



Energia que transforma

Ronaldo Andreos
Geração Distribuída
randreos@comgas.com.br



Geração Distribuída à Gas Natural

Mais do que fornecer gás natural, queremos impulsionar pessoas e empresas com uma solução energética confiável e competitiva



+ 1,7 milhão
de clientes
residenciais



15 mil
comércios



1.200
indústrias



100 mil
veículos a
GNV



+ 5 mil empregos
diretos e indiretos



+ 95% de índice
de satisfação
em 2016
(ARSESP)

Por onde nossa
ENERGIA passa?

Área de Concessão

- Metropolitana de São Paulo
- Região Administrativa de Campinas
- Baixada Santista
- Vale do Paraíba



15 mil Km de Rede
Expansão de 600km por ano

Área com 27% DO PIB NACIONAL e
35% do CONSUMO de energia do BR

Única distribuidora de GN com
3 fontes de Suprimento de Gás

E de onde
vem nossa
ENERGIA?

Fontes Nacionais

- Bacia de Campos (RJ)
- Santos (SP)

Internacional

- Bolívia



Nossa REDE

Como funciona
a nossa rede:

Rede de distribuição monitorada

- Constante expansão
- 100% mapeada
- Monitorada por sistema de alta tecnologia

Abastecimento contínuo

- Não falha
- Não falta
- Não acaba

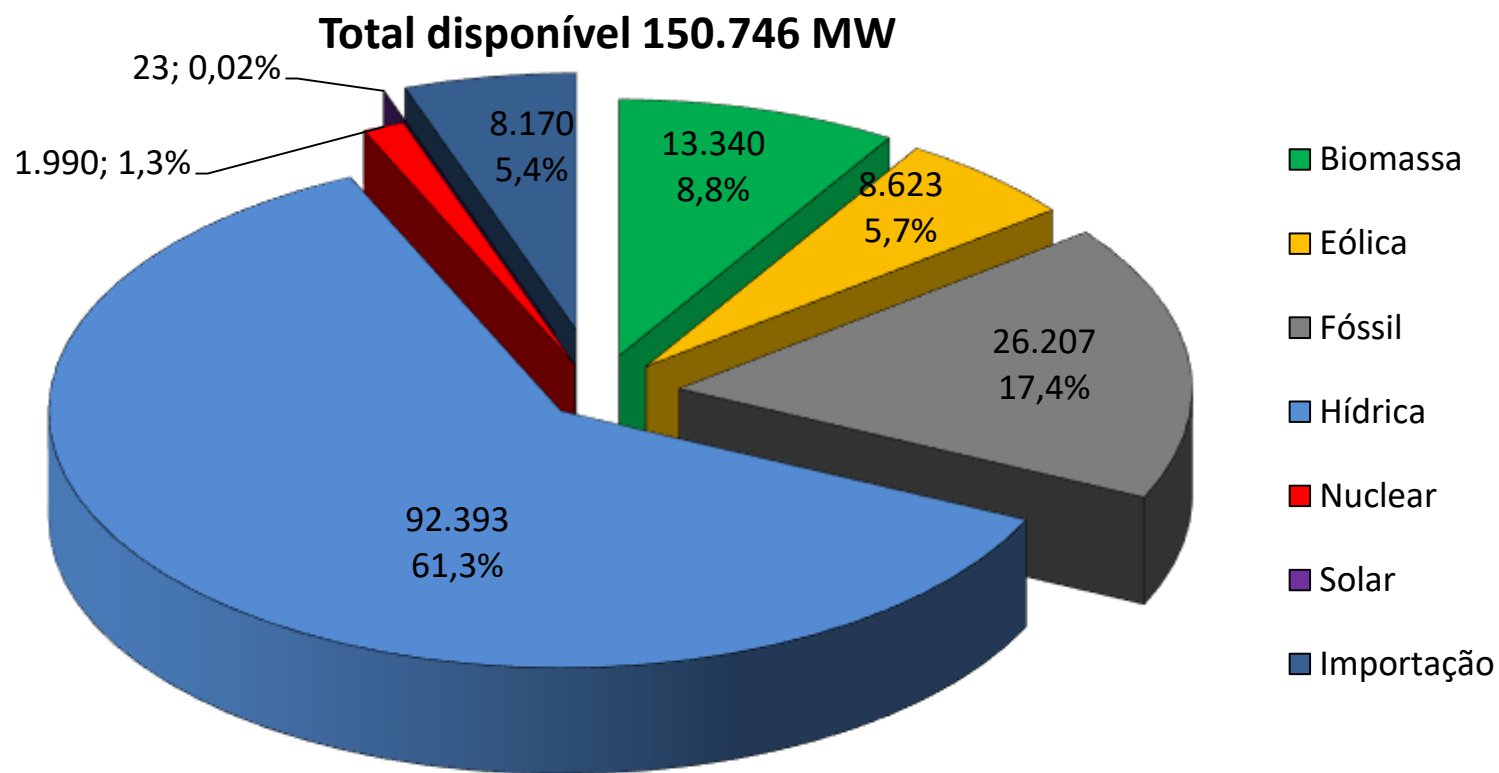


MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA



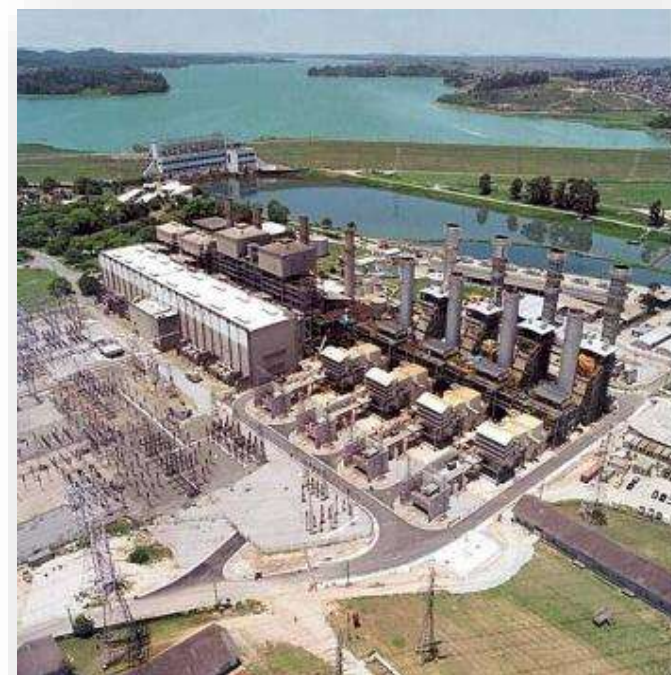
O que esperar?

Capacidade de geração instalada (04/2016)



Fonte: ANEEL, 2016

Usina Termelétrica (17,4%)



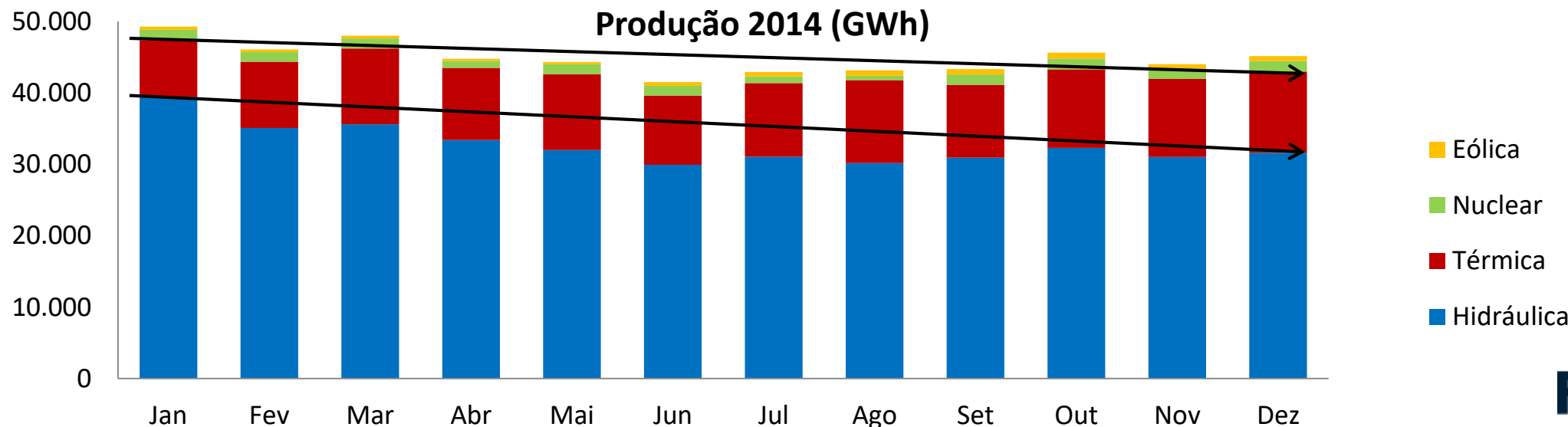
Ciclo Rankine, Brayton,
Combinado e MCI
(Gás, Óleo e Carvão)

Produção por fonte, ano base 2012 a 2014

Participação por Fonte					
Ano	Hidráulica	Térmica	Nuclear	Eólica	Total
2012	441.178	53.405	16.038	3.192	513.813
	85,9%	10,4%	3,1%	0,6%	100,0%
2014	392.585	123.621	15.378	6.561	538.145
	73,0%	23,0%	2,9%	1,2%	100,0%

-15%

+121%



Fonte: ONS, 2015.

Projeção da capacidade instalada

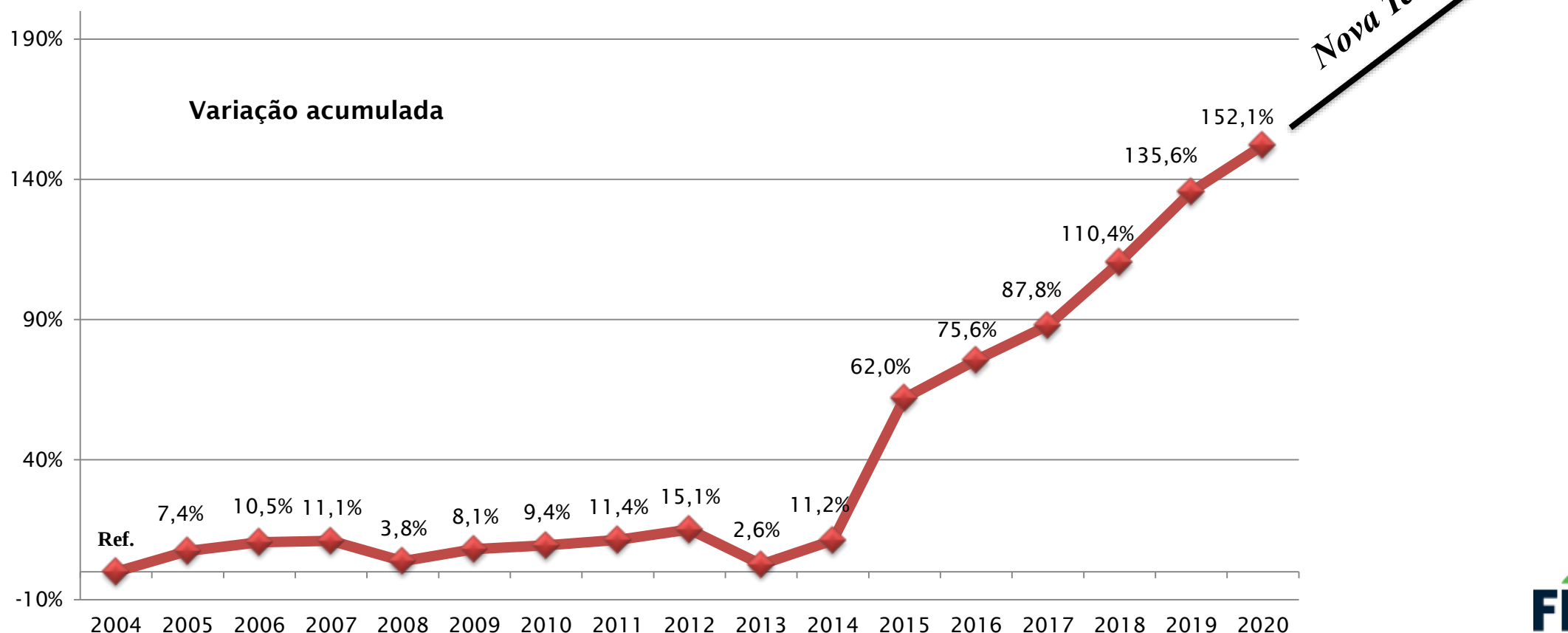
Aumento de geração Termelétrica



Resultados prováveis:

- Aumentos crescentes nos encargos da geração elétrica;
- Matriz energética mais suja pela geração termelétrica de baixa eficiência;
- Necessidade de rede de transmissão de energia elétrica adicional, gerando maior impacto ambiental, investimentos e custos operacionais;
- Aumento da dependência das redes de transmissão de longa distância.

Variação tarifas energia elétrica, SE, setor terciário (ANEEL, 2016)



Apagão

Consumo de energia elétrica sobe 7,8% em fevereiro no país e é o maior desde início da série histórica, em 2000

· Uso intensivo de aparelhos de refrigeração e maior atividade econômica no Sul puxaram resultado

Recomendar 3

Tweet 21

+1 0

Enviar

Imprimir

O GLOBO (FACEBOOK - TWITTER)
Publicado: 12/03/14 - 12h08 Atualizado: 12/03/14 - 16h45

Evolução da carga de energia
Em milhares de MW médios

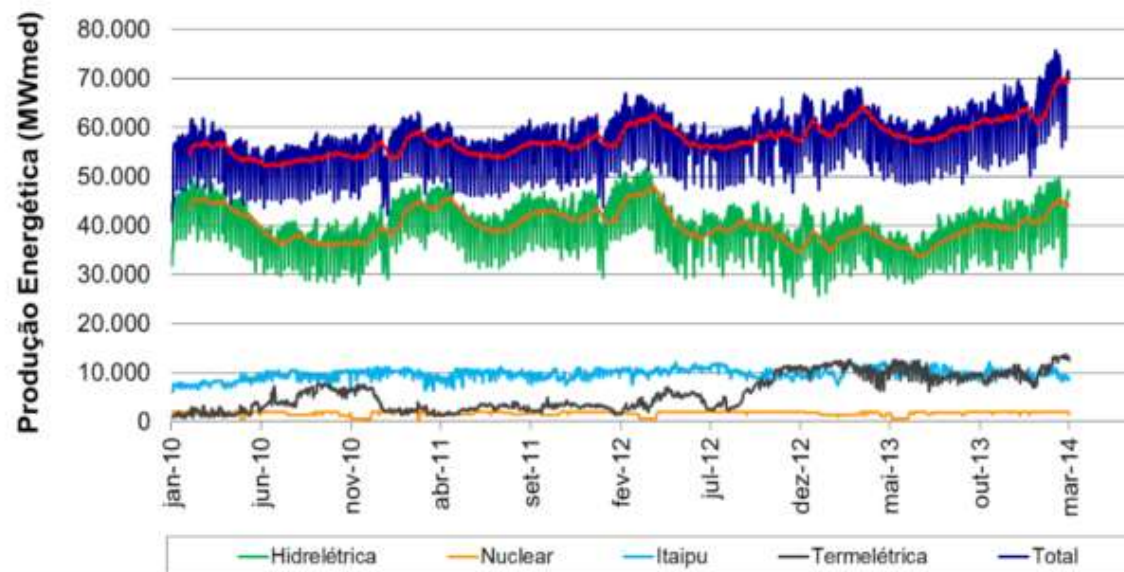
Fonte: ONS



Segunda-feira (11/01/2015) a demanda do país foi maior que a produção de Energia Elétrica às 14:55h. Para não derrubar todo o sistema tiveram desligar 5% da carga. Procedimento chamado de blackout programado.

Entrevista com Mario Veiga, presidente da consultoria PSR.

<http://cbn.globoradio.globo.com/programas/cbn-brasil/2015/01/20/FALTA-DE-PLANEJAMENTO-DEIXA-SISTEMA-BRASILEIRO-DE-ENERGIA-NO-LIMITE.htm>



- Centro de carga

ELÉTRICA

G Hídrico

Norte 39% (ambiental)

Transmissão (3.000 km)

Distribuição

Saturação metropolitana

DEMANDA

SE Gera 36% da EE

Consome 53%



GÁS NATURAL

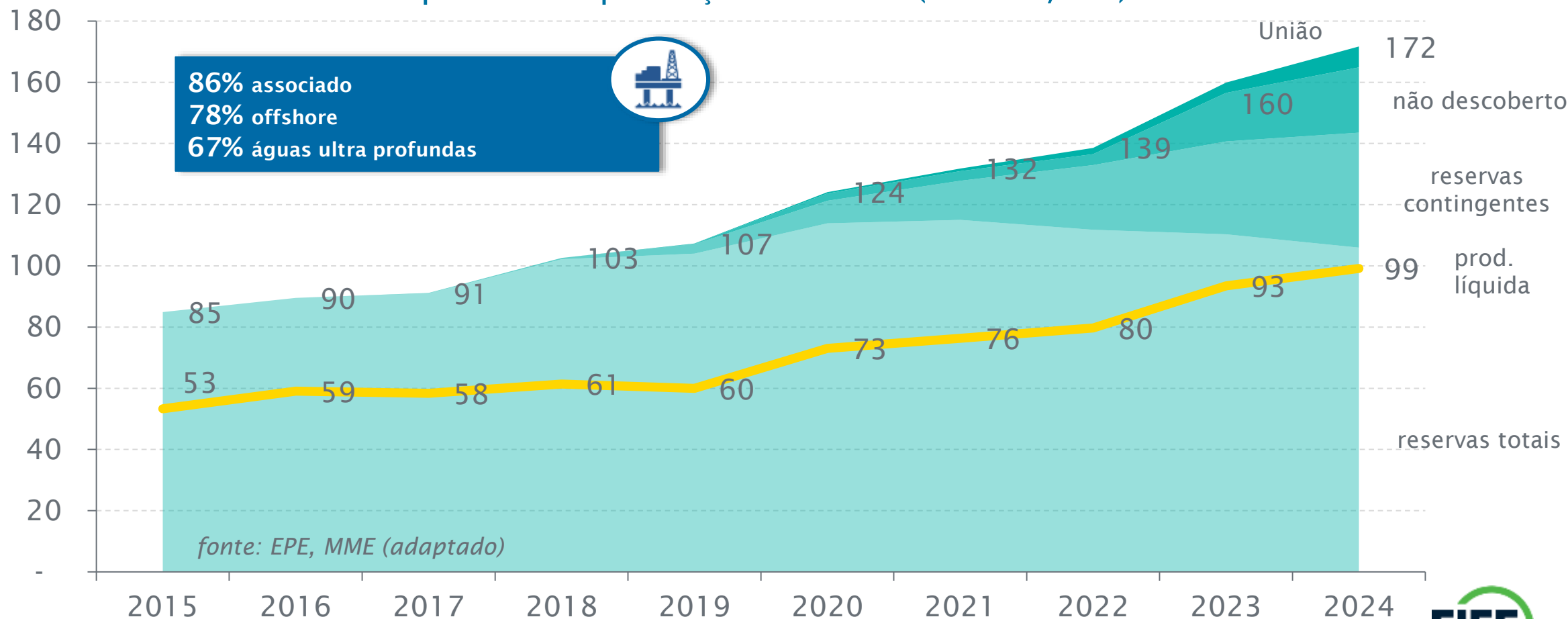
E&P Sudeste 71%

Transporte (300 km)

Distribuição (incentivos)

- Oferta futura

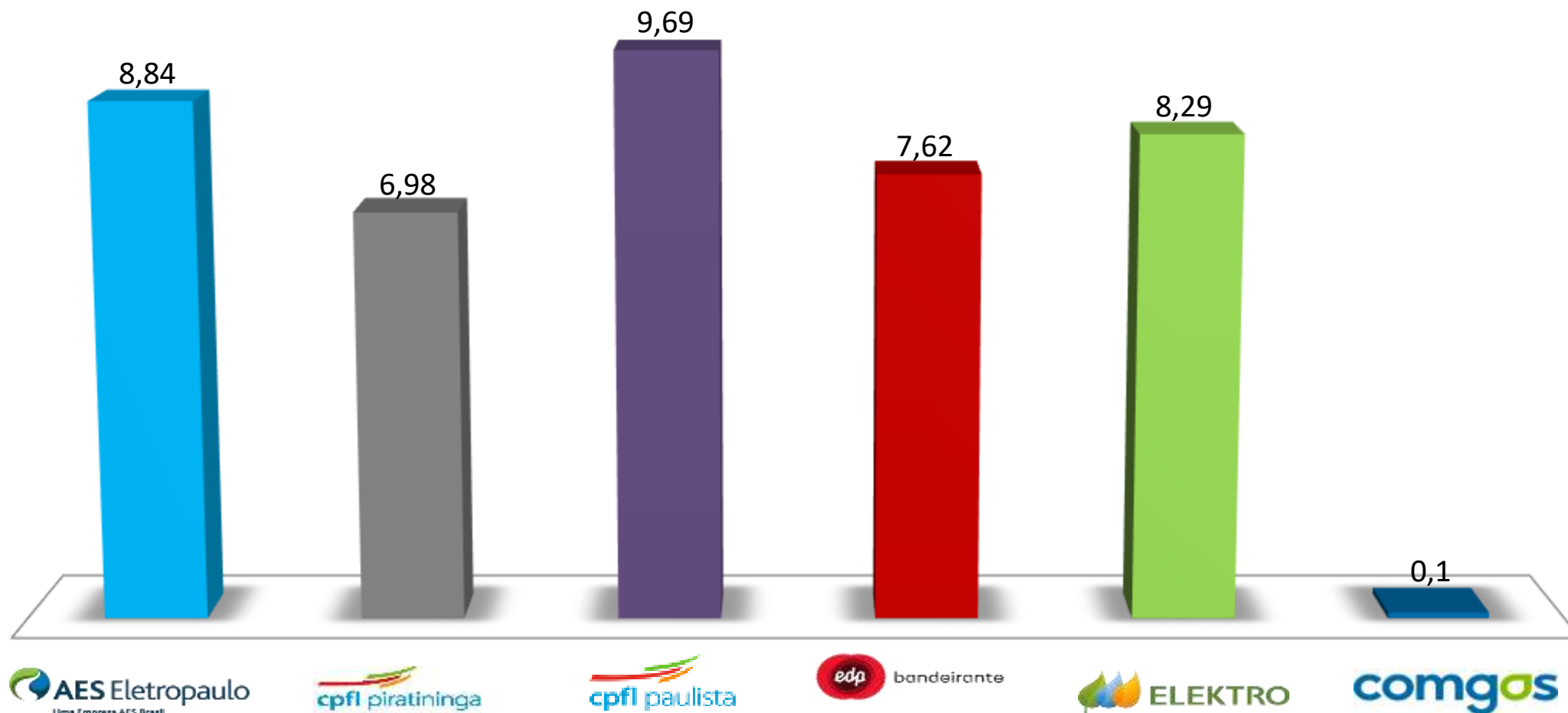
Perspectiva da produção nacional (MM m³/dia)



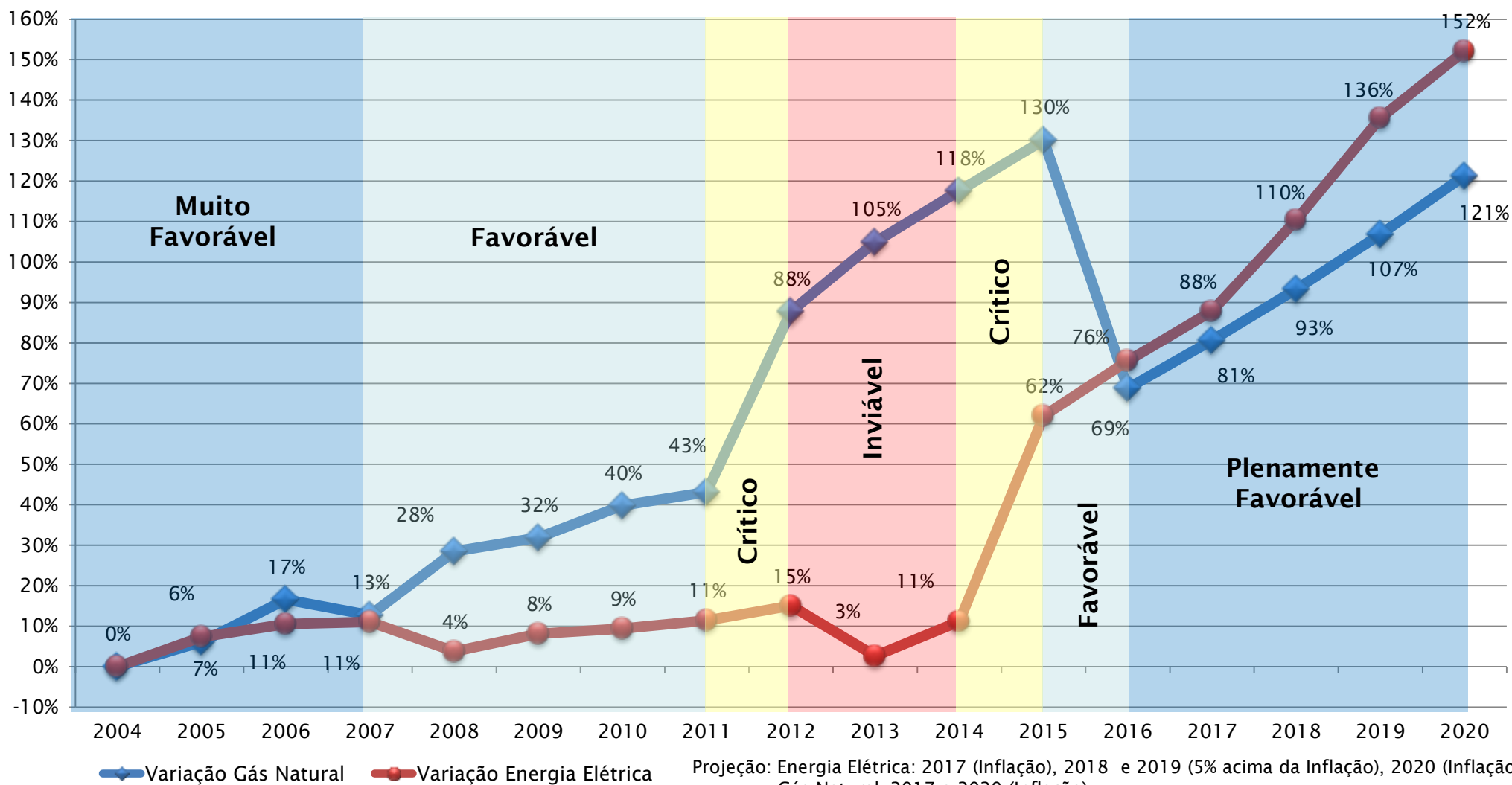
Previsão de oferta nacional dobra no período de 10 anos, principalmente com entrada do Pré-Sal

- Índices de falha

Tempo de interrupção de energia elétrica x gás natural (horas/cliente/ano)



- Características econômicas (variação preço Energia Elétrica SE x GN Cogen)



Climatização



Absorção



GHP

Geração de ponta

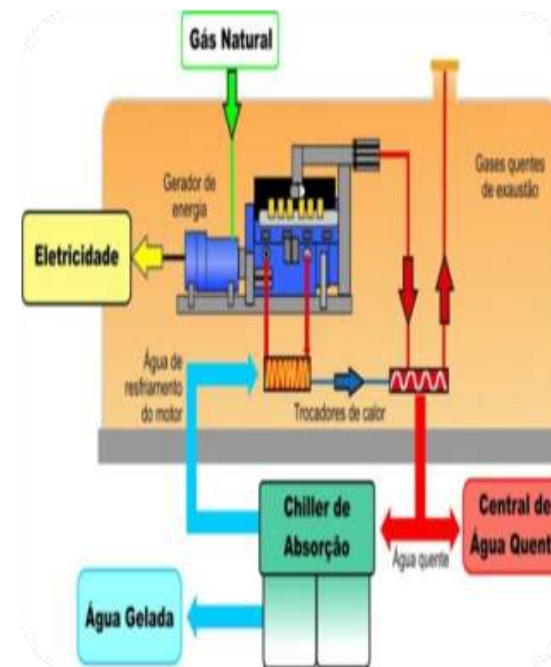


Gerador GN



Kit dual

Cogeração



Usina de cogeração

Expansão Direta

- Distribuição de gás refrigerante
- GHP – “VRF a Gás”

SOLUÇÕES A GÁS NATURAL

GHP | CHILLER POR ABSORÇÃO | GHP CHILLER

Expansão Indireta

- Distribuição de água gelada
 - Chiller por Absorção
 - GHP Chiller



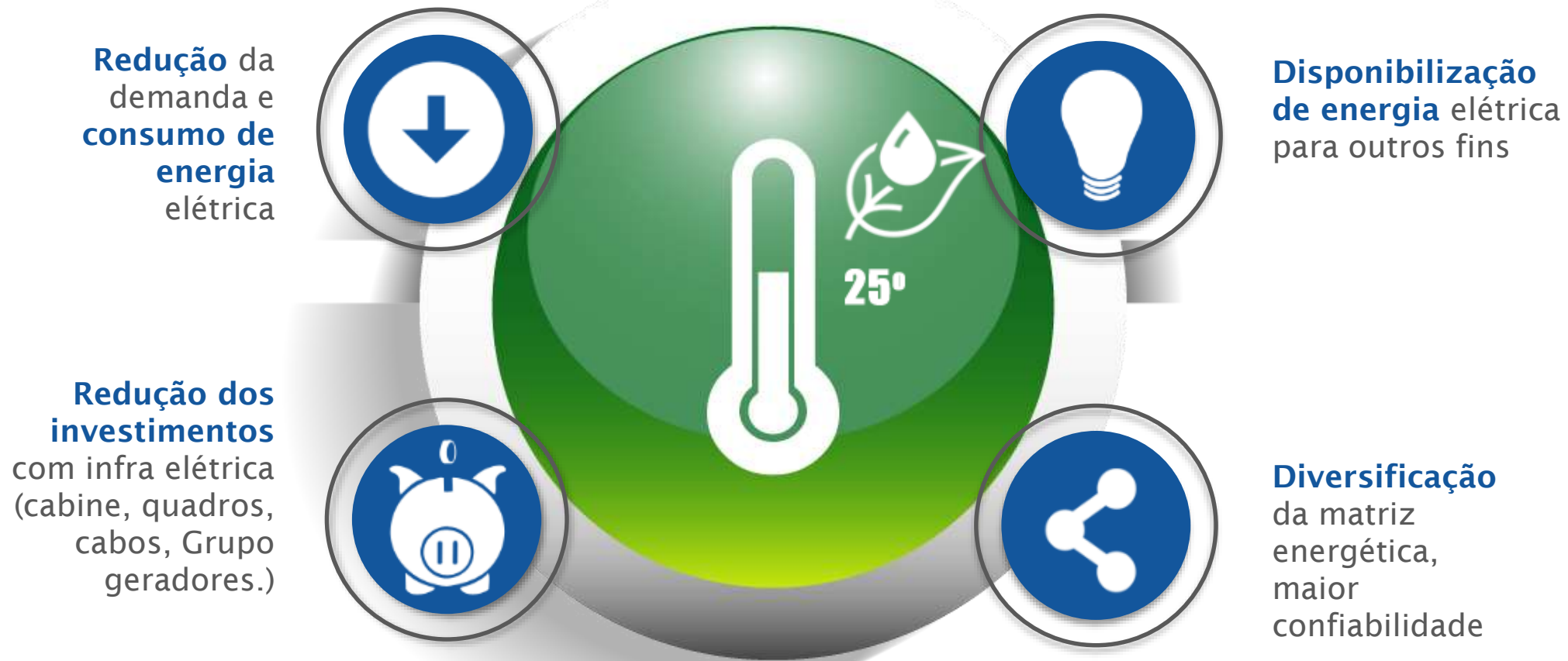
GHP



Chiller
por Absorção

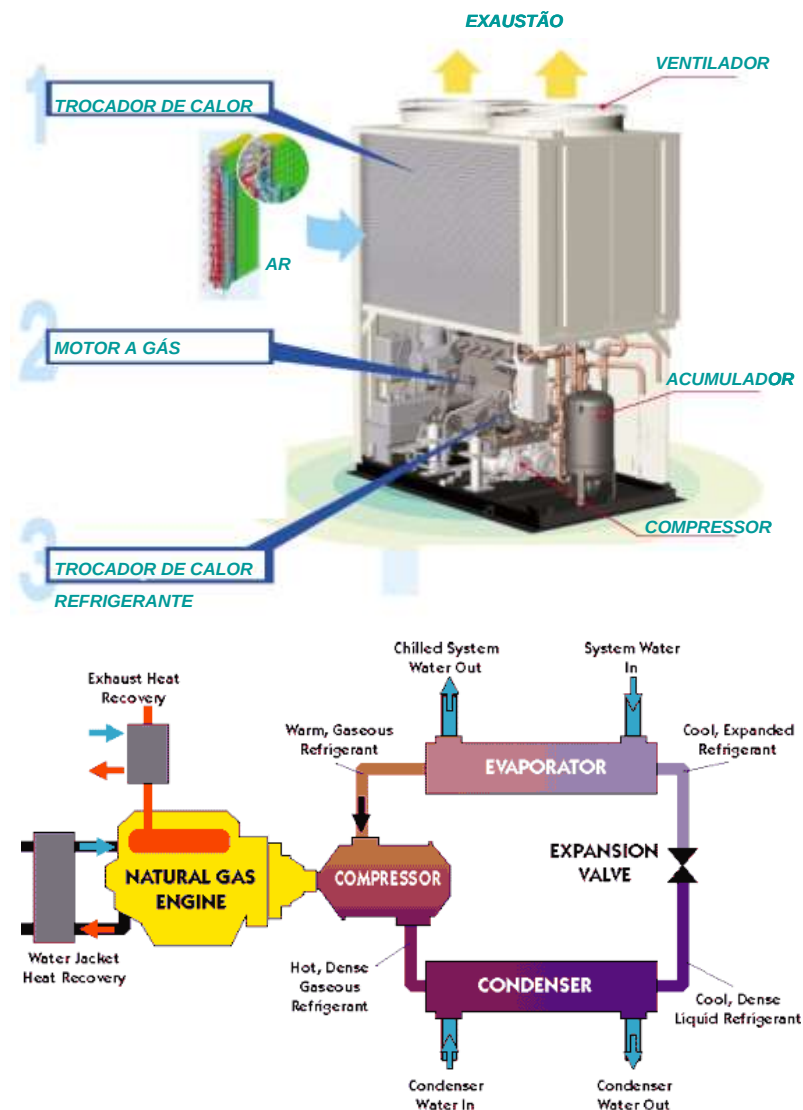


GHP Chiller



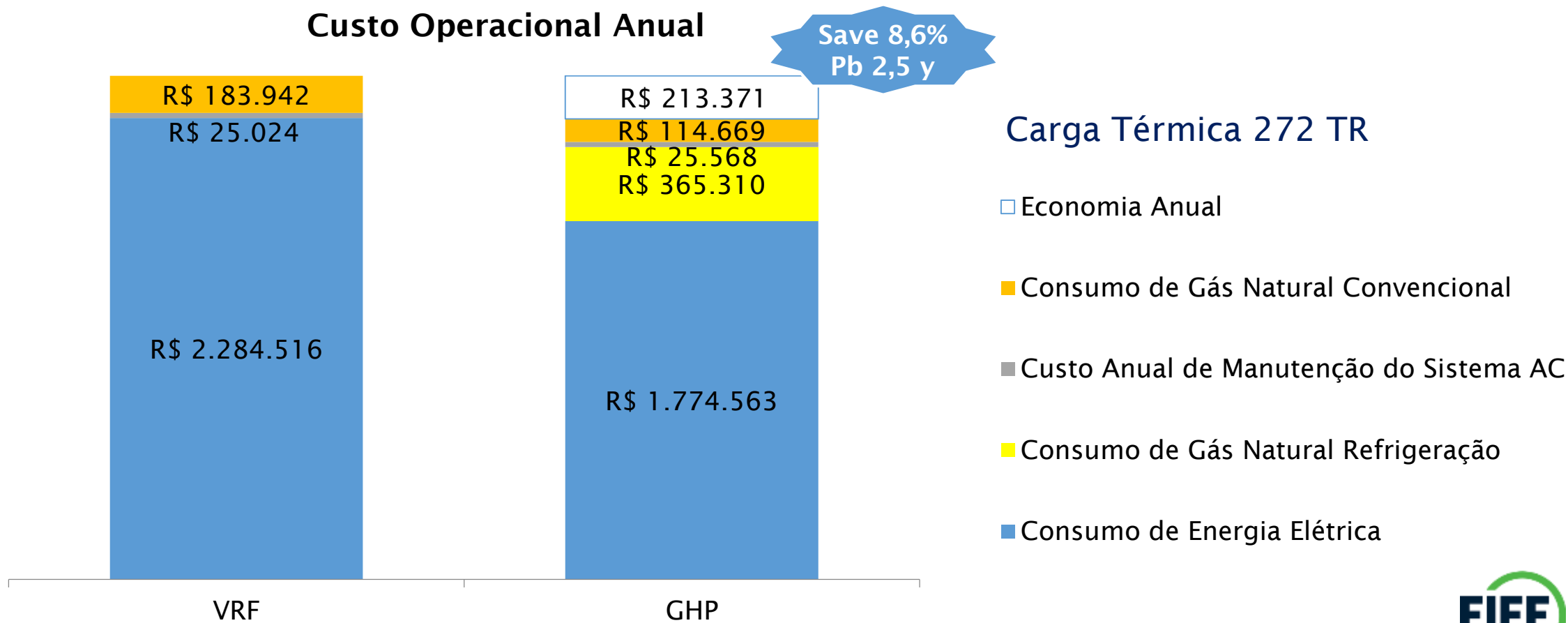
GHP (Gas Heat Pump)

1. Sistema modular
2. Partes integradas a um único fornecedor
3. Automação integrada ao sistema
4. Operação Quente e Frio
5. Aquecimento e resfriamento simultâneo
6. Bom rendimento em cargas parciais
7. Condensação a Ar
8. Menor espaço para instalação da infra
9. Flexibilidade para operação em UTA
10. Geração de água quente simultânea



Região da AES Eletropaulo

Custo Operacional Anual



- Referências



- Localização: **São Paulo**
- Capacidade: **25 GHP (464 TRs)**

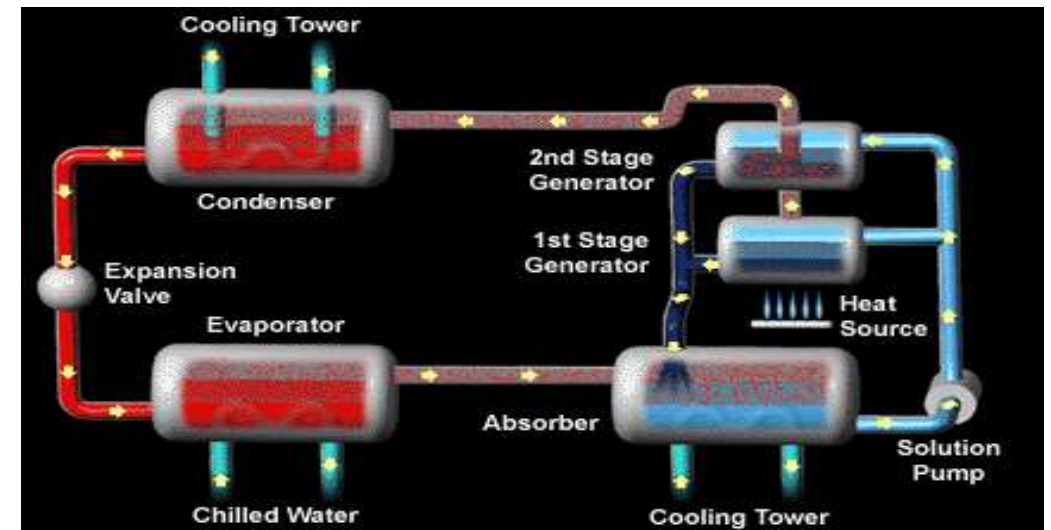
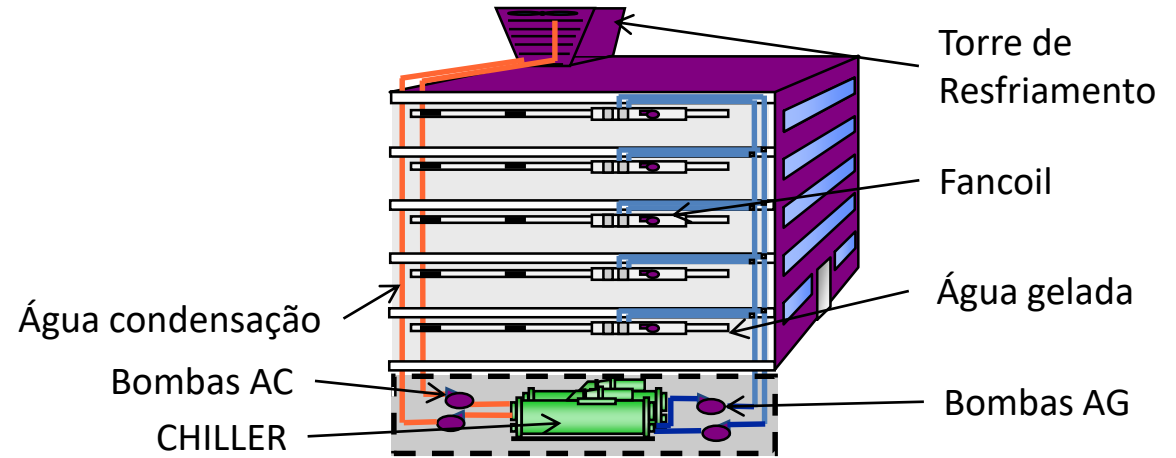


- Localização: **São Paulo**
- Capacidade: **6 GHP (120 TRs)**

Chiller por absorção

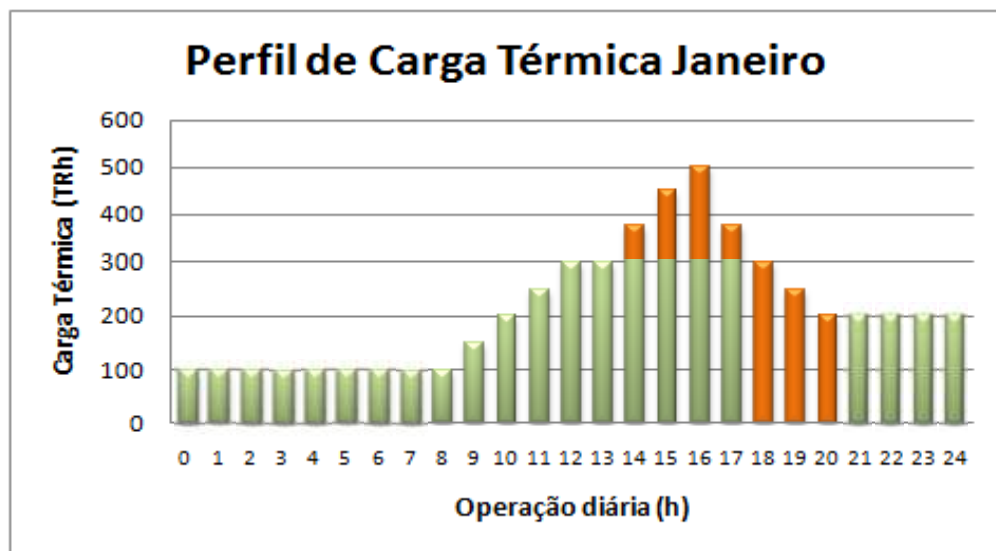
- Central de água gelada

1. Utiliza água como refrigerante
2. Consome o equivalente a 1% da energia elétrica de um chiller convencional
3. Operação silenciosa e isenta de vibração
4. Baixo custo de manutenção e operação



Projeto Híbrido

1. Híbrido com Absorção na Ponta e Pick Shave
2. Chiller Absorção (COP): 0,24 m³/TR @ 0,030 kW/TR
(NPLV) : 0,22 m³/TR @ 0,027 kW/TR
3. Carga Térmica 500 TR, sendo:
 - Consumo na Ponta: 11% da total
 - Consumo do Pick Shave: 10% da total
 - Demanda Térmica de Ponta: 60% da total



Solução
Elétrica

x

Solução
Gás

x

Solução
Híbrida



250 TR

+



250 TR



250 TR

+



250 TR



300 TR

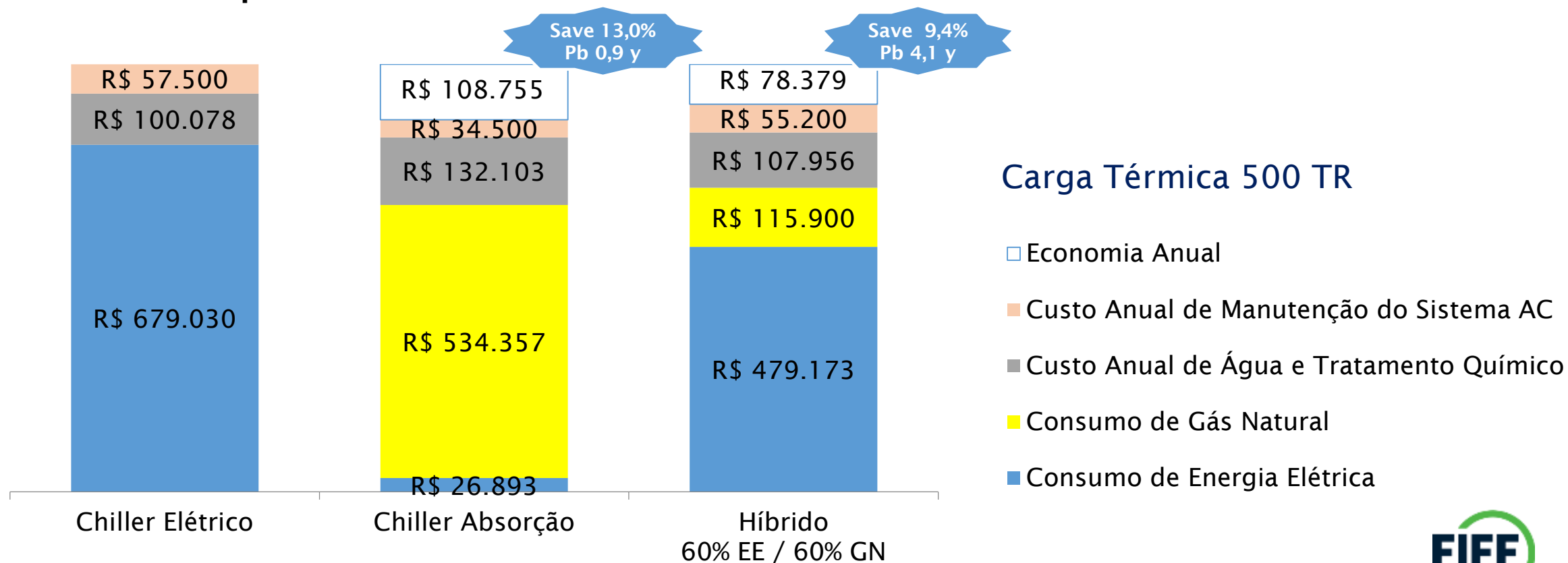
+



300 TR

Região da AES Eletropaulo

Custo Operacional Anual



- Referências



Petrobras BS

- Localização: Santos
- Capacidade: 1 Chiller (450 TRs)

Fleury

- Localização: São Paulo
- Capacidade: 1 Chiller (400 TRs)

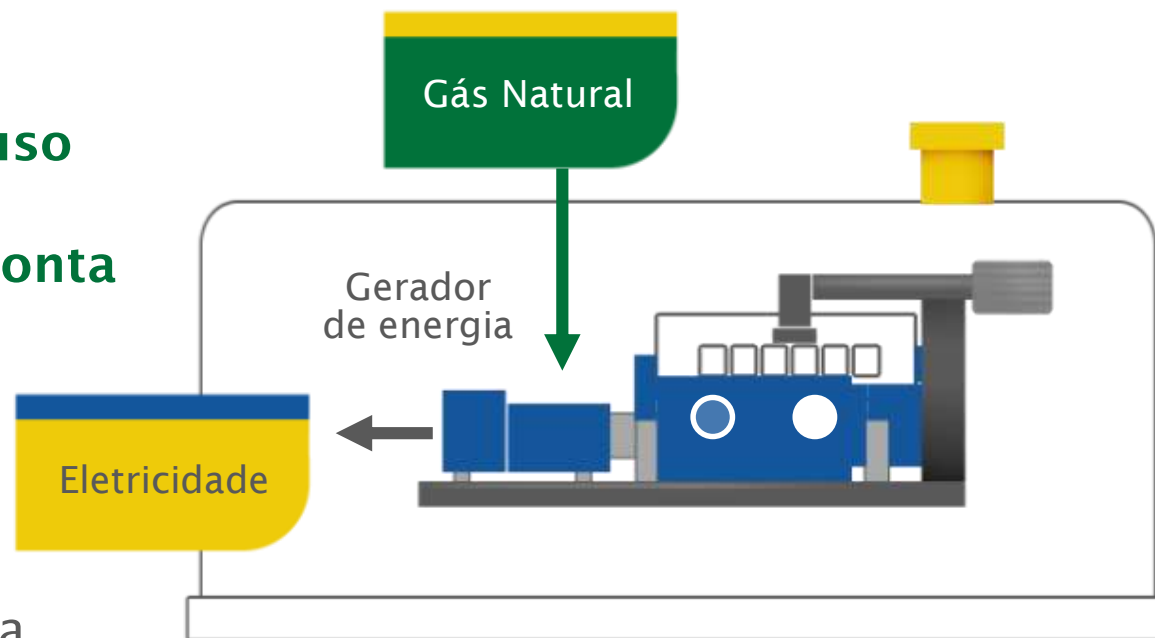


- Um breve histórico...



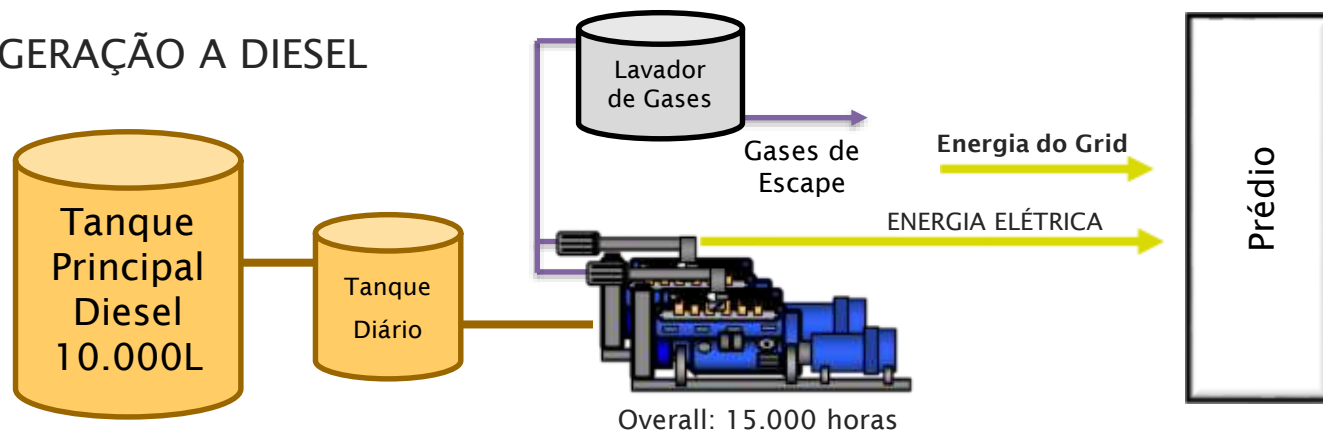
Principais benefícios

- Geração de energia no próprio **local do uso**
- Economia de até de 70% no **horário de ponta**
- Dispensa armazenamento de diesel
- Baixo nível de emissões
- **Backup** para interrupções da rede elétrica

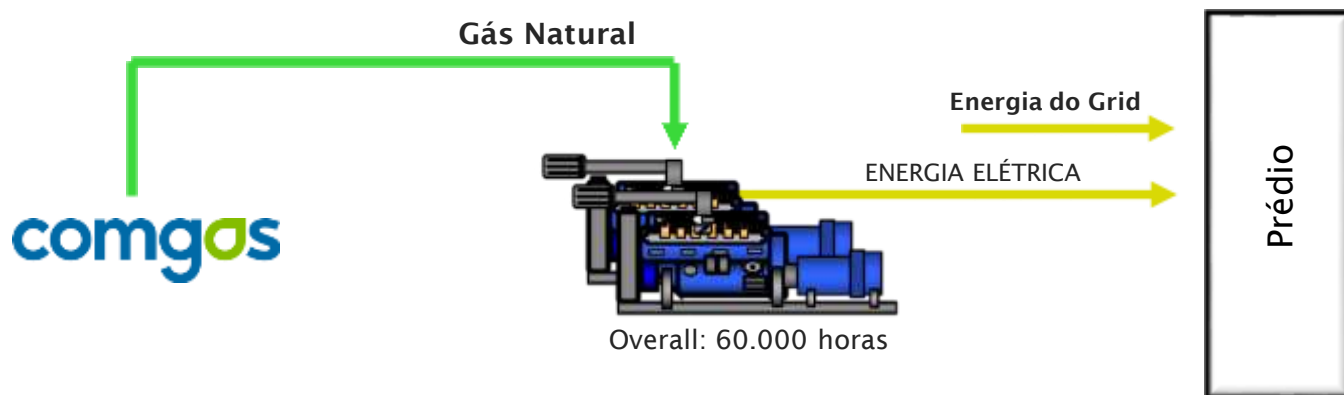


Instalação

GERAÇÃO A DIESEL



GERAÇÃO A GÁS NATURAL



1. Redução de Opex
2. Maior autonomia e segurança operacional
 - GMG GN projetado p/ operação prime
3. Eliminação do tanque de Diesel
 - Menor seguro do prédio
 - Mitigação de ações trabalhistas
4. Abastecimento contínuo
 - Sem logística de abastecimento
 - Pagamento após o consumo
5. Menor impacto ambiental (emissões)

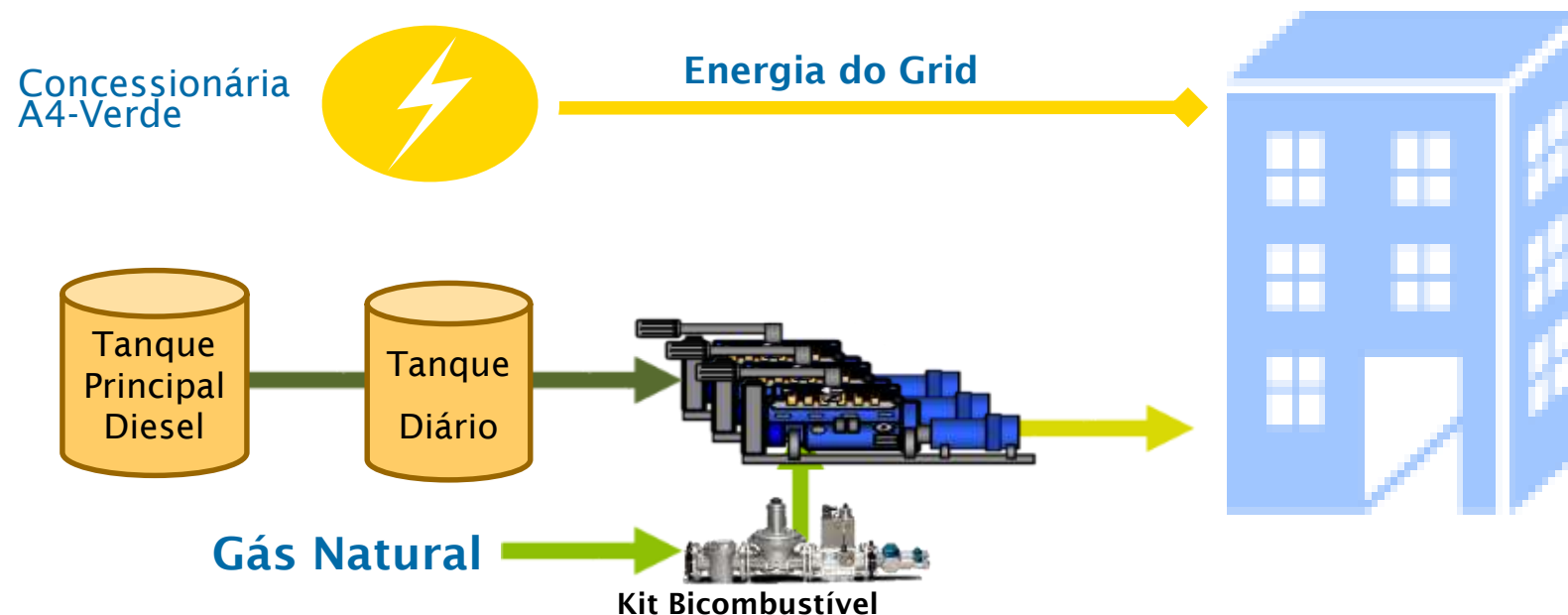
Principais benefícios



- Geradores permanecem com a mesma performance /caraterísticas;
- Operação com até 70% de gás natural e 30% com diesel
- Economia de até de 50% no horário de ponta;
- Redução da logística de abastecimento do diesel com aumento de autonomia em até 3 vezes;
- Redução de emissão de poluentes;
- Atendem 100% da RDC 050, pois os geradores partem no diesel, depois admitem o gás natural.

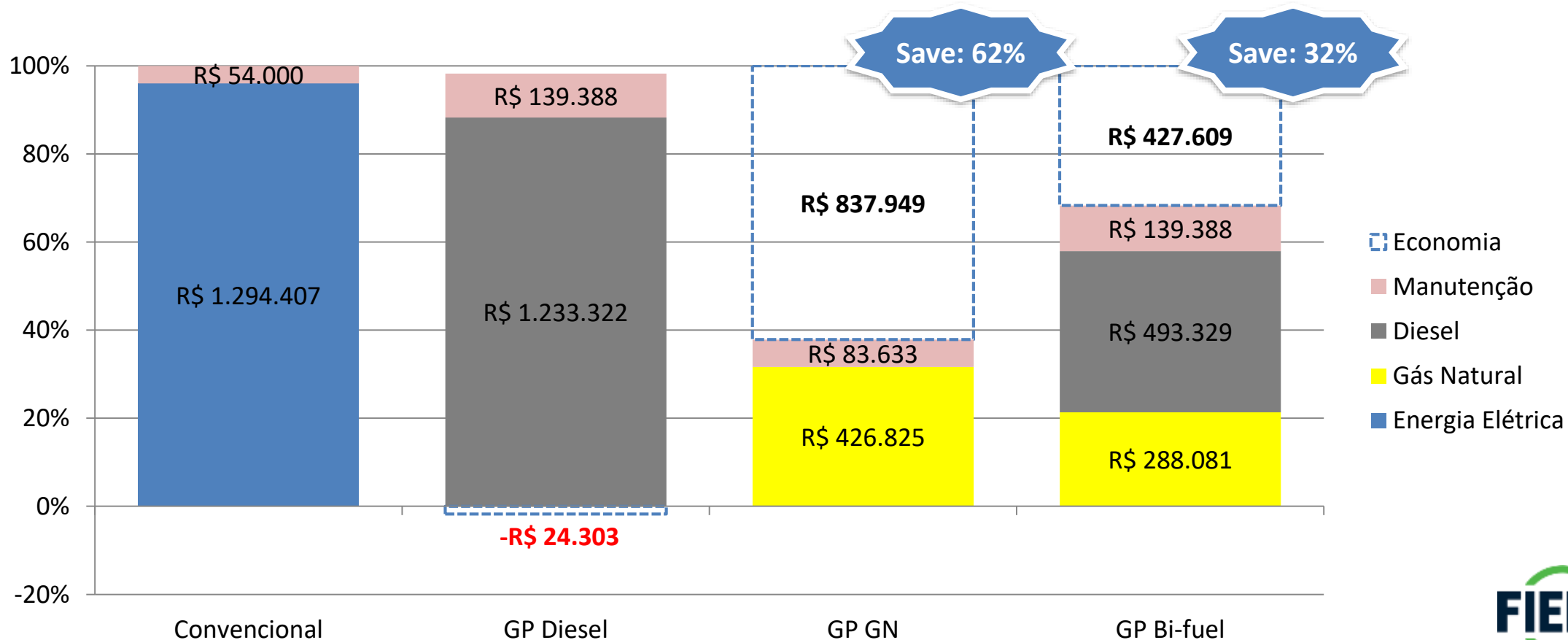
Instalação

Usinas Diesel



AES Eletropaulo – A4 Verde, demanda de 2.500 kW

Custo Operacional Anual na Ponta



- Referências



Allianz Parque

- Localização: **São Paulo**
- Ramo: **Arena Multi-uso**
- Gerador: **1 CAT (2.200 kW)**

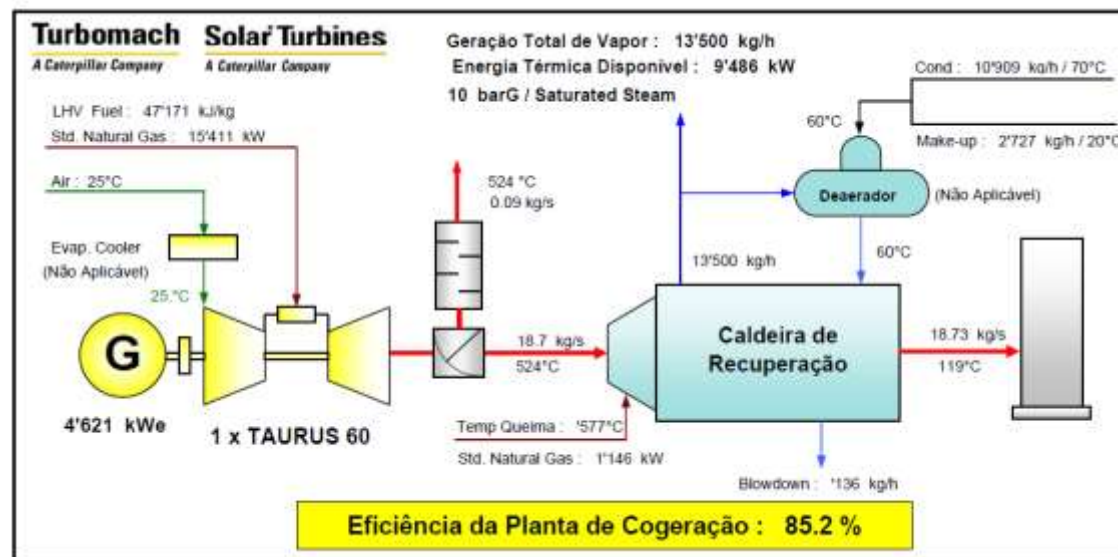
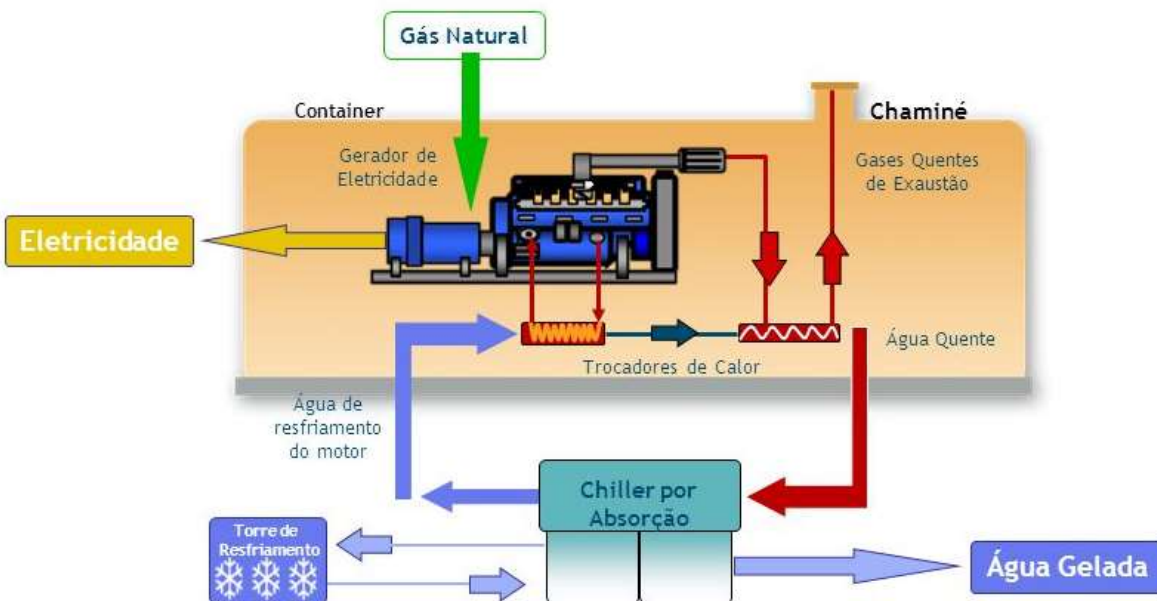
Centro Empresarial Nações Unidas (CENU)

- Localização: **São Paulo**
- Ramo: **Torres Corporativas**
- Gerador: **2 Cummins (5.000 kW)**



Conceito

Cogeração é definida como a produção simultânea e sequenciada de, pelo menos, duas formas de energia (Elétrica e térmica) a partir de uma fonte primária (Gás Natural)



Objetivo

- ☐ Extrair a maior parte da energia de um combustível na produção simultânea de calor e eletricidade;
- ☐ Aumentar o FUE (Fator de utilização de energia)

☐ Indicada para empreendimentos que buscam:

- ☒ **Competitividade operacional,**
- ☒ **Autossuficiência energética,**
- ☒ **Segurança operacional,**
- ☒ **Qualidade da energia elétrica, e**
- ☒ **Sustentabilidade por meio da alta eficiência energética empregada**
- ☒ **Contribui para certificação LEED**



- Geração distribuída

Resolução Normativa ANEEL nº 482 de 17 de abril de 2012, Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

Art. 2º Para efeitos desta Resolução, ficam adotadas as seguintes definições:

I - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize **cogeração qualificada**, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras; ([Redação dada pela REN ANEEL 687, de 24.11.2015.](#))

II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para **cogeração qualificada**, conforme regulamentação da ANEEL, ou para as demais fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras; ([Redação dada pela REN ANEEL 687, de 24.11.2015.](#))

- Geração distribuída

Resolução Normativa ANEEL nº 235 de 14 de novembro de 2006, estabelece os requisitos para a qualificação de centrais termelétricas cogedoras de energia e dá outras providências.

Requisitos para qualificação:

1. Estar regularizada perante ANEEL, conforme o disposto na legislação específica e na resolução nº 390 de 15 de dezembro de 2009.

2. Atender os requisitos mínimos de racionalidade energética, mediante o cumprimento das inequações (a) e (b) respectivamente:

$$\frac{Et}{Ef} \geq 15\%$$

$$\left(\frac{Et}{Ef}\right) \div X + \frac{Ee}{Ef} \geq Fc\%$$

Onde:

Ef - Energia da fonte:(kWh/h);

Ee - Energia da utilidade eletromecânica (kWh/h);

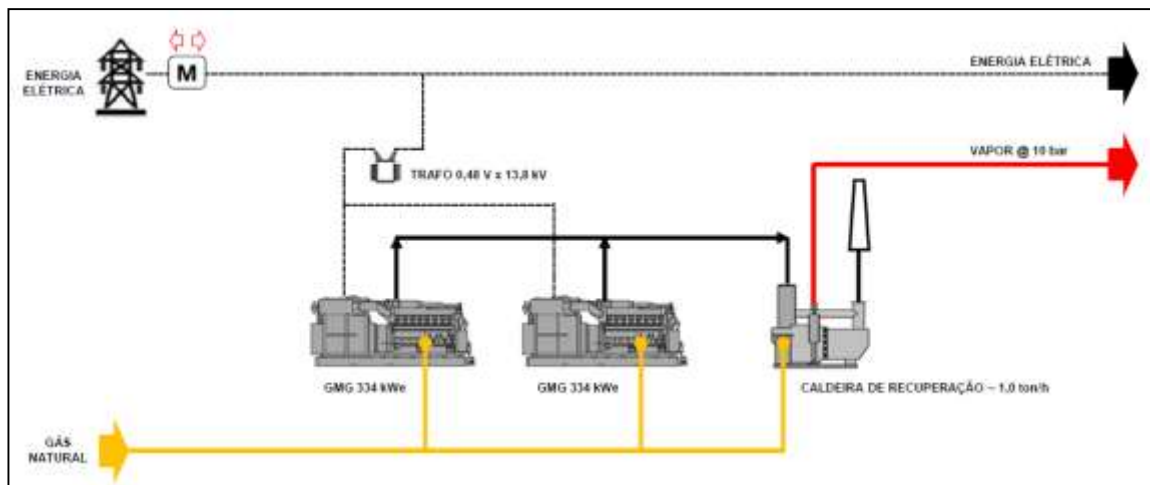
Et - Energia da utilidade calor (kWh/h);

Fc % - Fator de cogeração

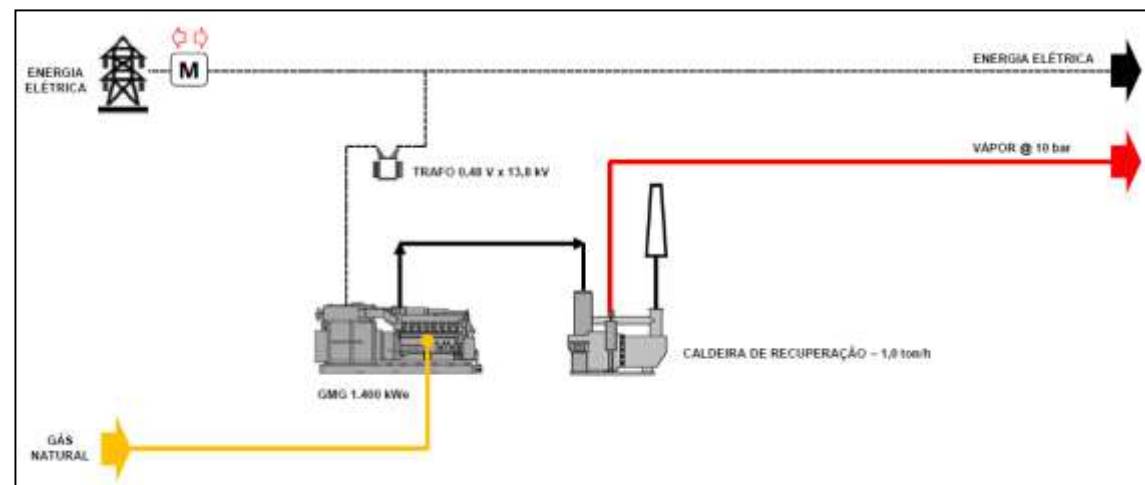
X - Fator de ponderação

Fonte/potência elétrica instalada	X	Fc%
Derivados de Petróleo, Gás Natural e Carvão:		
Até 5 MW	2,14	41
Acima de 5 MW e até 20 MW	2,13	44
Acima de 20 MW	2,00	50
Demais combustíveis:		
Até 5 MW	2,50	32
Acima de 5 MW e até 20 MW	2,14	37
Acima de 20 MW	1,88	42
Calor recuperado de processo:		
Até 5 MW	2,60	25
Acima de 5 MW e até 20 MW	2,17	30
Acima de 20 MW	1,86	35

Cogeração 668 kWe + 1,0 ton/h vapor



Cogeração 1.400 kWe + 1,0 ton/h vapor



Capacidade	Economia OPEX	Venda Excedente	Economia Total	Payback
668 kW	R\$ 886.000	R\$ 0	R\$ 886.000 32%	4,1 anos
668 kW	R\$ 886.000	R\$ 112.000	R\$ 998.000 36%	3,6 anos
1.400 kW	R\$ 923.000	R\$ 540.000	R\$ 1.463.000 52%	2,9 anos

Indústria (Energia Elétrica + Vapor)

Demanda Elétrica: 650 kW, AES A4 Azul

Demanda Vapor: 1,0 ton/h, Comgás



- Referências



Edifício Rochaverá

- Localização: **São Paulo**
- Ramo: **Torres Corporativas**
- Gerador: **4 CAT (11.000 kW)**

São Paulo Expo (antiga Expo imigrantes)

- Localização: **São Paulo**
- Ramo: **Centro de Convenções**
- Gerador: **3 GE (6.000 kW)**



1. O gás natural é o combustível presente no centro de carga, não requer logística de abastecimento, possui versatilidade de aplicação, é seguro e não falha;
2. Perspectiva de super-oferta de gás natural nos próximos 10 anos;
3. A geração de energia elétrica a gás natural além de reduzir o custo operacional, atende efetivamente a operação em emergência;
4. O Ar condicionado a gás natural reduz a demanda elétrica do empreendimento;
5. A cogeração a gás natural reduz a emissão de CO₂ e preserva as reservas nacionais;
6. Estamos no melhor cenário de custo do gás natural versus perspectivas de aumento da energia elétrica;
7. Existe a possibilidade de geração de receita com venda de excedente na cogeração.

comgas

Energia que transforma

Ronaldo Andreos
Geração Distribuída
randreos@comgas.com.br