

# Atualização da Especificação do Gás Natural no Brasil

---

## Avaliação da Intercambialidade do Gás Natural



27 de Março de 2023

# Agenda

---



- Objetivo da Apresentação
- Proposta do IBP
- Contextualização
- Como é a especificação nos outros países?
- Como avaliar os impactos de novas misturas de GN => Avaliação da Intercambialidade
- Conclusão



# GT Especificação de Gás Natural do IBP

---



Avaliar a proposta original do IBP, considerando critérios técnicos internacionais de **Intercambialidade de Misturas de Gás Natural (GN)**, de forma a subsidiar as discussões em curso sobre a atualização da Resolução ANP 16/2008, que trata da especificação do Gás Natural entregue para consumo no Território Brasileiro

**Proposta:** Alinhar a especificação de gás natural no Brasil à tendência mundial, definindo a qualidade do gás através das suas propriedades, de forma a não restringir o aumento de oferta de gás natural, **preservando os aspectos de segurança, meio ambiente, desempenho e otimizando investimentos.**

# Benefícios desta proposta



- Viabilizar maior participação do gás natural do pré-sal na oferta doméstica, reduzindo importações.
- A entrada dessas novas fontes de fornecimento local proporciona a estabilização (*versus importação*) do **Índice de Wobbe (IW)**, garantindo a segurança para os consumidores.
- A proposta mantém inalterados os valores atuais para as propriedades, preservando a **qualidade e a estabilidade** do gás natural.

	Brasil (atual)	Brasil (proposta)
Metano (mín.)	85,0 %	NE
Etano (máx.)	12,0 %	NE
Propano (máx.)	6,0 %	NE
Butano e + (máx.)	3,0 %	NE
CO <sub>2</sub> (máx.)	3,0 %	Mantém
Oxigênio (máx.)	0,5 %	Mantém
Inertes (máx.)	6,0 %	Mantém
Enxofre total (máx.)	70 mg/m <sup>3</sup>	Mantém
H <sub>2</sub> S (máx.)	10 mg/m <sup>3</sup>	Mantém
Poder Calorífico Superior	35,0 a 43,0	Mantém
Índice de Wobbe	46,5 a 53,5	Mantém
POH (máx.)	0 °C	Mantém
Número Metano (min.)	65	Mantém

# Como é a especificação em outros países



	Reino Unido	Noruega	Espanha	Brasil (atual)	Brasil (proposta)
Metano (mín.)	NE	NE	NE	85,0 %	NE
Etano (máx.)	NE	NE	NE	12,0 %	NE
Propano (máx.)	NE	NE	NE	6,0 %	NE
Butano e + (máx.)	NE	NE	NE	3,0 %	NE
CO <sub>2</sub> (máx.)	NE	NE	NE	3,0 %	Mantém
Oxigênio (máx.)	0,2 %	0,01 %	NE	0,5 %	Mantém
Inertes (máx.)	-	2,5 %	2,5 %	6,0 %	Mantém
Enxofre total (máx.)	50 mg/m <sup>3</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>	70 mg/m <sup>3</sup>	Mantém
H <sub>2</sub> S (máx.)	5 mg/m <sup>3</sup>	NE	NE	10 mg/m <sup>3</sup>	Mantém
Poder Calorífico Superior	NE	38,1 a 43,7	36,83 a 44,03	35,0 a 43,0	Mantém
Índice de Wobbe	46,5 a 52,85	48,3 a 52,8	48,13 a 57,60	46,5 a 53,5	Mantém
POH (máx.)	NE	Depende da pressão	5 °C	0 °C	Mantém
Número Metano (min.)	NE	NE	NE	65	Mantém

**A maioria dos mercados de gás natural não limita a composição.  
A qualidade do gás natural é garantida pelas propriedades.**



# Avaliação da Intercambialidade do Gás Natural



- ❑ A produção de gás natural do pré-sal (GPS) traz significativos benefícios para o Brasil, não somente pelo aumento da oferta e estabilização das propriedades do gás, mas também pelo aumento dos investimentos e arrecadação tributária
- ❑ Entretanto, o GPS possui características distintas do gás do pós-sal e do proveniente de importações (GNL, gás da Bolívia), com menores teores de metano e maiores de componentes mais pesados.
- ❑ A legislação brasileira que define a qualidade do GN destinado aos consumidores (RANP 16/08), diferentemente do que é praticado na maioria dos países, especifica limites composicionais para os hidrocarbonetos. Para enquadrar o GPS nestes limites há necessidade de modificações profundas em Unidades de Tratamento de Gás Onshore (UPGN), com impactos de prazo e custos no produto final
- ❑ IBP apresentou proposta à ANP para **remover os requisitos composicionais de HC da resolução 16/2008, mantendo os parâmetros físico-químicos e limites de contaminantes e inertes, como adotado na maioria dos países**
- ❑ No processo em curso de atualização da RANP 16/08, foi elaborado estudo de Avaliação de Impacto Regulatório (AIR), onde são discutidas 3 opções para esta atualização, sendo uma delas a adoção da proposta do IBP
- ❑ Porém, ao longo do AIR há menções vagas sobre eventuais impactos aos consumidores, sem definir que impactos seriam estes. Nesta apresentação serão apresentadas e discutidas quais **as ferramentas técnicas disponíveis avaliar estes potenciais impactos** e os resultados obtidos quando aplicamos estas ferramentas à proposta do IBP.

# Metodologia para Avaliar a Intercambialidade



- Segundo a *American Gas Association* (AGA) o primeiro parâmetro para avaliar a intercambialidade de misturas gasosas é o Índice de Wobbe ( $I_w$ ), definido como:

$$I_w = \frac{PCS}{\sqrt{d}}$$

- Além de  $I_w$ , a AGA especifica que a intercambialidade é avaliada considerando índices complementares, denominados índices de Weaver, contemplando:

**Tabela 3 – Limites de intercambiabilidade para os Índices de Weaver.**

Índice	Faixa onde há Intercambialidade
Suprimento de Ar ( $J_A$ )	NA
Retorno de Chama ( $J_F$ ) <sup>(*)</sup>	$J_F < 1,06$
Carga Térmica ( $J_H$ )	$0,95 < J_H < 1,05$
Combustão Incompleta ( $J_I$ )	$J_I < 0,05$
Levantamento de Chama ( $J_L$ )	$J_L > 0,64$
Ponta Amarela ( $J_Y$ )	$J_Y < 0,30$

# Resultados Obtidos com a proposta do IBP



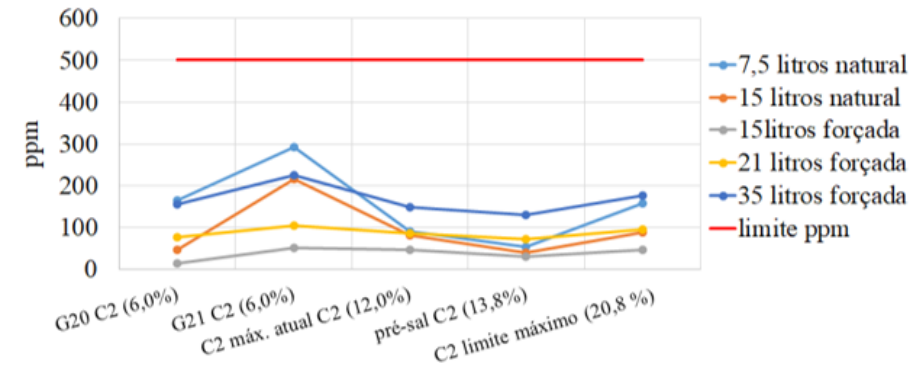
Parâmetro	Origem					Limites RANP 16 & Intercambialidade
	Pré-sal	GASBOL	UTGCAB	UTGCA	GNL	
Metano (C1)	<b>83,65%</b>	90,6%	88,05%	84,31%	95,93%	>85%
Etano (C2)	<b>13,8%</b>	5,4%	7,08%	8,64%	3,62%	<12%
Propano (C3)	0,0%	1,26%	2,4%	3,47%	0,17%	<6%
Butano e pesados (C4+)	1,30%	0,77%	0,68%	0,70%	0,1%	<3%
Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	0,85%	0,76%	0,69%	0,62%	0,18%	
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	0,40%	1,21%	1,09%	2,26%	0,0%	<3%
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	-	-	-	-	-	<0,5%
Poder Calorífico (MJ/m <sup>3</sup> )	41,61	39,24	40,34	40,99	38,24	35,0 a 43,0
Índice de Wobbe (I <sub>w</sub> )	51,67	49,86	50,59	50,25	50,38	46,5 a 53,5
Índice de suprimento de ar (J <sub>A</sub> )	-	1.036	1.021	1.029	1.024	
Índice de retorno de chama (J <sub>F</sub> )	-	-0,022	-0,011	-0,024	-0,003	< 1,06* (*ISO 13.686)
Índice de carga térmica (J <sub>H</sub> )	-	1.037	1.022	1.029	1.026	0,95 a 1,05
Índice de combustão incompleta (J <sub>I</sub> )	-	0,047	0,027	0,028	0,044	< 0,05
Índice de levantamento de chama (J <sub>L</sub> )	-	1.064	1.040	1.045	1.054	> 0,64
Índice chama de ponta amarela (J <sub>γ</sub> )	-	0,104	0,056	0,029	0,146	< 0,30

- Nota-se que o gás do pré-sal é 100% intercambiável com todas as principais misturas que abastecem o mercado brasileiro
- Porém, para que esta mistura atendesse aos requisitos composicionais da atual RANP 16, haveria necessidade de modificações no processamento, com desnecessários impactos logísticos, econômicos, de prazo e custos para o consumidor final

- ❑ Para comprovar a aplicação dos princípios de intercambialidade de GN, 5 modelos de aquecedores domésticos vendidos no Brasil e selecionadas pela ABAGAS foram testados com 6 misturas de GN
- ❑ Testes foram realizados conforme a NBR 8130, pelo INT, considerando emissões de CO, CO<sub>2</sub> e estabilidade da chama. Também foram avaliadas as emissões de NO<sub>x</sub>
- ❑ *Resultados dos testes do INT mostraram não haver diferenças significativas entre as composições de referência da norma e as demais composições, incluindo a representativa do pré-sal, em relação à estabilidade da chama e emissões, **confirmando a aplicabilidade do princípio de intercambialidade.***
- ❑ Foi realizado 2ª bateria de ensaios (jul22), coordenados pela ABAGAS, onde foram obtidos resultados semelhantes e efetuada avaliação de desempenho, sem que fosse detectado nenhum problema.

Componente	Composições Molares (% molar)					
	G20	G21	Rep. Pré-sal	C2 Atual	C2 Futura	RANP 16/08
Metano (C1)	90	86	83,65	85	76,2	> 85
Etano (C2)	6	6	13,8	12	20,8	< 12
Propano (C3)	2	7	0	1,2	0	< 6
Butano (C4)	0	0	1,3	1,8	0	< 3
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	0	0	0,4	0	3	< 3
Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	2	1	0,85	0	0	< 6
Total	100%	100%	100%	100%	100%	NA

Figura 1 - teor de CO no gás de exaustão, pressão manométrica 250 mm de coluna d'água.



- ❑ **Avaliação do Impacto Ambiental** - a variação de emissões de CO<sub>2</sub> para as diferentes composições de gás oscila em torno de 1%. Porém, o **grande benefício obtido ocorre na substituição de outros combustíveis pelo GN**, que resultará do aumento da vazão do GPS. No caso do óleo diesel, a redução nas emissões é **de cerca de 26%**
- ❑ **Segurança - Emissão de produtos tóxicos** - A manutenção do *lw* na faixa definida pela da RANP 16/08 resulta em manutenção dos níveis atuais de emissão de CO em todos os equipamentos projetados para operar nesta faixa, independe da composição do GN fornecido. Este resultado foi comprovado nos testes do INT
- ❑ **Segurança - Comportamento em Caso de Vazamentos** - Esta dimensão foi avaliada considerando as seguintes características:
  - **Faixa de Inflamabilidade** - Não foi observada diferença significativa entre as composições avaliadas,
  - **Probabilidade de Ignição** - Não foi observada diferença significativa entre as composições avaliadas, uma vez que a energia de ignição dos alcanos é praticamente constante
  - **Dispersão dos gases** - A mistura se dispersa de forma uniforme, não havendo separação metano-etano nas condições de vazamento (analogia com CO<sub>2</sub> no ar). Portanto, não haverá diferença significativa no comportamento das diferentes composições avaliadas
  - **Energia Liberada**- Não foi observada diferença significativa entre as composições avaliadas, uma vez que as faixas de poder calorífico e *lw* da RANP-16 foram mantidas

# Impacto para fabricantes de vidro e cerâmica

---

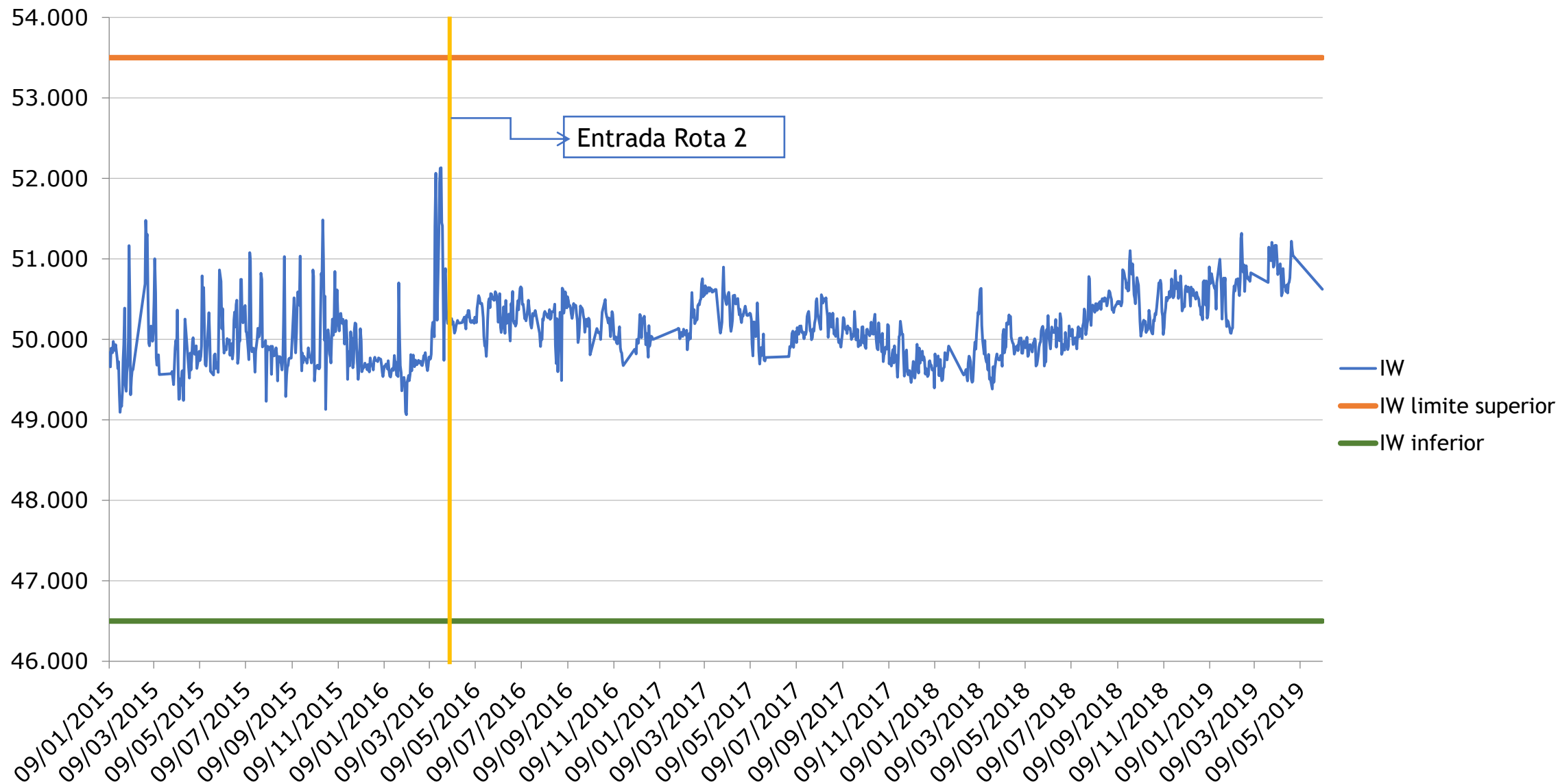


- O Brasil recebe gás natural de diversas fontes (produção nacional, importação da Bolívia e GNL de diversos países).
- Apesar dos limites dados pela especificação do gás natural, não há como garantir que não ocorra variação dentro desses limites (definido pela origem do suprimento). Por exemplo, a entrada de GNL importado na malha tende a alterar substancialmente o IW, mesmo dentro da faixa especificada.
- A solução para garantir a estabilidade da combustão, que se reflete na qualidade do produto é ajustar os equipamentos para adequá-los ao gás natural sendo consumido.
- Mesmo mantendo a especificação existente, esse ajuste continuará sendo necessário para processos sensíveis a variações na queima.
- Entretanto, **a proposta IBP reduz a variabilidade das propriedades** pois aumenta a oferta interna do produto, reduzindo a necessidade de importação de GNL.

# Impacto para fabricantes de vidro e cerâmica



IW de ponto de entrega no RJ (Jan/2015 a Mai/2019)



## Conclusão - 1/2

---



- ❑ Ferramentas e critérios para avaliar a intercambialidade de misturas de GN foram estabelecidos e vêm sendo usados há mais de 50 anos. A aplicação deste conhecimento garante processo de **substituição seguro e sem impacto para os consumidores**, desde que atendidos os critérios de intercambiabilidade.
- ❑ A proposta do IBP de **eliminação das necessidades composicionais** foi elaborada com base nestes critérios. Ao propor que o GN fornecido **atenda as faixas de intercambialidade, especialmente índices de Wobbe e Weaver**, assegura-se que não haverá impactos detrimenais para os consumidores. A manutenção destas propriedades garante o uso seguro e eficiente do GN **sem que seja necessário ajuste ou substituição dos equipamentos/queimadores** utilizados para sua combustão.
- ❑ Os resultados foram confirmados com ensaios de aquecedores de gás pelo INT e pela ABAGAS, utilizando a NBR-8130, complementada pela avaliação das emissões de Nox e de desempenho, onde comprovou-se que não há impacto relevante na substituição das misturas.



## Conclusão - 2/2

---



- ❑ Na maioria dos países com mercado de gás natural maduro esses são os parâmetros utilizados para especificar o GN. No caso brasileiro, nossas UPGNs foram projetadas/construídas antes da descoberta do pré-sal, e a modernização da especificação como proposto permitirá flexibilidade na composição do produto entregue, viabiliza a ampliação da capacidade de processamento existente, e conseqüentemente maior uso do gás natural produzido em nossas bacias.
- ❑ A avaliação de outros riscos e potenciais impactos em aspectos de segurança e emissões concluiu que estes são adequadamente atendidos por esta proposta, sem diferenças significativas em relação às composições de GN atualmente ofertado, provenientes de diferentes fontes. Além disto, confirma-se o benefício óbvio associado ao aumento da oferta de GN como substituto de fontes mais poluidoras, em especial o óleo combustível e a gasolina.
- ❑ Com base nestas avaliações, gostaríamos de esclarecer que, **ao contrário do mencionado na Tabela 6 da Pag. 53 no AIR, não é esperado que ocorra impacto para os consumidores ou necessidade de ajuste de equipamentos, caso seja adotada a proposta do IBP.** De outra forma, a flexibilização proposta promove o aumento da oferta do gás natural, mantém as propriedades energéticas e físico-químicas das misturas, o que permitirá aumentar a oferta de uma fonte única, facilitando a estabilidade das características do produto fornecido e justamente evitando a necessidade de ajustes ou modificações para os consumidores.

