

# Projeções Sindigás “Usos Restritos”

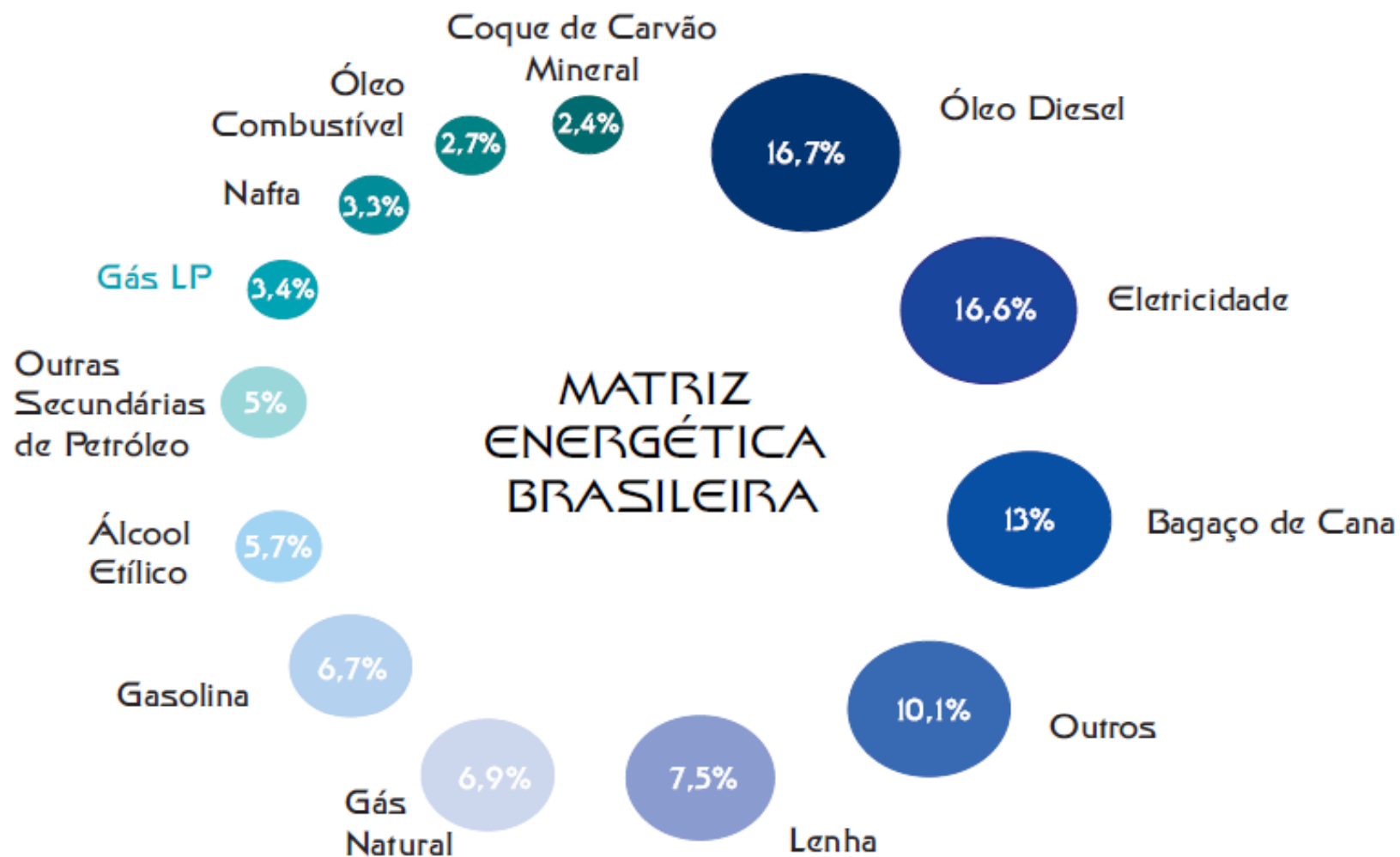
14/10/2011

IBP – Rio de Janeiro - RJ





# MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA 2010 – ANO BASE 2009



Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN - 2010)





# OPORTUNIDADES



## Segmentos:

- ✓ Industrial
- ✓ Comercial
- ✓ Residencial
- ✓ Agropecuário

## Considerações:

- Nichos de mercado;
- Vantagens ecológicas em emissões;
- Competitividade do Gás LP;
- Não competitividade econômica do Gás LP frente outros energéticos;
- Uso em áreas remotas.



# ESTIMATIVA DE CONSUMO ADICIONAL DE GÁS LP



## Segmento Industrial



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Motores



## 1. Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em MOTORES

Utilização de Energia Elétrica (fonte: BEN, 2010 – ano base 2009):

CONSUMO ELETRICIDADE		UNIDADE:GWh								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	331.638	309.729	324.365	342.213	359.945	375.193	389.950	412.130	428.250	426.023
SETOR ENERGÉTICO	10.479	11.154	11.635	12.009	13.199	13.534	14.572	17.269	18.395	18.150
RESIDENCIAL	83.613	73.770	72.752	76.143	78.577	83.193	85.810	90.881	95.585	100.633
COMERCIAL	47.510	44.668	45.407	48.375	50.082	53.492	55.222	58.535	62.495	65.187
PÚBLICO	29.200	27.136	28.058	29.797	30.092	32.731	33.049	33.718	34.553	36.040
AGROPECUÁRIO	12.856	12.395	12.922	14.283	14.895	15.685	16.417	17.536	18.397	17.685
TRANSPORTES	1.250	1.200	940	980	1.039	1.188	1.462	1.575	1.607	1.591
<b>INDUSTRIAL</b>	<b>146.730</b>	<b>139.406</b>	<b>152.651</b>	<b>160.716</b>	<b>172.061</b>	<b>175.370</b>	<b>183.418</b>	<b>192.616</b>	<b>197.218</b>	<b>186.737</b>

Obs: Dados Preliminares do BEN 2010



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Motores



## Premissas:

A matriz de transformação de energia elétrica na indústria pode ser representada da seguinte maneira:

- Geração de frio e vapor = 40%
- Geração de energia mecânica = 35%
- Geração de outros tipos de energia = 5%
- Iluminação = 20%

\* Existem estudos oficiais (Balanço de Energia Útil – BEU – do MME) que apresentam a matriz de transformação de todos os energéticos utilizados na indústria ou a matriz de transformação da energia elétrica para todos os segmentos (residencial, comercial, transporte, agricultura e industrial)

\* Publicação professor da USP, em 2001.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Motores



## Substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Deve-se levar em conta que **grupos geradores movidos a Gás LP são equipamentos importados**, o que pode ser considerado um fator de redução da motivação para a sua instalação em indústrias.

## Grau de possibilidade de substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Baixo = 10% → 1.120 GWh x 10% = 112 GWh  
**Médio** = 20% → 1.120 GWh x 20% = 224 GWh  
Alto = 40% → 1.120 GWh x 40% = 448 GWh

## Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano)

Baixo = 112.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) / 10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = ± **10.500 t Gás LP**

**Médio** = 224.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) / 10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = ± **21.000 t Gás LP**

Alto = 448.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) / 10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = ± **42.000 t Gás LP**



# Substituição de Diesel por Gás LP em Motores



## 2. Substituição de Diesel por Gás LP em MOTORES

Utilização de Diesel na indústria (fonte: BEN, 2010 – ano base 2009):

CONSUMO ÓLEO DIESEL		UNIDADE: 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CONSUMO TOTAL	36.442	38.047	38.678	38.308	40.677	40.421	40.608	42.784	46.369	47.899
TRANSFORMAÇÃO*	1.768	1.957	1.525	1.887	2.166	2.235	1.910	1.704	2.215	2.288
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	34.674	36.090	37.153	36.421	38.511	38.186	38.698	41.080	44.154	45.611
SETOR ENERGÉTICO	297	304	105	181	174	186	109	155	179	185
COMERCIAL	79	71	94	101	121	63	64	66	69	71
PÚBLICO	139	134	202	139	147	101	108	111	113	117
AGROPECUÁRIO	5.232	5.723	5.628	5.690	5.621	5.583	5.660	6.013	6.704	6.925
TRANSPORTES	28.311	29.279	30.450	29.550	31.616	31.469	31.972	33.881	36.204	37.399
RODOVIÁRIO	27.511	28.372	29.569	28.599	30.588	30.429	30.899	32.714	34.977	36.131
FERROVIÁRIO	474	538	535	651	657	665	654	686	739	763
HIDROVIÁRIO	326	369	346	300	371	375	419	481	489	505
INDUSTRIAL	616	579	674	760	832	786	786	855	884	913

\* Geração de Eletricidade

Obs: Dados Preliminares do BEN 2010





# Substituição de Diesel por Gás LP em Motores



## Substituição do Diesel pelo Gás LP:

Como a diferença de preços entre o Gás LP e o Diesel, é mínima, a possibilidade de migração para o Gás LP em substituição ao Diesel na produção de energia pelo uso de geradores deverá ser motivada apenas nos casos em que a indústria tenha como objetivo a preservação do meio ambiente e a obtenção de certificações como a ISO 14.001.

Além disso, grupo geradores movidos a Gás LP são equipamentos importados, o que reduz ainda mais a motivação para a sua instalação.

## Grau de Possibilidade de substituição do Diesel pelo Gás LP:

Baixo = 2,5% →  $215.368 \text{ m}^3 \times 2,5\% = 5.384 \text{ m}^3$

Médio = 5% →  $215.368 \text{ m}^3 \times 5\% = 10.768 \text{ m}^3$

Alto = 7,5% →  $215.368 \text{ m}^3 \times 7,5\% = 16.152 \text{ m}^3$

## Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano):

Baixo =  $5.384 \text{ m}^3 \times 1.000 \text{ l/m}^3 \times 8.950 \text{ kcal/l} / 0,85 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/t} = \pm \mathbf{5.300 \text{ t Gás LP}}$

Médio =  $10.768 \text{ m}^3 \times 1.000 \text{ l/m}^3 \times 8.950 \text{ kcal/l} / 0,85 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/} = \pm \mathbf{10.600 \text{ t Gás LP}}$

Alto =  $16.152 \text{ m}^3 \times 1.000 \text{ l/m}^3 \times 8.950 \text{ kcal/l} / 0,85 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/} = \pm \mathbf{15.900 \text{ t Gás LP}}$



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Caldeiras



## 3. Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em CALDEIRAS

### Grau de possibilidade de substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Baixo = 5% → 7.470 GWh x 5% = 374 GWh

**Médio** = 10% → 7.470 GWh x 10% = 747 GWh

Alto = 15% → 7.470 GWh x 15% = 1.121 GWh

### Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano)

Baixo = 374.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = **± 35.000 t Gás LP**

**Médio** = 747.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = **± 70.000 t Gás LP**

Alto = 1.121.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = **± 105.000 t Gás LP**



# Substituição de Diesel por Gás LP em Caldeiras



## 4. Substituição de Diesel por GLP em CALDEIRAS

### Grau de possibilidade de substituição do Diesel pelo Gás LP:

Baixo = 5%  $\rightarrow$   $182.600 \text{ m}^3 \times 5\% = 9.130 \text{ m}^3$

**Médio** = 10%  $\rightarrow$   $182.600 \text{ m}^3 \times 10\% = 18.260 \text{ m}^3$

Alto = 15%  $\rightarrow$   $182.600 \text{ m}^3 \times 15\% = 27.390 \text{ m}^3$

### Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano):

Baixo =  $9.130 \text{ m}^3 \times 1.000 \text{ l/m}^3 \times 8.950 \text{ kcal/l} / 0,85 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/t} = \pm \textbf{8.900 t de Gás LP}$

**Médio** =  $18.260 \text{ m}^3 \times 1.000 \text{ l/m}^3 \times 8.950 \text{ kcal/l} / 0,85 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/t} = \pm \textbf{17.800 t de Gás LP}$

Alta =  $27.390 \text{ m}^3 \times 1.000 \text{ l/m}^3 \times 8.950 \text{ kcal/l} / 0,85 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/t} = \pm \textbf{26.700 t de Gás LP}$



# ESTIMATIVA DE CONSUMO ADICIONAL DE GÁS LP



## Segmento Comercial



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Motores



## 1. Substituição de Gás Natural (GN) por Gás LP em MOTORES

Utilização de Gás Natural (fonte: BEN, 2010 – ano base 2009):

CONSUMO GÁS NATURAL		UNIDADE:MM m <sup>3</sup>								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
RESIDENCIAL	114	140	154	196	206	217	236	251	260	270
COMERCIAL/PÚBLICO	86	180	250	275	299	321	364	377	197	283
INDUSTRIAL	4.343	5.141	6.343	6.658	7.572	8.209	8.595	9.196	9.605	8.243

Obs: Dados Preliminares do BEN 2010

### Premissas:

- O GN é um combustível que se encontra ainda em processo de penetração e expansão no país. A maior parte do consumo desse combustível, no setor comercial, ocorre nas cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro.
- Em outras localidades onde o GN chegou, ele substituiu principalmente a EE e o próprio Gás LP. Ou seja, as conversões de equipamentos possíveis já foram feitas, com o objetivo de permitir o uso desse energético.
- A utilização de GN em motores no comércio se dá principalmente em grupo de geradores (hotéis, hospitais, clubes, shoppings etc.).
- Como a utilização desses equipamentos se dá em casos de necessidade, como falta de energia ou de economia no horário de ponta, **a motivação que um estabelecimento comercial teria para trocar o GN pelo Gás LP é quase nula**, até porque **a transformação do motor para receber o novo combustível é cara**. Além disso, tendo em vista a situação do Gás Natural no país, outros consumidores poderiam pensar na troca de energéticos motivados pela conveniência de reduzir incertezas relacionadas ao abastecimento desse combustível.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Motores



## 2. Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em MOTORES

Como nas indústrias, existe a possibilidade do uso de Gás LP em grupos geradores de energia, alternativa para estabelecimentos comerciais que necessitam desse tipo de equipamento e que não o possuem por haver restrições legais ao uso do energético e que por razões ambientais não podem utilizar o Diesel, outro combustível muito usado nesses motores ou que ainda não tenham acesso ao Gás Natural decorrente da falta de redes de abastecimento.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Motores



## Substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Deve-se levar em conta que grupos geradores movidos a Gás LP são equipamentos importados, o que pode ser considerado um fator de redução da motivação para a sua instalação em estabelecimentos comerciais.

## Grau de possibilidade de substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Baixo = 10% → 391 GWh x 10% = 39 GWh

**Médio** = 20% → 391 GWh x 20% = 78 GWh

Alto = 40% → 391 GWh x 40% = 156 GWh

## Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano)

Baixo = 39.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = **± 3.700 t Gás LP**

**Médio** = 78.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = **± 7.400 t Gás LP**

Alto = 156.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = **± 14.800 t Gás LP**



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Caldeiras



## 3. Substituição de Gás Natural por Gás LP em CALDEIRAS

### Premissas:

- A utilização de GN em caldeiras no comércio se dá principalmente em lavanderias, hospitais, hotéis, clubes, etc.
- Nas localidades onde o GN chegou, ele substituiu, principalmente a Energia Elétrica e o próprio Gás LP. O GN também substituiu outros combustíveis mais baratos, mas extremamente poluidores (Diesel e Óleo Combustível) para atender a preocupações relacionadas à preservação ambiental. Ou seja, as possibilidades de conversões de equipamentos para permitir o uso desse energético também já estão esgotadas. Assim, a motivação que um estabelecimento comercial teria para trocar o combustível de sua(s) caldeira(s) de Gás Natural para Gás LP é desprezível.
- **Tendo em vista a incerteza da situação futura do Gás Natural no país, tanto pelo lado operacional (abastecimento) quanto econômico (preço), é possível que consumidores optem pela troca.**



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Caldeiras



## Grau de possibilidade de substituição do Gás Natural pelo Gás LP:

Baixo = 5% →  $68 \text{ MM m}^3 \times 5\% = 3,4 \text{ MM m}^3$

**Médio** = 10% →  $68 \text{ MM m}^3 \times 10\% = 6,8 \text{ MM m}^3$

Alto = 15% →  $68 \text{ MM m}^3 \times 15\% = 10,2 \text{ MM m}^3$

## Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano):

Baixo =  $3,4 \text{ MM m}^3 \times 8.300 \text{ kcal/m}^3 / 1,00 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/t} = \pm \textbf{2.600 t de Gás LP}$

**Médio** =  $6,8 \text{ MM m}^3 \times 8.300 \text{ kcal/m}^3 / 1,00 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/t} = \pm \textbf{5.200 t de Gás LP}$

Alta =  $10,2 \text{ MM m}^3 \times 8.300 \text{ kcal/m}^3 / 1,00 \text{ (rendimento)} / 10.800 \text{ kcal/kg} / 1.000 \text{ kg/t} = \pm \textbf{7.800 t de Gás LP}$



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Saunas



## 4. Substituição de Gás Natural por Gás LP em SAUNAS

### Premissas:

- A utilização de Gás Natural no comércio, em saunas, se dá principalmente em hotéis, motéis, pousadas, clubes, entidades esportivas, academias etc.
- Onde já houve a penetração do Gás Natural, da mesma forma que em motores e caldeiras, esse combustível substituiu principalmente a Energia Elétrica e o próprio Gás LP, além de outros combustíveis mais baratos, mas extremamente poluidores (Diesel e Óleo Combustível), com a finalidade de preservar o meio ambiente. **Ou seja, também neste caso, as possibilidades de conversões de equipamentos para permitir o uso desse energético já estão esgotadas.**



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Saunas



## 5. Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em SAUNAS

### Premissas:

- Diferentemente do GN, a Energia Elétrica, por ser muito mais cara do que o Gás LP, pode tornar atrativa a substituição por esse energético. Por outro lado, ao decidir-se pela substituição de Energia Elétrica por Gás LP, o consumidor terá que investir em novos equipamentos, de preços entre 30 e 40% mais caros do que os similares à Energia Elétrica, sem contar com o custo de implantação de uma rede interna de tubos para levar o combustível até os pontos de consumo.
- Um outro fator que também inibe a troca é a falta de conhecimento técnico sobre as propriedades do Gás LP, o que faz com que o consumidor sinta-se inseguro para utilizá-lo para aquecer, com ar ou vapor, ambientes fechados como as saunas.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Saunas



## Substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

1) Hotéis, clubes, entidades esportivas, academias, motéis e pousadas de pequeno porte (estabelecimentos com até 20 pessoas empregadas):

81 kg de Gás LP/saunas/estabelecimento x 25.246 estabelecimentos com até 20 empregados x 60% (possibilidade de estabelecimentos com saunas) x 12 meses/ano / 1000 kg/t = 14.723 t de Gás LP/ano;

2) Hotéis, clubes, entidades esportivas e academias de grande porte (estabelecimentos com mais de 20 pessoas empregadas):

405 kg de Gás LP/saunas/estabelecimento x 2.877 estabelecimentos com mais de 20 empregados x 80% (possibilidade de estabelecimentos com saunas) x 12 meses/ano / 1000 kg/t = 11.186 t de Gás LP/ano;

## Grau de possibilidade de substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Baixo = 15%

**Médio** = 30%

Alto = 45%

## Estimativas de consumo adicional de GLP (por ano):

Baixo = (14.723 t + 11.186 t) x 15% = **± 3.900 t Gás LP**

**Médio** = (14.723 t + 11.186 t) x 30% = **± 7.800 t Gás LP**

Alto = (14.723 t + 11.186 t) x 60% = **± 11.700 t Gás LP**



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Aquecimento de Piscinas



## 6. Substituição de Gás Natural por Gás LP em AQUECIMENTO DE PISCINAS

### Premissas:

Para a análise dos prováveis efeitos da substituição de Gás Natural por Gás LP no aquecimento de piscinas são válidos todos os argumentos usados no caso das saunas, e mais um, reforçando a conclusão de inviabilidade da troca: o custo da energia empregada no aquecimento de piscinas com a utilização de Gás Natural é cerca de 6,3% inferior ao custo de aquecimento com o Gás LP, representando motivação insuficiente para que o consumidor decida trocar o GN pelo Gás LP.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Aquecimento de Piscinas



## 7. Substituição de EE por Gás LP em AQUECIMENTO DE PISCINAS

### Premissas:

- Diferentemente do Gás Natural, a Energia Elétrica, por ser muito mais cara do que o Gás LP, pode tornar atrativa a sua substituição por esse gás no aquecimento de piscinas. No entanto, como nas saunas, ao decidir passar de Energia Elétrica para Gás LP, o consumidor terá que investir em novos equipamentos, de preços entre 30 e 40% mais caros do que os similares para uso com Energia Elétrica, bem como construir uma rede interna de tubos para levar o combustível até os equipamentos queimadores.
- Deve-se também levar em conta que muitos estabelecimentos comerciais ainda não partiram para o aquecimento de suas piscinas por saber que a Energia Elétrica é muito cara para esse fim e por não ter acesso ao Gás Natural. Ou seja, são potenciais consumidores para o Gás LP.
- Também como premissa, foi considerado que o aquecimento de piscinas se dê apenas nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Aquecimento de Piscinas



## Substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP e novos consumidores:

1) Hotéis, clubes, entidades esportivas, academias, motéis e pousadas de pequeno porte:

5.961 kg de Gás LP/ano/piscina/estabelecimento x 25.246 estabelecimentos com até 20 empregados x 80% (nas regiões SE,S e CO) x 60% (possibilidade de estabelecimentos com piscina) x 5% (estabelecimentos com aquecimento de piscina) + 5.961 kg de Gás LP/ano/piscina/estabelecimento x 25.246 estabelecimentos com até 20 empregados x 80% (nas regiões SE,S e CO) x 60% (possibilidade de estabelecimentos com piscina) x 30% (estabelecimentos que passariam a aquecer suas piscinas) / 1000 kg/t = 25.282 t de Gás LP/ano;

2) Hotéis, clubes, entidades esportivas e academias de grande porte:

12.518 kg de Gás LP/ano/piscina/estabelecimento x 2.877 estabelecimentos com até 20 empregados x 80% (nas regiões SE,S e CO) x 80% (possibilidade de estabelecimentos com piscina) x 10% (estabelecimentos com aquecimento de piscina) + 12.518 kg de Gás LP/ano/piscina/estabelecimento x 2.877 estabelecimentos com até 20 empregados x 80% (nas regiões SE,S e CO) x 80% (possibilidade de estabelecimentos com piscina) x 40% (estabelecimentos que passariam a aquecer suas piscinas) / 1000 kg/t = 11.525 t de Gás LP/ano;

## Grau de possibilidade de substituição da Energia Elétrica e da utilização do aquecimento de piscinas com o uso do Gás LP por novos consumidores:

Baixo = 20%

**Médio** = 40%

Alto = 60%

## Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano):

Baixo = (25.282 t + 11.525 t) x 20% = **± 7.400 t Gás LP**

**Médio** = (25.282 t + 11.525 t) x 40% = **± 14.800 Gás LP**

Alto = (25.282 t + 11.525 t) x 60% = **± 22.200 t Gás LP**



# ESTIMATIVA DE CONSUMO ADICIONAL DE GÁS LP



## Segmento Residencial



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Saunas



## 1. Substituição de Gás Natural por Gás LP em SAUNAS

### Premissas:

- O custo da energia equivalente produzida pelo uso de Gás Natural no setor residencial é bem mais alto do que o do Gás LP.
- A utilização de Gás Natural no setor residencial, em saunas, se dá principalmente em condomínios de luxo, tanto em residências unifamiliares (casas) quanto em multifamiliares (prédios).
- A penetração do Gás Natural no segmento residencial está em sua fase inicial e concentrada nas grandes cidades próximas aos gasodutos. Onde já houve essa penetração, o Gás Natural substituiu principalmente o Gás LP para a cocção de alimentos. A substituição de equipamentos como os de saunas, por exemplo, ainda não foi feita pelo consumidor ou, se realizada, o foi numa escala muito pequena, pois na maioria das vezes esses equipamentos são movidos a Energia Elétrica.
- Assim, **o potencial para a troca de equipamentos de saunas utilizados em residências e movidos a Gás Natural para o Gás LP ainda é muito pequeno para ser levado em conta.**



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Saunas



## 2. Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em SAUNAS

### Premissas:

Aplicam-se as mesmas premissas citadas na análise da substituição de EE por Gás LP em saunas do Setor Comercial, valendo enfatizar que no caso do Setor Residencial, por desconhecimento técnico, o consumidor tende a sentir-se mais inseguro para utilizar o Gás LP para aquecer, com ar ou vapor, ambientes fechados.

### Substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

#### 1) Habitações unifamiliares:

26 kg de Gás LP/saunas/casa x 650.902 casas x 40% (possibilidade de casa com saunas) x 12 meses/ano / 1000 kg/t = 81.232 t de Gás LP/ano;

#### 2) Habitações multifamiliares:

304 kg de Gás LP/saunas/prédio x 13.948 prédios x 40% (possibilidade de prédios com saunas) x 12 meses/ano / 1000 kg/t = 20.353 t de Gás LP/ano;

### Grau de possibilidade de substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Baixo = 10%

**Médio = 20%**

Alto = 30%

### Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano):

Baixo = (81.232 t + 20.353 t) x 10% = **± 10.200 t Gás LP**

**Médio = (81.232 t + 20.353 t) x 20% = ± 20.400 Gás LP**

Alto = (81.232 t + 20.353 t) x 30% = **± 30.600 t Gás LP**



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Aquecimento de Piscinas



## 3. Substituição de Gás Natural por Gás LP em AQUECIMENTO DE PISCINAS

### Premissas:

- O custo da energia equivalente produzida pelo uso de Gás Natural no setor residencial é bem mais alto do que o do Gás LP.
- Além disso, diferentemente de um hotel, motel, pousada, clube ou entidade esportiva, onde o objetivo é o de proporcionar aos diversos freqüentadores mais uma opção de lazer, representando um diferencial de conforto valorizado do ponto de vista comercial, o aquecimento de piscinas em residências ainda é um item pouco utilizado pelo consumidor, o que provavelmente se explica pelos seus elevados custos de manutenção, o que inclui a obrigação de providenciar a cobertura da piscina, ao final do dia, para que a perda de calor seja reduzida. Ou seja, a cada uso, a piscina tem que ser coberta e descoberta, trabalho que mesmo podendo ser feito por empregados, desestimula o consumidor a ter uma piscina aquecida.
- O potencial para a troca de equipamentos de aquecimento de piscinas utilizados em residências e movidos a Gás Natural para o Gás LP ainda é muito pequeno para ser considerado.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Aquecimento de Piscinas



## 4. Substituição de EE por Gás LP em AQUECIMENTO DE PISCINAS

### Premissas:

- Como a diferença de preços entre o Gás LP e a Energia Elétrica usada em residências é muito expressiva, existe um grande potencial para o incremento do consumo de Gás LP para o aquecimento de piscinas em residências.
- Conforme citado anteriormente, o hábito de aquecer piscinas no segmento residencial ainda é pequeno no país. Na realidade o maior potencial é representado mais pela expansão desse tipo de utilização, isto é, pelo surgimento de novos usuários, do que pela substituição da EE por Gás LP em equipamentos existentes.
- Como no caso das saunas, aqueles que já possuem o aquecimento de piscina, ao decidir passar de EE para Gás LP, terão que investir em novos equipamentos, de preço entre 30 e 40% mais caro do que os similares a EE, além de construir uma rede interna de canalização para levar o gás até o equipamento queimador.
- Também como no caso das saunas, os custos do aquecimento de piscinas para o consumidor residencial, bem como o trabalho adicional que passa a ser demandado em relação à cobertura da piscina, representam um desestímulo muito forte para sua utilização, diferentemente do que ocorre no caso de um hotel, motel, pousada, clube ou entidade esportiva.
- Como em casos anteriores, foi considerado que o aquecimento de piscinas se dê apenas nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste.



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Aquecimento de Piscinas



## Substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP e novos consumidores:

### 1) Habitações unifamiliares (casas):

2.980 kg de Gás LP/ano/piscina/casa x 428.096 casas nas regiões SE,S e CO x 60% (possibilidade de casas com piscina) x 1% (casas com aquecimento de piscina) + 2.980 kg de Gás LP/ano/piscina/casa x 428.096 casa nas regiões SE,S e CO x 60% (possibilidade de casa com piscina) x 5% (casas que utilizariam aquecimento de piscina) / 1000 kg/t = 45.926 t de Gás LP/ano;

### 2) Habitações multifamiliares (prédios):

5.680 kg de Gás LP/ano/piscina/casa x 11.416 prédios nas regiões SE,S e CO x 60% (possibilidade de prédios) x 2% (prédios com aquecimento de piscina) + 5.680 kg de Gás LP/ano/piscina/prédio x 11.416 prédios nas regiões SE,S e CO x 60% (possibilidade de casa com piscina) x 10% (prédios que utilizariam aquecimento de piscina) / 1000 kg/t = 4.669 t de Gás LP/ano;

## Grau de possibilidade de substituição da EE e da utilização do aquecimento de piscinas com o uso do Gás LP por novos consumidores:

Baixo = 10%

**Médio** = 20%

Alto = 40%

## Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano):

Baixo = (45.926 t + 4.669 t) x 10% = **± 5.100 t Gás LP**

**Médio** = (38.270 t + 3.890 t) x 20% = **± 10.200 Gás LP**

Alto = (38.270 t + 3.890 t) x 40% = **± 20.400 t Gás LP**



# ESTIMATIVA DE CONSUMO ADICIONAL DE GÁS LP



## Segmento Agropecuário





# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Saunas



## Estimativas:

- Consumo total de EE pelo setor agropecuário = 17.685 GWh (BEN, 2010);
- Consumo total estimado de Energia Elétrica usada na geração térmica = 40% (idêntico ao Setor Industrial) x 17.685 GWh = 7.074 GWh;
- Consumo total estimado de Energia Elétrica que pode ser substituída por Gás LP = 10% x 7.074 GWh = 707 GWh;

## Grau de possibilidade de substituição da Energia Elétrica pelo Gás LP:

Baixo = 10% → 707 GWh x 10% = 71 GWh

**Médio** = 20% → 707 GWh x 20% = 142 GWh

Alto = 40% → 707 GWh x 40% = 284 GWh

## Estimativas de consumo adicional de Gás LP (por ano):

Baixo = 71.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = ± **6.700 t Gás LP**

**Médio** = 142.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = ± **13.400 t Gás LP**

Alto = 284.000.000 kwh x 860 kcal/kwh / 0,85 (rendimento) /10.800 kcal/kg / 1.000 kg/t = ± **26.800 t Gás LP**



**Resumo da estimativa de consumo de  
Gás LP, com o fim das restrições de  
uso**



# RESTRIÇÕES DE USO

## Resumo da estimativa de consumo adicional anual de Gás LP resultante do fim das restrições ao uso

- Volume de Gás LP adicional por segmento de consumo e cenário:

SETOR	TROCA DE ENERGÉTICO + NOVOS USUÁRIOS	CENÁRIOS		
		BAIXA POSSIBILIDADE	MÉDIA POSSIBILIDADE	ALTA POSSIBILIDADE
INDUSTRIAL	EE x Gás LP - Motores	10.500 t	21.000 t	42.000 t
	D x Gás LP - Motores	5.300 t	10.600 t	15.900 t
	EE x Gás LP - Caldeiras	35.000 t	70.000 t	105.000 t
	D x Gás LP - Caldeiras	8.900 t	17.800 t	26.700 t
COMERCIAL	GN x Gás LP - Motores	-	-	-
	EE x Gás LP _ Motores	3.700 t	7.400 t	14.800 t
	GN x Gás LP – Caldeiras	2.600 t	5.200 t	7.800 t
	GN x Gás LP - Saunas	-	-	-
	EE x Gás LP - Saunas	3.900 t	7.800 t	11.700 t
	GN x Gás LP - Piscinas	-	-	-
	EE x Gás LP - Piscinas	7.400 t	14.800 t	22.200 t
RESIDENCIAL	GN x Gás LP – Saunas	-	-	-
	EE x Gás LP - Saunas	10.200 t	20.400 t	30.600 t
	GN x Gás LP - Piscinas	-	-	-
	EE x Gás LP - Piscinas	5.100 t	10.200 t	20.400 t
AGROPECUÁRIO	EE x Gás LP - Caldeiras	6.700 t	13.400 t	26.800 t
<b>TOTAIS</b>		<b>99.100 t</b>	<b>198.600 t</b>	<b>323.900 t</b>

legenda: Gás LP = Gás Liquefeito de Petróleo / GN = Gás Natural / EE = Energia Elétrica / D = Diesel



# ESTIMATIVA DE CONSUMO ADICIONAL DE GÁS LP



Projeção de consumo adicional, com fim das restrições, em toneladas de Gás LP (Diferentes possibilidades):

	Motores	Caldeiras	Saunas	Piscinas	Total
Consumo sem restrições	39.000	106.400	28.200	25.000	198.600
Consumo c/ restrição de motores		106.400	28.200	25.000	159.600
Consumo c/ restrições (motores e caldeiras)			28.200	25.000	53.200
Consumo c/ restrições (motores/caldeiras e saunas)				25.000	25.000



# FIM

# ESTIMATIVA DE CONSUMO ADICIONAL DE GÁS LP



## Segmento Industrial



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Motores



## Estimativas:

- Consumo total de Energia Elétrica pela indústria = 186.737 GWh (BEN, 2010)
- Consumo total de Energia Elétrica possível de ser substituída por geradores (iluminação, sistemas eletro-eletrônicos, sistemas de controle, acionamento mecânico de pequena potência etc.) = 30% →  $186.737 \text{ GWh} \times 30\% = 56.021 \text{ GWh}$ ; sendo, cerca de 10% desse total atribuído ao consumo de indústrias que não possuem grupos geradores de energia:  $56.021 \text{ GWh} \times 10\% = 5.602 \text{ GWh}$ ;
- Consumo estimado de **Energia Elétrica que pode ser produzida por geradores movidos a Gás LP** =  $20\% \times 5.602 \text{ GWh} = 1.120 \text{ GWh}$



# Substituição de Diesel por Gás LP em Motores



## Estimativas:

- Consumo total de EE pela indústria, possível de ser substituída por geradores (iluminação, sist. eletro-eletrônicos, sist. de controle, acionamento mecânico de pequena potência etc.) = 30% →  $186.737 \text{ GWh} \times 30\% = 56.021 \text{ GWh}$ ;
- Cerca de 30% desse total pode ser atribuído ao consumo de indústrias que possuem grupo geradores que podem ser transformados para uso de Gás LP:  $56.021 \text{ GWh} \times 30\% = 16.806 \text{ GWh}$
- Estimativa do consumo de EE de empresas que possuem grupo gerador e que se utilizam desse equipto. = 40% →  $16.806 \text{ GWh} \times 40\% = 6.723 \text{ GWh}$ ;
- Consumo estimado de EE gerada por geradores movidos a Diesel =  $20\% \times 6.723 \text{ GWh} / 80\% = 1.681 \text{ GWh}$ ;
- Consumo estimado de Diesel =  $1.681.000.000 \text{ kwh} \times 860 \text{ kcal/kwh} / 0,75$  (rendimento)  $/ 8.950 \text{ kcal/l} / 1.000 \text{ l/m}^3 = 215.368 \text{ m}^3$ .



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Caldeiras



## Estimativas:

- A utilização da Energia Elétrica em caldeiras na indústria visa à geração de vapor, água quente e gelada, ar quente e frio, etc.
- Consumo total estimado de Energia Elétrica pela indústria, usada na geração térmica =  $40\% \times 186.737 \text{ GWh} = 74.695 \text{ GWh}$ ;
- Consumo total estimado de Energia Elétrica que pode ser substituída por Gás LP =  $10\% \times 74.695 \text{ GWh} = 7.470 \text{ GWh}$ ;



# Substituição de Diesel por Gás LP em Caldeiras



## Estimativas:

- Consumo total de Diesel pela indústria = 913.000 m<sup>3</sup> (BEN, 2010);
- Consumo total de Diesel utilizado em caldeiras, possível de ser substituído por Gás LP=20% → 913.000 m<sup>3</sup> x 20%=182.600 m<sup>3</sup>;



# ESTIMATIVA DE CONSUMO ADICIONAL DE GÁS LP



## Segmento Comercial



# Substituição de Energia Elétrica por Gás LP em Motores



## Estimativas:

- Consumo total de Energia Elétrica pelo comércio = 65.187 GWh (BEN, 2010);
- Consumo total de Energia Elétrica possível de ser substituída por geradores (iluminação, sistemas eletro-eletrônicos, sistemas de controle, acionamento de motores de pequena potência etc.) = 50% →  $65.187 \text{ GWh} \times 50\% = 32.594 \text{ GWh}$ ;
- Estimado que cerca de 10% desse total pode ser atribuído ao consumo de estabelecimentos comerciais que não possuem grupos geradores de energia pelos motivos citados anteriormente:  $32.594 \text{ GWh} \times 10\% = 3.259 \text{ GWh}$ ;
- Consumo estimado de Energia Elétrica que pode ser produzida por geradores movidos a Gás LP =  $12\% \times 3.259 \text{ GWh} = 391 \text{ GWh}$ ;



# Substituição de Gás Natural por Gás LP em Caldeiras



## Estimativas:

- Consumo de Gás Natural estimado em estabelecimentos comerciais de grande porte (hotéis, hospitais, clubes, shoppings etc.) = 60% do consumo total = 283 MM m<sup>3</sup> (BEN, 2010) x 60% = 170 MM m<sup>3</sup>;
- Consumo estimado de Gás Natural utilizado por caldeiras = 40% x 170 MM m<sup>3</sup> = 68 MM m<sup>3</sup>;

