriz Elétrica Mundo (1973/2014)
Fonte: MME - Energia no Mundo

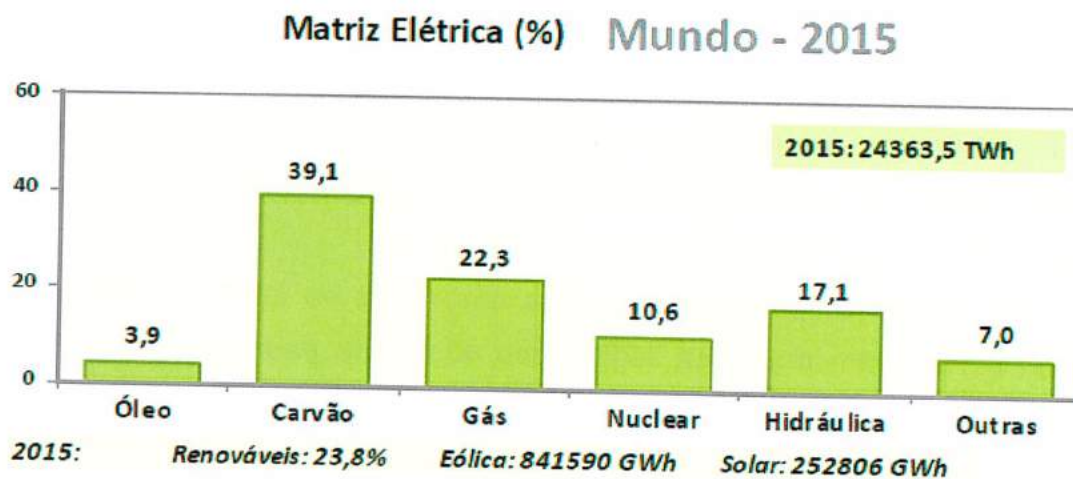


Gráfico 4 – Matriz Elétrica Mundo (2015) Fonte: MME - Energia no Mundo

Depreendendo o índice de comparação direta entre 2014 / 2015 relativo ao item óleo constatamos a aceleração no ritmo de queda anteriormente verificado durante 4 décadas, o que consagra tal tendência.

Por outro lado temos que o item relacionado a outras fontes (renováveis) houve a manutenção na tendência de crescimento consolidando tal movimento a nível mundial.

3 - MATRIZ ENERGÉTICA NO BRASIL

A evolução da matriz energética brasileira no período 1973 / 2014 é demonstrada no gráfico 5 e podemos destacar um grande crescimento na participação do gás que sai de 0,4% em 1973 e vai para 13,5% em 2014. A hidráulica também teve um crescimento significativo na ordem de 88% no mesmo período, por outro lado constata-se que o óleo por sua vez teve uma redução de aproximadamente 13,6% na participação da matriz brasileira. Há que se destacar o acréscimo pontual verificado no item carvão grande parte relacionada ao período instalação de usinas térmicas deste combustível nos anos 1990/2000. Da mesma forma verificou-se a expressiva presença relacionada a outras fontes de energia renováveis cuja aparente redução deu-se também em função de programas de incentivo a migração de fornos a lenha por gás encanado / elétrico.

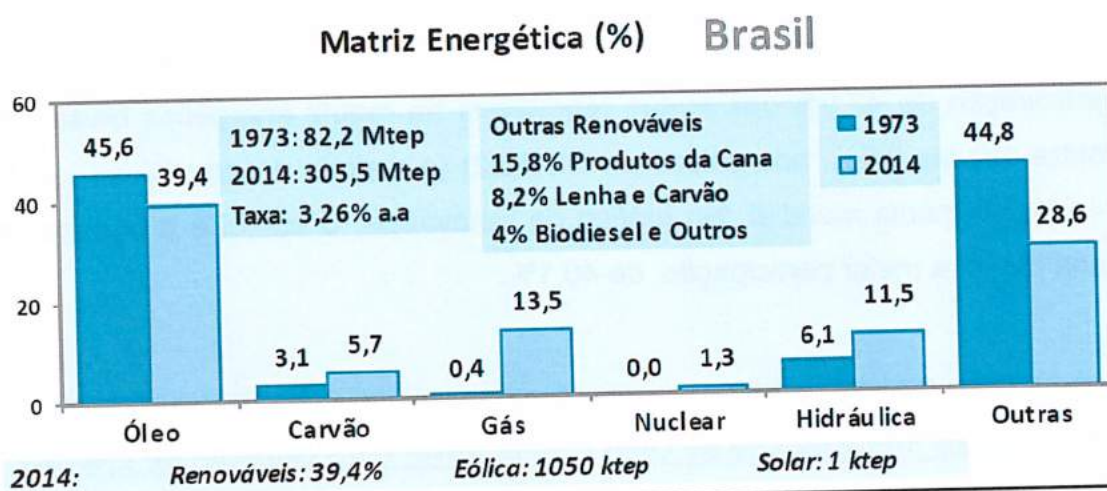


Gráfico 5 – Matriz Energética no Brasil (1973/2014)
Fonte: MME - Energia no Mundo

Matriz Energética (%) Brasil - 2015

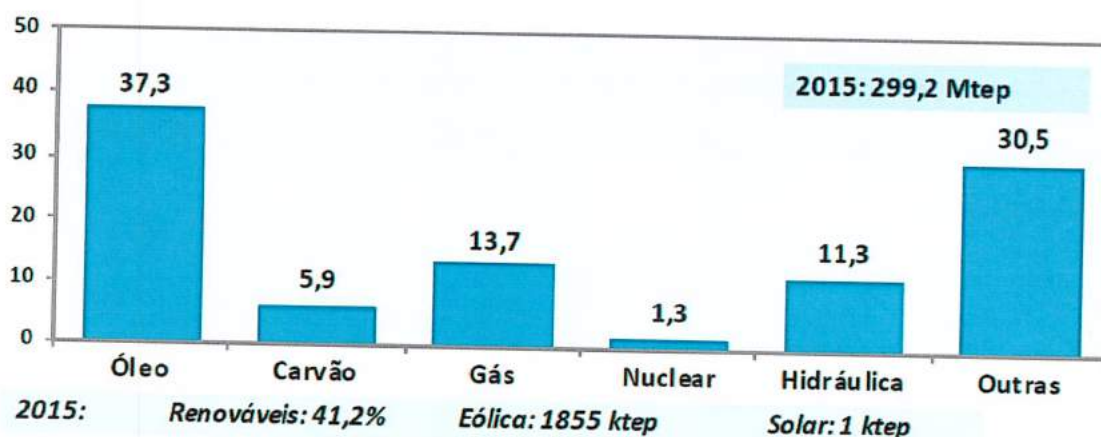
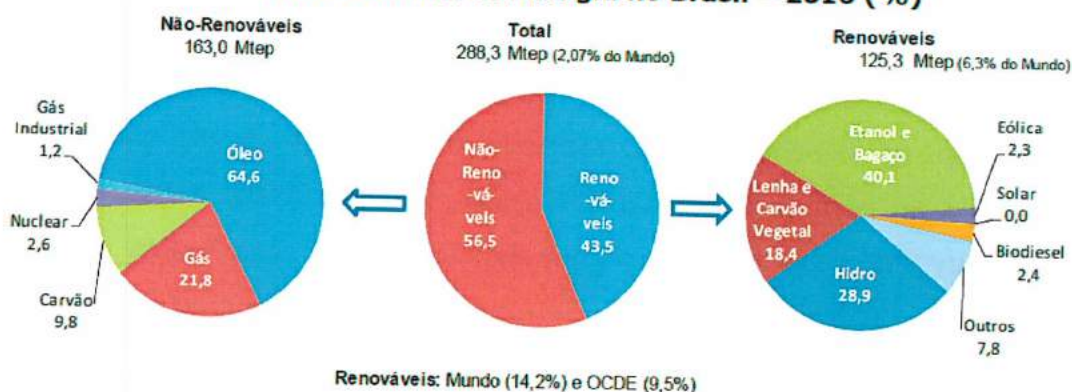


Gráfico 6 – Matriz Energética no Brasil (2015)
Fonte: MME - Energia no Mundo

Oferta Interna de Energia no Brasil – 2016 (%)



A figura anterior ilustra a estrutura da OIE(Oferta Interna de Energia) no Brasil em 2016. Observa-se, no gráfico central, as vantagens comparativas da participação de 43,5% das fontes renováveis na matriz energética brasileira, contra apenas 9,5%, nos países da OCDE(2) (a maioria desenvolvidos), e de 14,2%, na média mundial. No gráfico de renováveis, o etanol e o bagaço de cana detêm a maior participação, de 40,1%.

3.1 Evolução no Consumo de Óleo Combustível para Geração de Energia.

A inserção do gás natural em grande parte bem como o surgimento e ascensão das fontes alternativas e renováveis de energia, explicam o

decréscimo verificado no volume do consumo de óleo combustível principalmente constatado nos últimos 15(quinze) anos conforme gráfico a seguir:

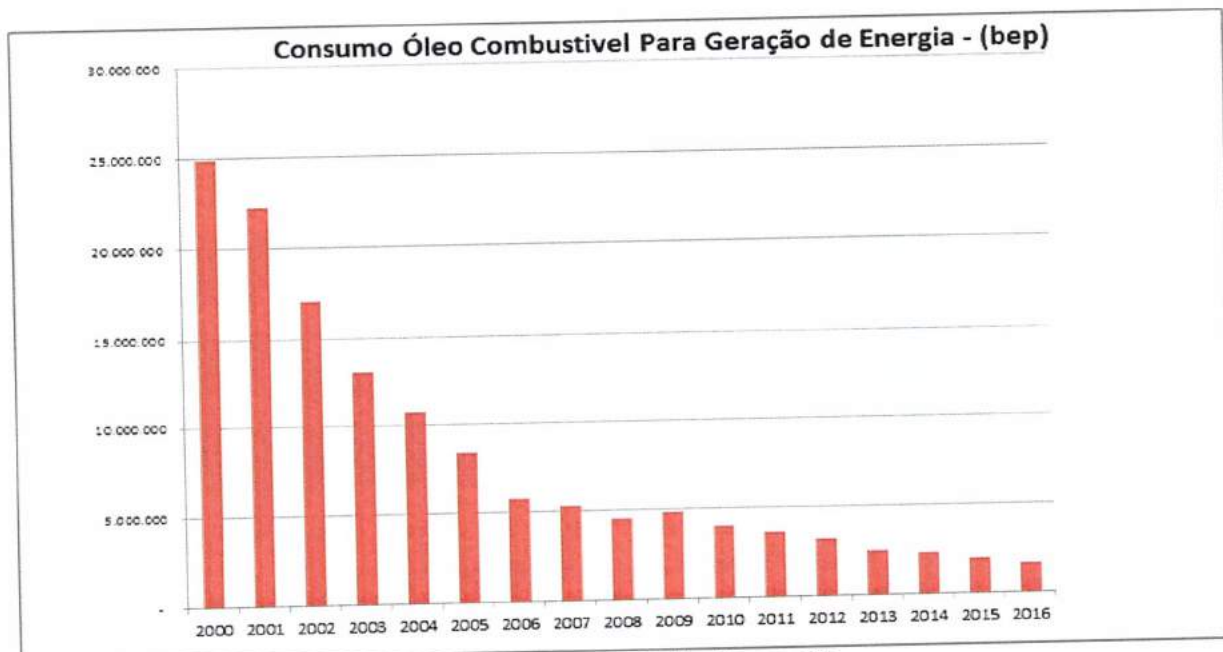


Gráfico 6.1 – Consumo de óleo combustível para geração de energia
Fonte: ANP, 2017

4 - Participação de Não Renováveis na Matriz Energética do Brasil

NÃO RENOVÁVEIS ► 56,5%

petróleo e derivados
36,5%



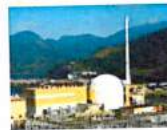
gás natural
12,3%



carvão mineral
5,5%



urânio
1,5%



outras não renováveis
0,7%



Fonte: BEN, 2017

5 - Participação de Renováveis na Matriz Energética do Brasil

Em 2016, a participação de renováveis na Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo, com pequeno crescimento devido particularmente à queda da oferta interna de petróleo e derivados e expansão da geração hidráulica:

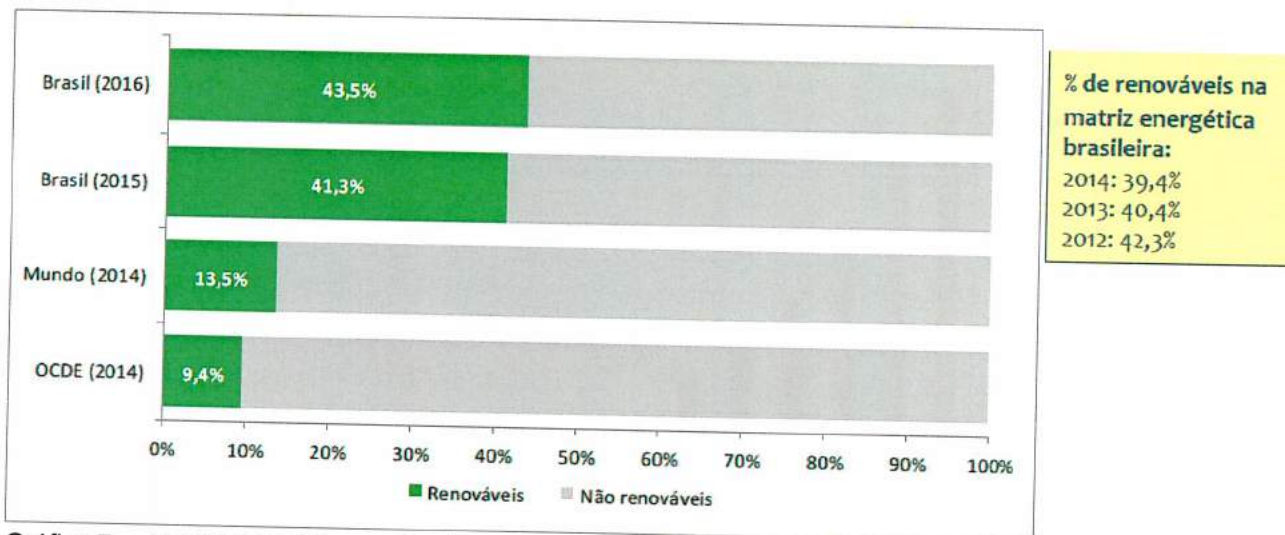
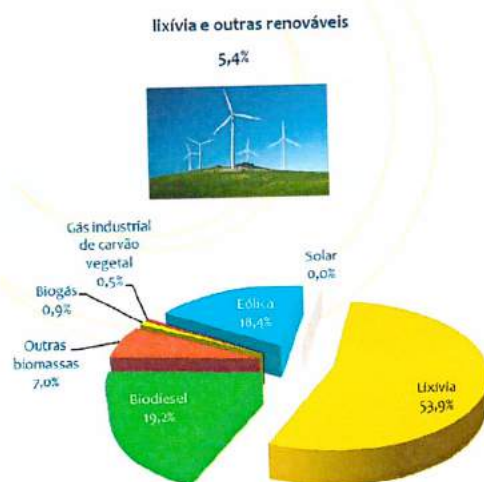


Gráfico 7 – Matriz Energética no Brasil
Fonte: BEN 2017





Lixívia e outras renováveis (mil tep)	2015	2016	Δ 16 / 15
Lixívia	7.905	8.447	6,8%
Biodiesel	3.126	3.009	-3,7%
Outras biomassas	1.151	1.103	-4,1%
Biogás	94	137	46,2%
Gás industrial de carvão vegetal	87	83	-4,2%
Eólica	1860	2.880	54,9%
Solar	5,1	7,3	44,7%
Total	14.227	15.667	10,1%

6 - Geração da Energia Elétrica no Brasil

Fonte	2015	2016	Δ 16/15
Hidrelétrica	359.743	380.911	5,9%
Gás Natural	79.490	56.485	-28,9%
Biomassa ¹	47.394	49.236	3,9%
Derivados do Petróleo ²	25.657	12.103	-52,8%
Nuclear	14.734	15.864	7,7%
Carvão Vapor	18.856	17.001	-9,8%
Eólica	21.626	33.489	54,9%
Solar Fotovoltaica	59	85	44,7%
Outras ⁴	13.669	13.723	0,4%
Geração Total	581.228	578.898	-0,4%

¹ Inclui geração distribuída

² Inclui lenha, bagaço de cana e lixívia

³ Inclui óleo diesel e óleo combustível

⁴ Inclui outras fontes primárias, gás de coqueria e outras secundárias

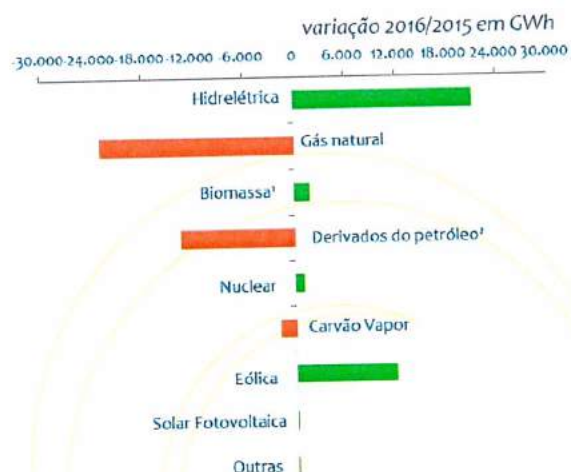


Gráfico 8 – geração de energia elétrica no Brasil
Fonte: BEN, 2017.

6.1 Destaque: Evolução da Geração Eólica no Brasil

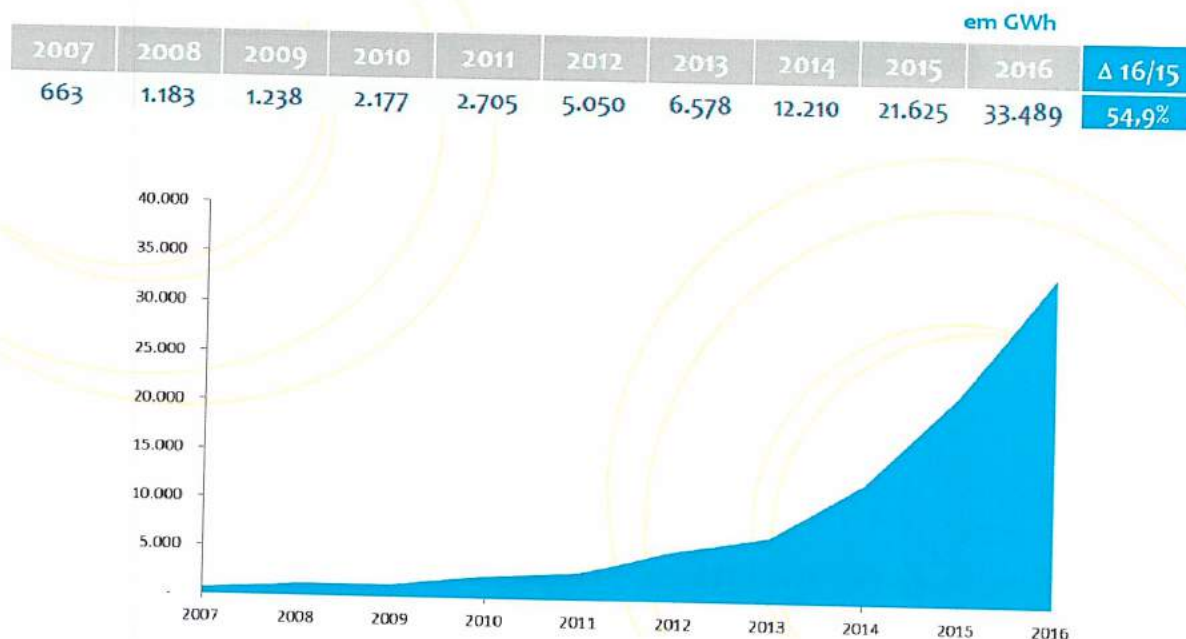


Gráfico 9 - Evolução da Geração Eólica no Brasil
Fonte: BEN 2017

6.2 Destaque: Evolução da Geração Fotovoltaica no Brasil

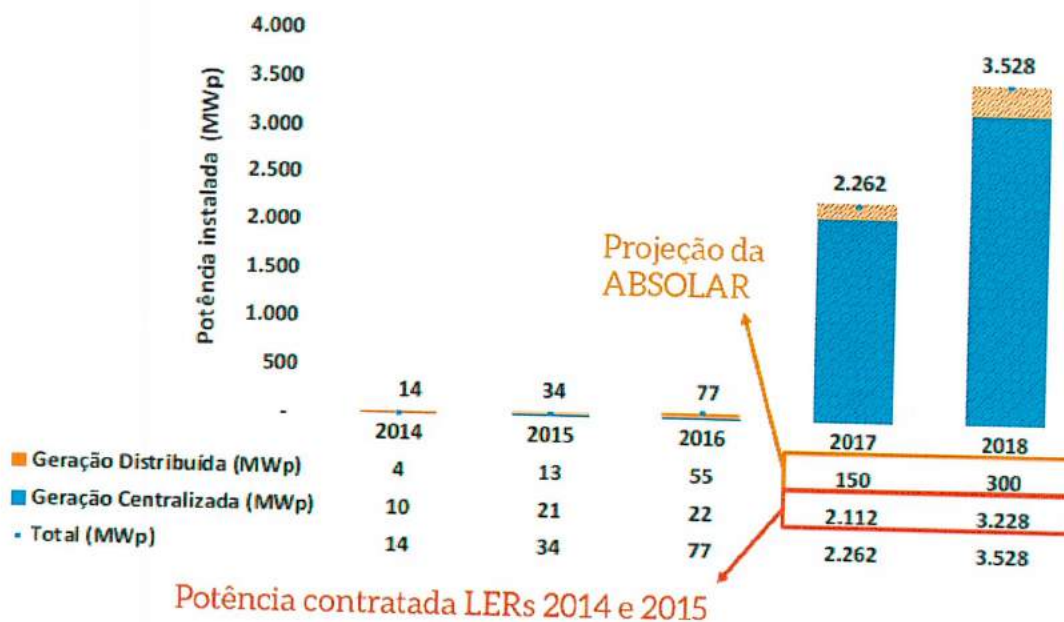


Gráfico 10 - Evolução da Geração Solar Fotovoltaica no Brasil
Fonte: ABSOLAR, 2017

7 – Capacidade Instalada (MW) no Brasil

Fonte	2015	2016	Δ 16/15
Hidrelétrica	91.650	96.925	5,8%
Térmica ²	39.580	41.276	4,3%
Nuclear	1.990	1.990	0,0%
Eólica	7.633	10.124	32,6%
Solar	21	24	13,1%
Capacidade disponível	140.874	150.338	6,7%

¹ Não inclui geração distribuída

² Inclui biomassa, gás, petróleo e carvão mineral

7.1 – Capacidade Instalada Geração Distribuída (MW) no Brasil

Fonte	2015	2016
Hidráulica	0,8	4,4
Térmica	2,3	11,0
Eólica	0,1	0,2
Solar	13,3	56,9
Capacidade disponível	16,5	72,5

8 - MATRIZ ELÉTRICA NO BRASIL

O gráfico 11 demonstra a matriz elétrica no Brasil e podemos destacar a redução na participação hidráulica e aumento significativo no gás e outras fontes.

A demanda total de energia no Brasil em 2015 (gráfico 12) foi de 299,2 Mtep, sendo que as fontes renováveis somaram 41,8%, enquanto que 58,2% são oriundos de combustíveis fósseis.

Ao compararmos o consumo de energia mundial observa-se que em 2015 o mundo consome o equivalente a 46 vezes a demanda brasileira.

Conforme o gráfico 12 a geração de energia elétrica através de fontes renováveis corresponde a 74%, onde temos: Hidráulica (61,9%); Bagaço de cana-de-açúcar (6%); Origem Bioenergéticas (3%); Eólica (4%).

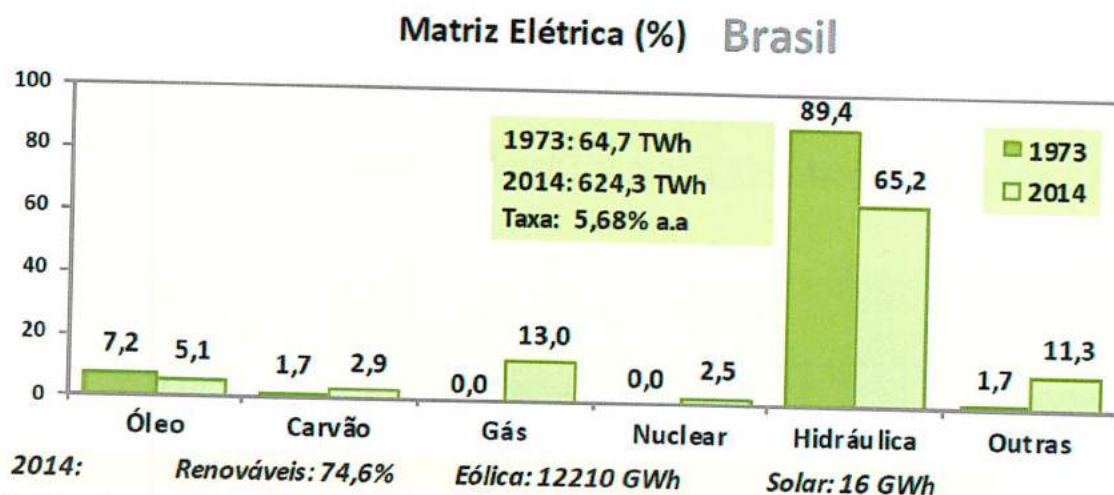


Gráfico 11 – Matriz Elétrica no Brasil (1973/2014)
Fonte: MME - Energia no Mundo

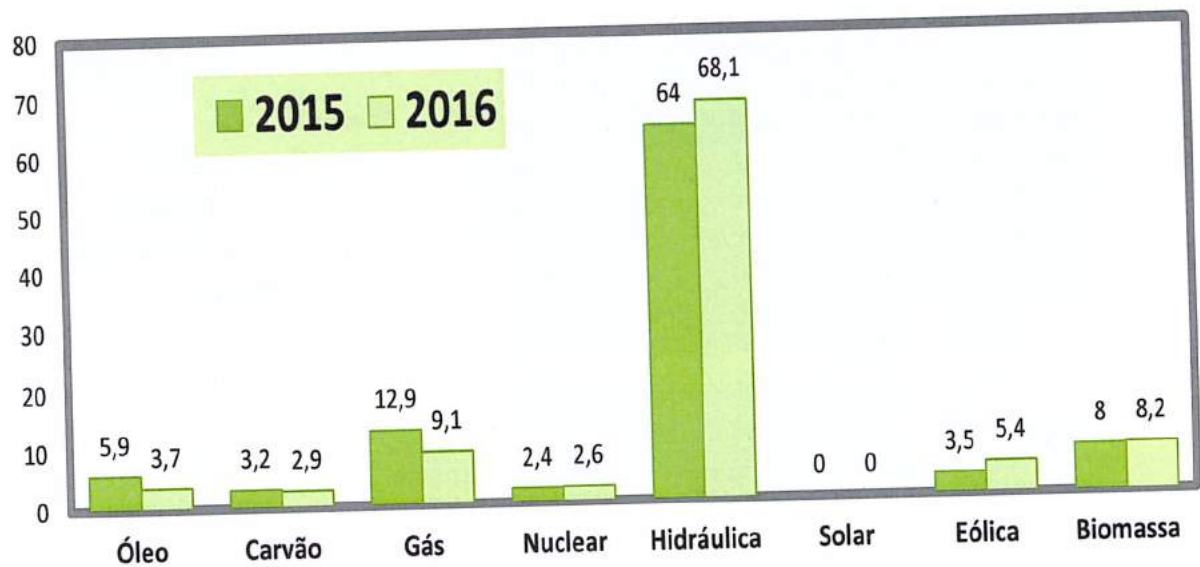
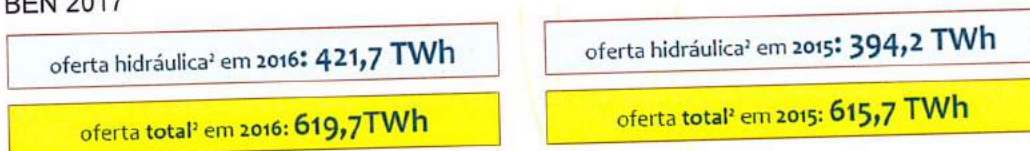


Gráfico 12 – Matriz Elétrica no Brasil (2015/2016)
Fonte: BEN 2017



¹ Inclui gás de coqueria
² Inclui importação
³ Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras fontes primárias.

9 - Fluxo de Energia Elétrica

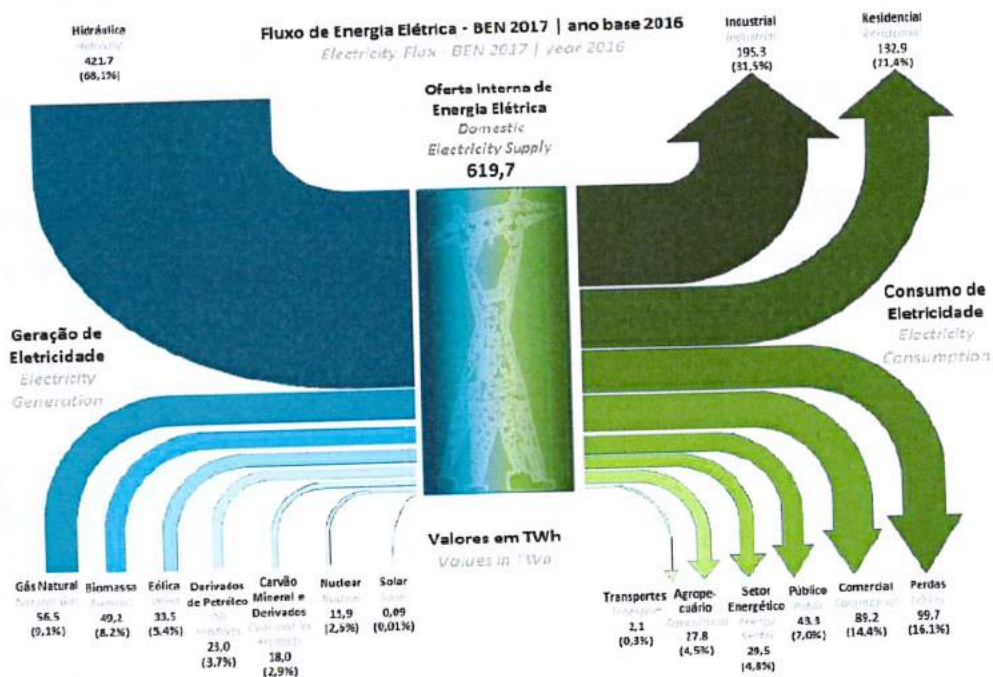


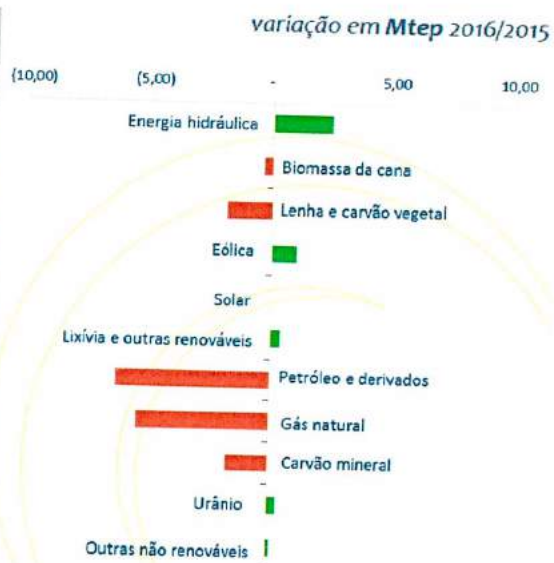
Gráfico 13 - Fluxo Energético
Fonte: BEN 2017

9.1 Balanço Energético de 2015 e 2016.

Fonte (Mtep)	2015	2016	$\Delta 16 / 15$
RENOVÁVEIS	123,7	125,3	1,4%
Energia hidráulica*	33,9	36,3	7,0%
Biomassa da cana	50,6	50,3	-0,7%
Lenha e carvão vegetal	24,9	23,1	-7,2%
Eólica	1,9	2,9	54,9%
Solar	0,005	0,007	44,7%
Lixívia e outras renováveis	12,4	12,8	3,4%
NÃO RENOVÁVEIS	175,9	163,0	-7,3%
Petróleo e derivados	111,6	105,4	-5,6%
Gás natural	41,0	35,6	-13,2%
Carvão mineral	17,6	15,9	-9,7%
Urânio (U_3O_8)	3,9	4,2	9,2%
Outras não renováveis	1,8	1,9	5,2%

* Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica

Gráfico 14 – Balanço energético 2015/2016.



10 - MATRIZ ENERGÉTICA / ELÉTRICA NA REGIÃO SUDESTE

A matriz energética no Sudeste é demonstrada no gráfico 15 e podemos destacar a participação dos seguintes insumos: óleo (31%); cana-de-açúcar (21%) e o gás (17%) que juntos são responsáveis por aproximadamente 69% da matriz da região sudeste.

No que diz respeito a geração de energia elétrica, no gráfico 16, tem-se que as fontes renováveis são responsáveis por 55% da geração de energia elétrica, onde temos: Hidráulica (39%); Bagaço (13%); Orig. bioenergéticas (3%).

Por conseguinte temos o aparecimento e ampliação das fontes de origem bioenergéticas e de maneira especial o bagaço de cana que merece capítulo à parte com 13% da geração na região Sudeste.

152,6 Mtep

1,78 tep/hab

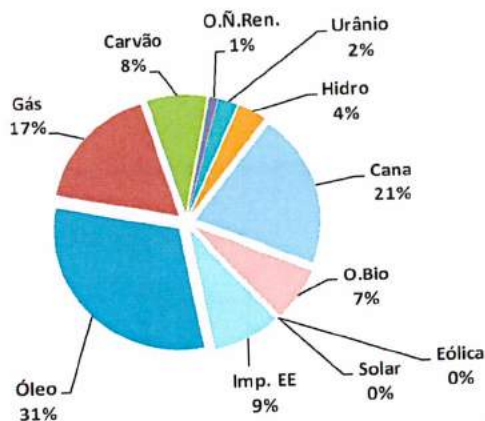


Gráfico 15 - Oferta Interna de Energia (OIE)
Fonte: MME – Matrizes Energéticas Estaduais

166.699 GWh

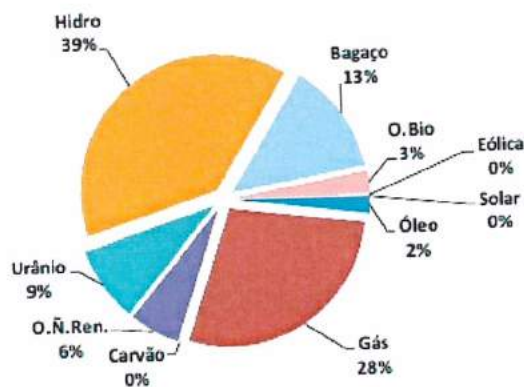


Gráfico 16 - Geração de Energia Elétrica

11 - MATRIZ ENERGÉTICA / ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

A matriz energética no Estado de São Paulo é demonstrada no gráfico 17 e podemos destacar a participação dos seguintes insumos: cana-de-açúcar (34%); óleo (33%); e o gás (12%) que juntos são responsáveis por aproximadamente 79% da matriz da região sudeste.

76,2 Mtep

1,72 tep/hab

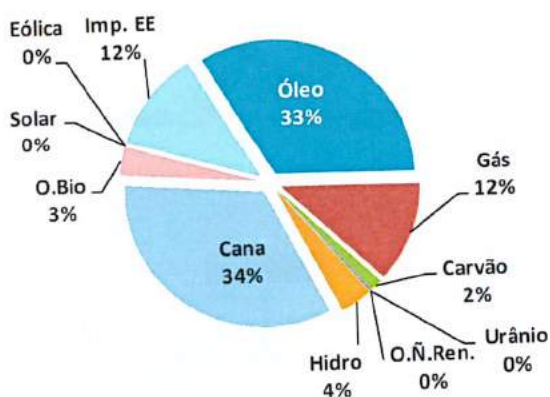


Gráfico 17 - Oferta Interna de Energia (OIE)
Fonte: MME – Matrizes Energéticas Estaduais

63.398 GWh

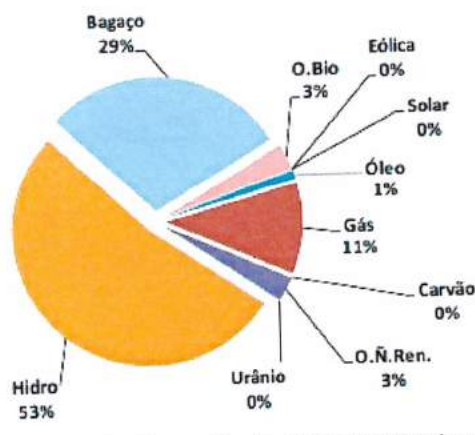


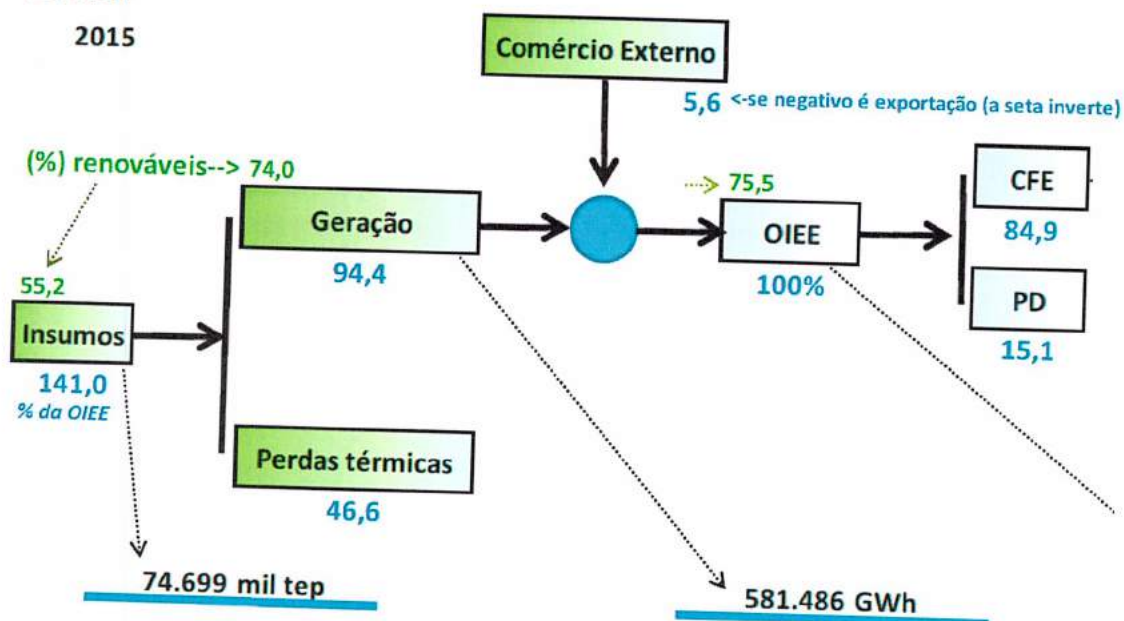
Gráfico 18 - Geração de Energia Elétrica

No gráfico 18, observa-se que a geração de energia por fontes renováveis chega a 85%, onde se destacam: Hidráulica (53%), Bagaço (29%) e Orig. bioenergéticas (3%).

11.1- Fluxo de Carga no Brasil e nas Regiões Brasileiras

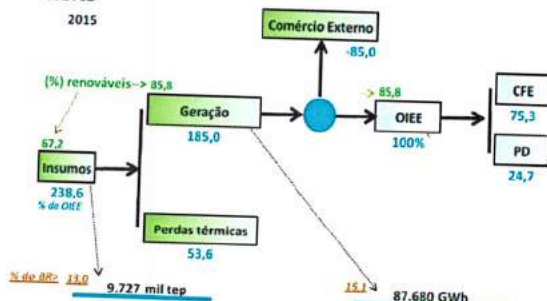
Brasil

2015



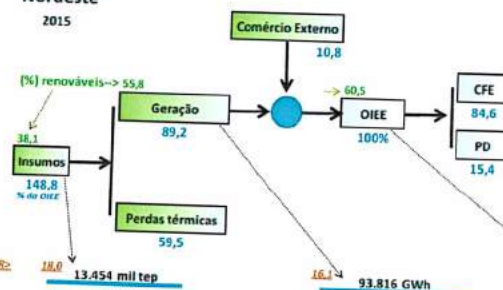
Norte

2015



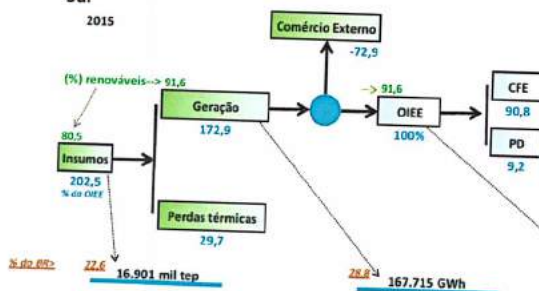
Nordeste

2015



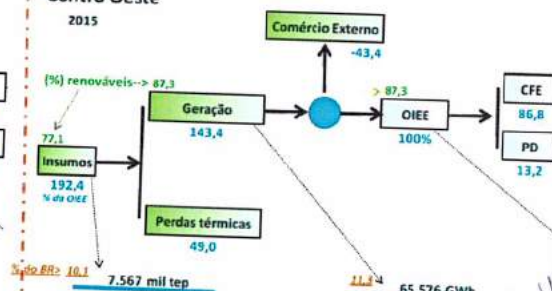
Sul

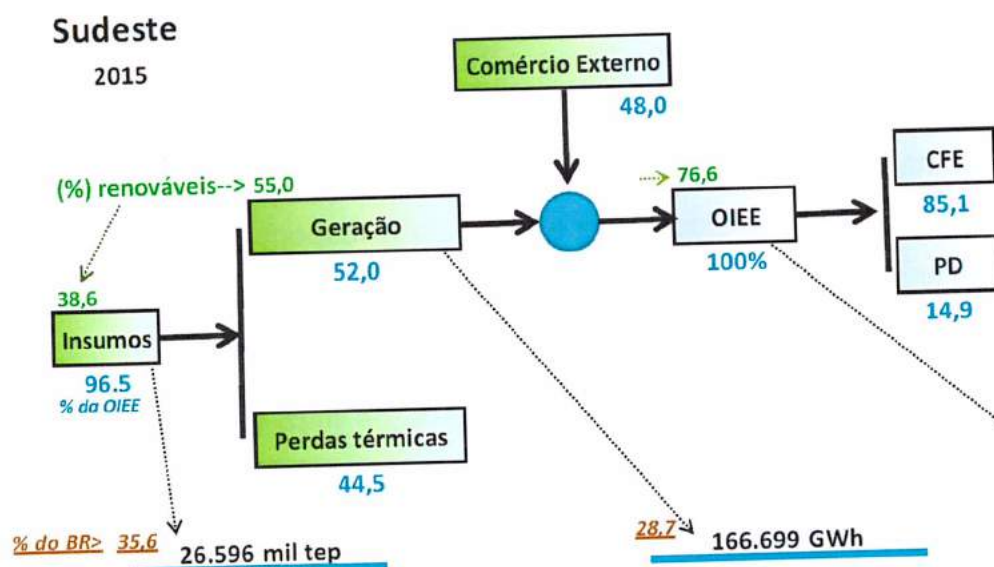
2015



Centro Oeste

2015

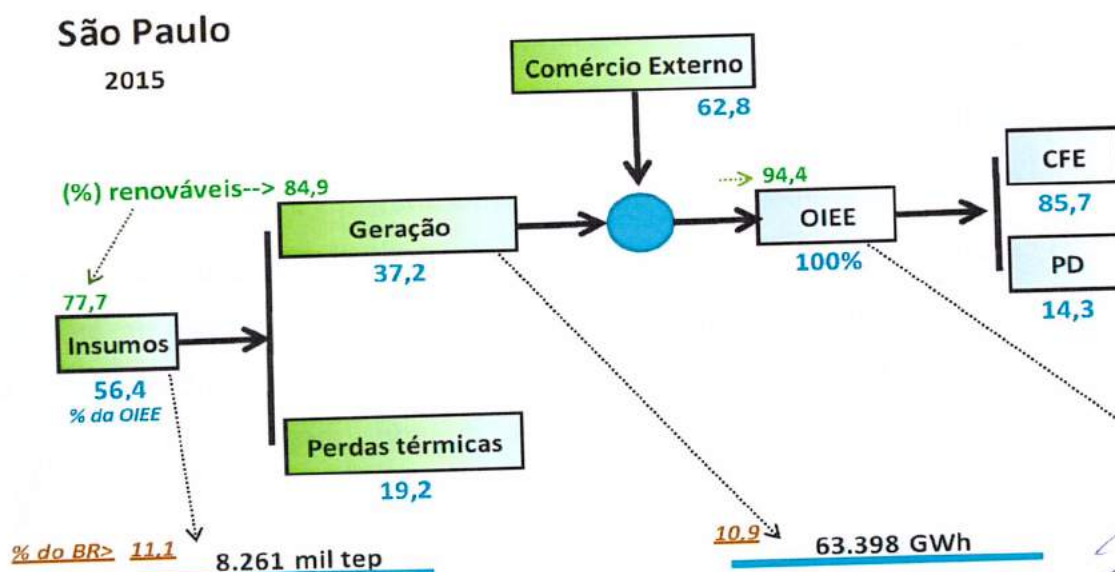




Ao analisarmos o fluxo de carga entre as 5(cinco) regiões brasileiras observamos que três regiões exportaram energia elétrica em 2015, a Norte (85% da demanda interna), a Sul (73%) e a Centro Oeste (43%). O Sudeste importou 48% das suas necessidades, e o Nordeste, 11%.

No Sudeste, hidro ficou com 39% e as renováveis com 55%, e no Nordeste, 30% e 56%, respectivamente.

11.2 - Fluxo de Carga no Estado de São Paulo



Ao analisarmos o fluxo de carga no Estado de São Paulo observamos que importamos 62,8% da nossa necessidade de energia elétrica em 2015.

Outro fator relevante são as perdas térmicas que ficaram em 19,2%, bem abaixo da média brasileira (46,6%) isto se deve ao fato da geração estar próxima ao centro de consumo.

É importante destacar que São Paulo é responsável pelo consumo de 28% da energia elétrica do Brasil.

12. Crescimento e oportunidades de empregos para a área da engenharia no setor energético

Face as peculiaridades geográficas do Brasil, bem como suas potencialidades envolvidas que caracterizam-se por:

- Parque industrial moderno;
- Grande área de insolação disponível;
- Elevada produção de biomassa ainda não aproveitada;

São Fatores que adequadamente administrados sob um planejamento denso e confiável para horizonte não inferior a 20 anos, certamente este cenário deverá ser contemplado com adequado fluxo de recursos financeiros para desenvolvimento de um grande programa de geração de energia por fontes renováveis coma concepção de:

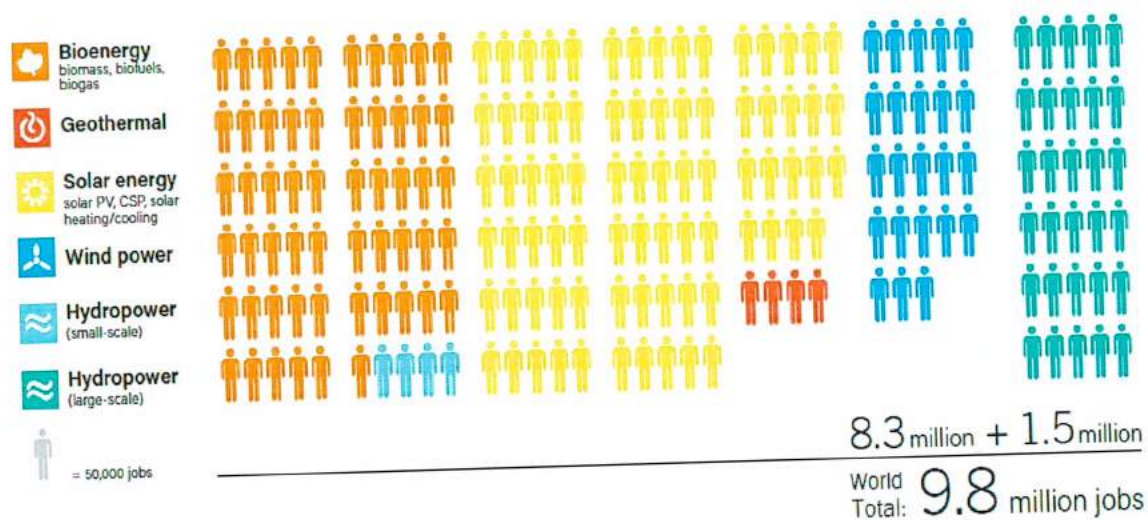
- Projetos novos;
- Melhoria no desempenho dos equipamentos;
- Projeto e implantação de nova infraestrutura.

O GTME, entende que o desenvolvimento do negocio de energia certamente passará pela expansão da demanda por profissionais da área de tecnologia que deverão ser e estar devidamente preparados e capacitados e registrado no sistema CONFEA/CREA quando responsáveis por tais empreendimentos e suas atividades.

A seguir apresentamos dados gerais que tem o objetivo de indicar o potencial de geração de novos postos de trabalho no setor de energias renováveis no mundo. Destacando-se o Brasil como segundo colocado.

	World	China	Brazil	United States	India	Japan	Bangladesh	European Union ⁱ		
								Germany	France	Rest of EU
	THOUSAND JOBS									
Solar PV	3,095	1,962	4	241.9	121	302	140	31.6	16	67
Liquid biofuels	1,724	51	783 ^c	283.7 ^f	35	3		22.8	22	48
Wind power	1,155	509	32.4	102.5	60.5	5	0.33	142.9	22	165
Solar heating/cooling	828	690	43.4 ^d	13	13.8	0.7		9.9	5.5	20
Solid biomass ^{a, g}	723	180		79.7 ^e	58			45.4	50	238
Biogas	333	145		7	85		15	45	4.4	15
Hydropower (small-scale) ^b	211	95	11.5	9.3 ^j	12		5	6.7	4	35
Geothermal energy ^a	182			35		2		17.3	37.5	62
CSP	23	11		5.2				0.7		3
Total	8,305 ^h	3,643	875.9	777.3	385	313	162.3	334 ⁱ	162	867 ^k
Hydropower (large-scale) ^b	1,519	312	183	28	236	18		6	9	46
Total (including large-scale hydropower)	9,824	3,955	1,058	806	621	330	162	340	171	714

Fonte: REN21, 2017



Fonte: REN21, 2017

13. Fiscalização – Energias Renováveis:

Face a efervescente ebulição do setor energético nacional e o avanço das tecnologias disponíveis em estudo e desenvolvimento. O grupo GTME apresenta as propostas para aprimoramento da fiscalização do CREA-SP nas atividades afetas e correlatas:

13.1 – Proposta de implantação para a Formalização de Instrumento de Convênio com Agências Reguladoras, Organismos não Governamentais, Prefeituras e Autarquias como sugestão convênio com ARSESP, modelo desenvolvido por este grupo apresentado no **Anexo I**.

13.2 – Plano de Fiscalização e Energias Renováveis

Devido ao constante crescimento no setor energético com produção a partir de fontes renováveis, tais como solar fotovoltaico, eólica, biomassa, biogás, geotérmica, PCHs dentre outras. Faz-se necessária a implantação e inserção no manual de fiscalização do CREA/SP procedimentos e orientações para os agentes na identificação, orientação e fiscalização dos profissionais e empresas de elaboração e execução dos projetos.

Tendo em vista a necessidade de aprovação destes projetos para conexão as redes de distribuição e transmissão, faz-se necessária a aprovação nas Concessionárias na qual necessita atenção quanto a fiscalização.

13.2.1 – Proposta de Plano de Fiscalização com Energias Renováveis:

A seguir segue proposta de Plano de Fiscalização no âmbito das fontes alternativa e renováveis de energia elétrica.

Handwritten signatures and the number 22.

13.2.1 - Proposta de Plano de Fiscalização no Âmbito das Fontes Alternativas e Renováveis de Energia Elétrica.

ATIVIDADE: U – UNIDADES GERADORAS AUTONOMAS / FONTES ALTERNATIVAS E OU RENOVÁVEIS

ONDE FISCALIZAR	O QUE FISCALIZAR	PROCEDIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Empresas e profissionais Autônomos que exercem a atividade de projeto, fabricação, execução ou manutenção em sistemas e/ou equipamentos de energia alternativa (solar, eólica e demais fontes); Concessionárias do serviço de energia elétrica para verificação das empresas que prestam serviços na atividade acima descrita; Concessionárias de energia elétrica, seu corpo técnico responsável e atividades atinentes a concessão. Integradores fornecedores de: equipamentos, instalações, e serviços de: supervisão, controle, operação e manutenção em sistemas de energia elétrica. Obrat/serviço onde se verifique o exercício de qualquer das atividades acima descritas. Realizar busca via internet de empresas de vendas de kits, instaladores de sistema para micro e mini-geração. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de empresas/profissionais. Existência de ART dos serviços de projetos, fabricação, reparo, instalação e manutenção (quando esta estiver sendo executada) de sistemas e/ou equipamentos de energia alternativa (solar, eólica e demais fontes); Habilitação adequada e condizente do(s) profissional (is) participante(s), com o tipo de obra/serviço com a(s) atividade(s) desenvolvida(s). <p>NOTA:</p> <ol style="list-style-type: none"> Deverá ser exigida uma ART para cada contrato de prestação de serviços executado; No caso de contrato de prestação de serviços de manutenção por tempo indeterminado, deverá ser recolhida anualmente uma ART, sendo a taxa baseada no valor do serviço contratado no primeiro mês do período de validade da ART multiplicado por 12(doze). As fontes alternativas de energia podem ser: solar, eólica, marés-motrizes, biomassa, PCHs, célula combustível e demais fontes. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar Relatório de Visita, quando constatar empresa e/ou profissional habilitado(s) ou não exercendo serviços de projetos, fabricação, instalação e manutenção de equipamentos de sistemas e/ou equipamentos de energia alternativa (solar, eólica e demais fontes); Quando constatar, de fato, que uma empresa ou profissional sem registro no CREA-SP, sem a(s) devida(s) habilitação (ões), ou ainda um leigo, está executando quaisquer das atividades acima descritas, preencher o RV para posterior notificação, para que regularize a situação no prazo dado; Verificar se a(s) ART(s) referente(s) à obra/serviço foi (yam) anotada(s) e recolhida(s); Elaborar Ficha Cadastral, quando constatar que uma empresa sem registro no CREA-SP possa atuar na área da atividade acima descrita.

14 - Principais Incentivos para Expansão da Geração Distribuída no Brasil

A seguir apresentamos resumo de medidas governamentais que foram adotadas a partir do ano de 1997 vem propiciando um ambiente institucional favorável a implantação e desenvolvimento destas tecnologias no Brasil.

Chamada Pública (CP) ANEEL – De 2014 a 2016 entraram em operação as plantas FV da CP nº 013/2011 - Projetos Estratégicos: "Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira" (24,6 MW contratados, ao custo de R\$ 396 milhões).
Isenção de IPI - De acordo com o Decreto nº 7.212, de 15/06/2010, são imunes à incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados, a energia elétrica, derivados de petróleo, combustíveis e minerais.

Isenção de ICMS - Pelo Convênio ICMS 101/97, celebrado entre as secretarias de Fazenda de todos os estados, há isenção do imposto Sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) para as operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica, válido até 31/12/2021.

Desconto na TUST/TUSD - A RN ANEEL 481/2012, ampliou para 80% o desconto na tarifa de uso do sistema de transmissão/distribuição (TUST/TUSD) para empreendimentos com potência inferior a 30 MW.

Isenção de ICMS, PIS e Cofins na Geração Distribuída – Praticamente todos os estados isentam o ICMS sobre a energia que o consumidor gera. O tributo se aplica apenas sobre o excedente que ele consome da rede, e para instalações inferiores a 1 MW. O mesmo vale para o PIS e Cofins (Lei 13.169, de 6/10/2015).

Redução do Imposto de Importação – A Resolução CAMEX 22, de 24/03/2016, prorroga até 31/12/2017 a manutenção de 2% para a alíquota incidente sobre bens de capital destinados à produção de equipamentos de geração solar fotovoltaica.

Inclusão no programa "Mais Alimentos" - A partir de novembro de 2015, os equipamentos para produção de energia solar e eólica passaram a fazer parte do programa "Mais Alimentos", o que possibilita financiamentos a juros mais baixos.

Apoio BNDES: pela Lei 13.203, de 8/12/2015, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, foi autorizado a financiar, com taxas diferenciadas, os projetos de geração distribuída em hospitais e escolas públicas.

Plano Inova Energia – Fundo de R\$ 3 bilhões, criado em 2013, pelo BNDES, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e ANEEL, com foco na empresa privada e com o objetivo de pesquisa e inovação tecnológica nas áreas de: redes inteligentes de energia elétrica, linhas de transmissão de longa distância em alta tensão; energias alternativas, como a solar; e eficiência de veículos elétricos.

Desconto de IPVA e isenção de rodízio. A medida é válida para automóveis, caminhões, motocicletas elétricos e híbridos, este procedimento busca diminuir o custo de aquisição resultando num maior número de cidadãos que deverá optar pela aquisição deste tipo de veículo, o que também deverá estimular a produção destes pela indústria nacional, favorecendo implementação de carros e equipamentos menos poluentes.

Estas medidas governamentais implementadas a partir de 1997 incentivaram a implantação de novas tecnologias como por exemplo as telhas fotovoltaicas e os carros elétricos.

25



15 – Avanços Tecnológicos que Influenciarão o Setor

15.1 - Telhas Fotovoltaicas

Além dos avanços e expansão de painéis solares em sistemas fotovoltaicos e térmicos, a **geração de energias limpas e inesgotáveis** ganhou mais um aliado na eficiência de sustentabilidade do processo de renováveis, as **telhas solares** geram energia e ainda agradam os consumidores que prezam pelo estilo arquitetônico de suas casas ou empresas.

Telhas sustentáveis ou **telhas fotovoltaicas**, parecidas com os modelos convencionais, as telhas integram mini painéis solares embutidos em seu interior, á diversas formas e modelos hoje em dia no mercado, a maioria delas é feita de cerâmica e possui 4 células fotovoltaicas, a instalação acontece embaixo do telhado até o conversor, uma **inovação do setor energético** que está ganhando destaque internacional e promovendo a sustentabilidade.



Com a instalação dessas telhas solares em uma área de 45m², a geração de energia alcançaria cerca de 3kw e *supriria a demanda energética de uma casa*, a colocação dessas telhas fotovoltaicas é realizada como de costume, são telhas comuns, como as outras vendidas no mercado, mas com o potencial de gerar energia limpa e sustentável para todos os consumidores.

15.2 - Carros Elétricos

Nosso país ainda engatinha na eletrificação da frota. Mas aos poucos a presença deles vai aumentando. No primeiro semestre foram emplacados 1.184 modelos híbridos ou elétricos, o que já é mais que todo o volume do ano passado (1.091). A Toyota lidera esse nicho de mercado com o híbrido Prius, que teve 850 unidades vendidas, muitos para taxistas.

No último fim de semana, informa a Folha de S. Paulo, foi lançado na capital paulista o serviço "Urbano LD Sharing", no qual o cliente pode pegar e devolver carros para viagens curtas em áreas pré-determinadas, pagando apenas pelo uso. Da frota inicial de 60 veículos, apenas 15 são elétricos. Mas a empresa quer ampliar para 300 unidades até o fim de 2018, sendo 50% elétricos. Em Fortaleza, um serviço semelhante, chamado Vamo, já colocou 20 modelos elétricos em circulação. A proliferação de serviços de compartilhamento (várias montadoras estudam entrar neste ramo) tende a ampliar o uso desse tipo de veículo nas principais capitais.

Empresa de Pesquisa Energética estima que em 2026 Brasil vai licenciar cem mil carros elétricos.

Atualmente há muitos entraves para a expansão do mercado de veículos elétricos e híbridos no país, como o custo das baterias, a infraestrutura de recarga e os preços finais dos veículos.

Segundo consta na publicação "Caderno de Carros Elétricos". A publicação promove a discussão sobre a inserção dos veículos elétricos deverá alterar o mercado energético, automobilístico e ambiental brasileiro.

No ano de 2016 no Brasil foram licenciados aproximadamente 2 milhões de veículos leves dos quais apenas 1091 são elétricos ou híbridos.

O acordo de Paris indica que o mundo está disposto a transformar sua maneira de gerar e consumir energia e, neste sentido, descarbonizar o setor de transportes é uma peça fundamental para se atingir esse objetivo".

A EPE estima que em 2026 o número de licenciamento de veículos leves chegará a 4,4 milhões de unidades, e a estimativa da estatal é de que cem mil veículos, ou 2,5% do total, sejam elétricos ou híbridos. Hoje o Brasil possui apenas 3.600 carros elétricos um dos principais obstáculos para o mercado de veículos elétricos no país é o custo da bateria, que representa um

terço do custo total do veículo elétrico. A pesquisadora ressaltou, no entanto, que o custo está em queda, e ela estima que na próxima década os preços serão comparáveis aos dos veículos convencionais.

Quanto a recarga esta deverá ser um grande entrave para a expansão deste mercado e uma grande preocupação a ser resolvida pela ANEEL, uma vez que o custo da recarga deverá ser assumido pelo proprietário do veículo e não pela sociedade.



16 – CONCLUSÃO:

Em face do considerável crescimento na implantação do sistema de geração de energia elétrica com fontes renováveis, que se verificou no Mundo, no Brasil e no Estado de São Paulo nos últimos anos, constatamos a efetiva redução na participação das fontes não renováveis na matriz energética.

Assim diante deste cenário ocorreram novas praticas relacionada ao negócio da energia onde podemos pontuar, por exemplo:

Facilidade na instalação de um sistema fotovoltaico/ eólicos adquiridos através mesmo de kits oferecidos no varejo, identificou a necessidade de implantação de medidas de fiscalização e garantia de instalação de sistema de forma segura e assim preservar a sociedade.

Secretaria de Energia e Mineração

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Secretaria de Meio Ambiente

Secretaria de Planejamento e Gestão

Conselho Estadual de Política Energética-CEPE

Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA

Agência reguladora de transportes do estado de São Paulo(ARTESP)

Municípios do Estado de São Paulo

Comissão Municipal de Meio Ambiente (CMMA)

Comissão Municipal de Energia

Nas Concessionárias de Serviços Públicos de Energia

Implementar e definir a constituição da menor célula (unidade) técnica com função de intervenção direta no Sistema Elétrico nas atividades de projetos, construção, operação e manutenção nas áreas de distribuição, transmissão e geração, de concessionárias, de energia elétrica e a qual deverá possuir Responsável Técnico registrado neste conselho profissional.

Uma célula (unidade) técnica é definida levando-se em consideração os seguintes parâmetros: potência instalada, supervisão em função do número de funcionários, área geográfica, distância da sede e tipo de serviço, quando diretamente relacionada à efetiva capacidade de acompanhamento técnico do profissional por ela responsável.

O profissional poderá assumir interinamente a responsabilidade técnica de no máximo duas unidades (células), considerando a impossibilidade do responsável titular de uma delas exercer temporariamente tal função, em virtude de qualquer tipo de impedimento (ex. férias, treinamento externo, etc.).

Em caso de dúvida sobre a abrangência e ou definição da célula técnica, em caso específico a empresa em questão deverá consultar o CREA para a aplicação desta normativa.

Tais praticas vieram para revolucionar o mercado da energia como um todo promovendo o crescimento das possibilidades para geração de energia onde destacamos a geração distribuída como sendo o grande diferencial positivo desta nova era, origem do conceito "Open Power".

Com o advento da Geração Distribuída que avança a passos largos no estado de São Paulo. A multiplicação de unidades de geração a serem projetadas e instaladas nos próximos anos exigem a presença de profissionais habilitados pelo sistema CREA / CONFEA para execução destas atividades com segurança e qualidade para oferecer confiabilidade ao sistema e a sociedade.

Considerando a relevância e a responsabilidade com a sociedade atribuída aos profissionais habilitados e registrados no sistema Confea/CREA, acreditamos ser "vital e primordial" a presença obrigatória de representantes oficiais deste sistema em organismos, conselhos, autarquias, fundações, etc responsáveis pelas definição estratégica, planejamento, implantação e fiscalização de politicas publicas relacionadas a matriz energética, suas estrutura, desenvolvimento, investimento e formação de profissionais do setor.

A seguir apresentamos a lista de organismo nos quais entendemos ser pertinentes a participação e representação do Sistema Confea/CREA.

Nacionais:

Agência Nacional de Petróleo (ANP)

Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)

Agência Nacional de Águas (ANA)

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)

Estado de São Paulo:

ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

Departamento de Aguas e Energia Elétrica - DAEE

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI)

GLOSSÁRIO

Matrizes

Matriz Energética: Denominação dada à demanda total de energia de um país ou região, quando segmentada por fonte.

Demanda Total de Energia: Energia necessária para movimentar a economia de um país ou região.

Também denominada de Oferta Interna de Energia (OIE).

Matriz Elétrica: Denominação dada à oferta total de energia elétrica de um país ou região, quando segmentada por fonte.

Oferta Total de Energia Elétrica: Inclui o consumo final nos setores econômicos, e as perdas na distribuição e transmissão.

Fontes Energéticas

Óleo: Petróleo e seus derivados.

Carvão: Carvão mineral bruto, de diferentes tipos, e seus derivados.

Gás: Gás Natural.

Hidráulica: Na matriz energética inclui comércio externo de eletricidade.

Outras: Biomassa, Biodiesel, Eólica, Solar, Geotérmica, Outras Renováveis (Marés, Ondas etc.) e Outras Não-Renováveis (Gás Industrial etc.).

Renováveis: É o resultado da soma de "Hidráulica" e apenas as fontes renováveis de "Outras".

Solar: na matriz energética é a Solar Térmica + Solar Fotovoltaica, e na matriz elétrica é a Solar Fotovoltaica.

Siglas

OIE: Oferta Interna de Energia.

OECD: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São países membros: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Suécia, Suíça e Turquia.

PIB PPP: Produto Interno Bruto pela Paridade do Poder de Compra (Purchasing Power Parity).

Unidades

M: milhão;

k: mil;

bep: barril equivalente de petróleo (1 tep ~ 7,1 bep);

bbl/d: barril por dia;

tCO₂: tonelada de dióxido de carbono;

hab: habitante;

tep: A tonelada equivalente de petróleo (tep) é a unidade comum, adotada internacionalmente para somar os quantitativos de diferentes fontes de energia.

A razão entre o poder calorífico inferior (PCI) de cada forma de energia e o PCI do petróleo, de 10.000 kcal/kg, determina o fator de conversão de unidades comerciais (m³, t, GWh etc.) para tep.

ANEXO I

PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO QUE CELEBRAM ENTRE SÍ O CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP E A ARSESP – AGENCIA DE REGULAÇÃO DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO.

De um lado:

O **CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA, E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**, instituído pelo Decreto Federal n.º 23.569, de 11 de dezembro de 1.933 e mantido pela Lei Federal n.º 5.194, de 24 de dezembro de 1.966, com alterações trazidas pela Lei n.º 9.649, de 27 de maio de 1.998, com sede e foro na cidade de São Paulo, na Avenida Brigadeiro Faria Lima n.º 1.059, neste ato representado por seu Presidente, o **Engenheiro xxxx**, brasileiro, registrado no **CREA-SP** sob n.º xxxxx, portador da Cédula de Identidade RG n.º xxxxxx e do C.P.F./MF n.º xxxxxxxxxxxxxxxx, doravante denominado **CREA-SP**,

De outro lado:

Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – **ARSESP**, instituída pela lei complementar 1025/2007, SP. com sede na cidade de São Paulo, na Avenida Paulista, 2313 - Bela Vista, neste ato representado por seu Presidente, o **Sr.**, portador da Cédula de Identidade RG n.º xxxxxx e do C.P.F./MF n.º xxxxxxxxxxxxxxxx, doravante denominado **ARSESP**,

I – Considerandos:

Ia – Do CREA

1. Considerando que a Lei Federal n.º 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro e Agrônomo, estabelece que tais profissões são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano, e que dentre as atribuições legais afetas aos CREAs está o dever de zelar pela eficácia de sua legislação específica (alínea “k” do artigo 34 da Lei n.º 5.194/66);

2. Considerando que a Lei Federal n.º 6.496, de 7 de dezembro de 1977, que institui a

Anotação de Responsabilidade Técnica-ART, estabelece sua obrigatoriedade para todo contrato que tenha por objeto qualquer empreendimento técnico de Engenharia e Agronomia, definindo a responsabilidade técnica profissional para todos.

3. Considerando que o CREA SP congrega mais de 500 (quinhentas) entidades da engenharia e agronomia; as quais reúnem acima de 300.000 (trezentos mil) profissionais somente no estado de São Paulo.

Ib – Da ARSESP

1. Considerando o Decreto 52445/2007 Art. 2º, § 1º: A ARSESP tem por finalidade regular, controlar e fiscalizar os serviços de gás canalizado e de saneamento básico de titularidade estadual, bem assim os serviços e atividades de energia de competência da União ou de saneamento básico que vierem a ser delegados ao Estado pelos órgãos competentes, nos termos da legislação em vigor.

§ 1º - Para o exercício de suas competências, poderá a ARSESP celebrar convênios, acordos, termos de cooperação técnica, contratos ou instrumentos equivalentes com órgãos ou entidades da União, de Estados-membros e do Distrito Federal ou dos Municípios.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O presente instrumento, celebra: Convênios (e/ou acordos, termos de cooperação técnica, contratos), tendo por objeto estabelecer medidas que visem à união de esforços por parte do **CREA-SP** e das **ENTIDADES DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA a ele filiadas e a ARSESP**, com a finalidade de: implementar, dinamizar e instituir parceria técnica/profissional especializada para colaborar com esta entidade nos assuntos afetos ao desenvolvimento, treinamento, capacitação, planejamento, fiscalização e outros; que por ventura possam contribuir e que venham ser de interesse desta agência e dos seus conveniados.

CLÁUSULA SEGUNDA – DOS COMPROMISSOS DO CREA-SP

1. Se valendo do seu poder de fiscalização do exercício profissional, apresentar a esta agência as demandas e denúncias e com ela buscar solucionar os casos relacionados a área de abrangência e responsabilidade da ARSESP;

2. Se valendo da rede de fiscalização existente e em operação no estado de São Paulo implantada em parcerias com as entidades e organismos da engenharia do estado, para disponibilizá-la para atividades de interesse da ARSESP;
3. Desenvolver o planejamento e promover a execução de fiscalização em conjunto com a ARSESP;
4. Orientação sobre regiões, órgãos e empresas do setor abrangidas pela agência quanto aos problemas levantados e ou identificados e ou denunciados.

CLÁUSULA TERCEIRA – DOS COMPROMISSOS DA ARSESP

1. Cabe a ARSESP apoiar a indicação do profissional do CREA-SP a ser encaminhado em conformidade com o inciso IX, do artigo 22 da lei complementar 1025/2007 SP para compor assento no conselho afeto à agência;
2. Promover e regulamentar o atendimento técnico especializado dos profissionais do CREA-SP junto as concessionárias em ambientes adequados;
3. Promover e regulamentar a atuação de profissionais especializados do CREA-SP junto as empresas concessionárias de energia (geração, transmissão, distribuição, fornecedores de equipamentos, prestadores de serviços, integradores inclusive aquelas relacionados a energia alternativa (Fotovoltaica, Eólica e outras);
4. Autorizar o CREA-SP a proceder sob sua orientação a execução das atividades relacionados nos itens 1, 2, 3 e 4 da Cláusula segunda;
5. Disponibilizar condições para implantação deste instrumento.

CLÁUSULA QUARTA – DA VIGÊNCIA

Parágrafo primeiro: Este instrumento de cooperação terá início em sua assinatura e vigência de 3 (três) anos.

Parágrafo segundo: O instrumento de cooperação poderá ser renovado de forma automática por igual período, desde que, nenhuma das partes se manifestem com 60 dias de antecedência.

Handwritten signatures and initials are present in the bottom right corner of the page, including a large signature and the number 35.

CLÁUSULA QUINTA – DA GESTÃO DO INSTRUMENTO NO CREA-SP

O acompanhamento e fiscalização do cumprimento dos compromissos assumidos pelos partícipes será exercido pelos Presidentes das entidades signatárias do presente instrumento ou Profissional por elas indicadas. A estes caberá solucionar eventuais questões junto às respectivas e ou correspondentes unidades operacionais das signatárias, bem como a análise da conveniência da manutenção e prorrogação da parceria.

Parágrafo primeiro. Os gestores acima indicado poderão, de acordo com a necessidade, solicitarem informações complementares e praticar demais atos pertinentes ao exato cumprimento das finalidades estabelecidas no presente instrumento.

CLÁUSULA SEXTA – CUSTOS

Deverá ser deliberado em conjunto como parte integrante de instrumento específico e quantificado em função das tarefas a serem desenvolvidas.

CLÁUSULAS SÉTIMA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

As partes deverão elaborar plano de trabalho com cronograma das reuniões ordinárias bimestrais, elaboração de súmulas e convocação por ambas as partes de reuniões extraordinárias para assuntos urgentes.

Criação de comissão conjunta, com no mínimo 6 (seis) e máximo de 12 (doze) participantes com apoio administrativo do CREA-SP para acompanhamento do convênio, elaboração de trabalhos, proposta, participação em eventos e congressos do setor.

Handwritten signature and initials in blue ink, located at the bottom right of the page. The signature is a large, stylized cursive mark, and the initials are smaller and more legible.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP

**GRUPO DE TRABALHO INSTITUÍDO PARA ESTUDAR, FIXAR ENTENDIMENTOS E
APRESENTAR PROPOSTAS SOBRE O TEMA:**

“MATRIZ ENERGÉTICA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO”

Decisão PL/SP nº 266/2017

Processo C - 204/2017

RELATÓRIO CONCLUSIVO DOS TRABALHOS REALIZADOS

Senhor Presidente do CREA-SP.

Considerando o disposto no artigo 184 do Regimento do CREA-SP, o Grupo de Trabalho Instituído para Estudar, Fixar Entendimento e Apresentar Propostas a Respeito do Tema: **“Matriz Energética para o Estado de São Paulo”**, vem apresentar o relatório das atividades desenvolvidas pelo GT no exercício de 2017.

O Grupo foi instituído pelo Plenário do CREA-SP, em Sessão Ordinária nº 2022, Decisão PL/SP nº 266/2017 de 10 de abril de 2017, originando o Processo C-204/2017, e teve seus trabalhos prorrogados pela Decisão PL/SP nº 856/2017.

A composição do grupo tem os seguintes integrantes:

Eng. Ind. Eletr. Auro Doyle Sampaio – Coordenador;
Eng. Eletric. Eletron. Fernando Trizolio Junior;
Eng. Eletr. e Seg. Trab. Lucas Hamilton Calve;
Eng. Eletr. Luiz Alberto Tannous Challouts;
Eng. Eletr. Renato Archanjo de Castro – Coordenador Adjunto;
Eng. Eletr. Valdir Segura de Castro.

Apoio administrativo: Cristiane Rezende de Freitas – Reg. 4133



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

O grupo de trabalho realizou 3 reuniões neste período, na Sede Angélica conforme as seguintes datas:

Mês	Data	Horário
AGOSTO	31	09h30-16h30
SETEMBRO	21	09h30-16h30
OUTUBRO	26	09h30-16h30

SÍNTESE DOS TRABALHOS E CONCLUSÕES

A – Relatório dos Trabalhos Desenvolvidos

Apresentamos anexo o relatório atualizado dos trabalhos pesquisados e desenvolvidos pelo Grupo.

B – Desenvolvimento dos Trabalhos

O desenvolvimento dos trabalhos se deram em função das reuniões do Grupo de Trabalho onde os membros presentes colaboraram apresentando suas expertises relacionados ao setor bem como municiando de dados relacionados ao setor energético afetos ao trabalho executado por cada um.

Em um segundo momento, os membros optaram por aprimorar esta base de dados pesquisando cada qual nas diversas fontes disponíveis para suprimento dos mesmos, com destaque para:

Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Energias do Estado de São Paulo, IEE – Instituto de Energia e Ambiente da USP SP, participação em debates, congressos e seminários em especial a ECO Energy 2017 e Enerpowersolar 2017. Com base nos dados colhidos foram realizados a tabulação e transcritos quanto à análise e conclusões do grupo a respeito da matriz energética no estado de São Paulo, bem como a sua tendência de evolução para um novo momento.

A base original apresentada em julho/2017 foi revista, atualizada e ampliada com a compilação de dados e acontecimentos ocorridos no período de julho a outubro de 2017, tendo sido tais dados incluídos no trabalho que ora apresentamos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

C – Sugestão de Continuidade do Grupo de Trabalho

Tendo em vista o grande volume do material pesquisado e acolhido pelo Grupo de Trabalho neste período e a expansão do setor, bem como a reformulação do setor energético que está sendo discutida e será colocada em vigor no próximo ano de 2018, faz-se necessário e fundamental que o Conselho permaneça mobilizado para poder contribuir e participar das discussões e apresentar o ponto de vista dos profissionais deste Regional perante os diversos fóruns de debates que se apresentarão neste efervecente período.

Respeitosamente,

São Paulo, 26 de outubro de 2017.

Eng. Ind. Eletr. Auro Doyle Sampaio
CREASP 0601667808

Coordenador do GT "Matriz energética para o estado de São Paulo"