

Metodologias alternativas à cromatografia gasosa para determinação da composição do biometano

Cristiane Rodrigues Augusto Chelles Iglesias

Responsável pelo Laboratório de Análise de Gases - Inmetro

11 de Agosto de 2026

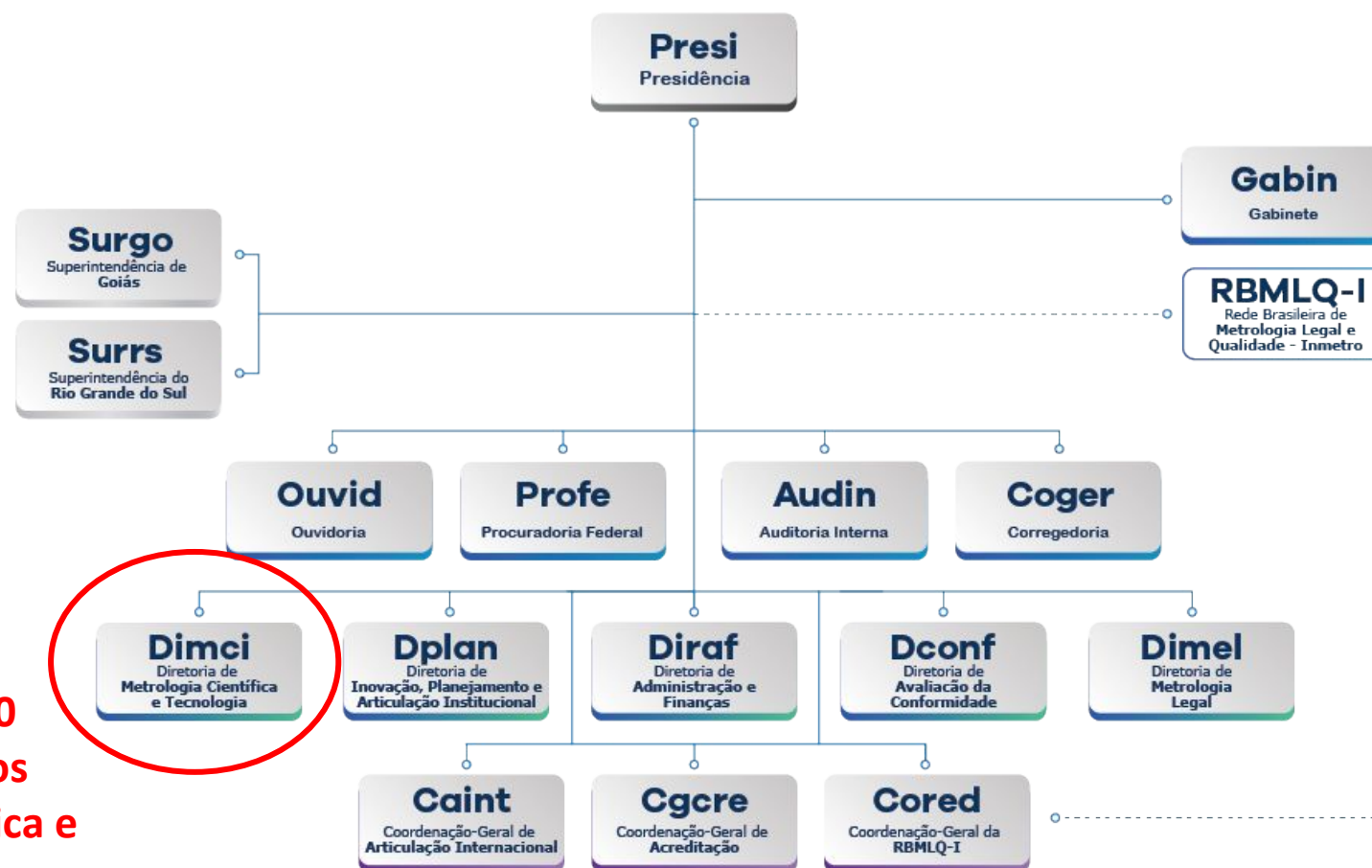
O INMETRO – cinco pilares da Infraestrutura da Qualidade

METROLOGIA (Científica e Legal), Normalização, Acreditação, Avaliação da conformidade e Supervisão de mercado.

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



**ESTRUTURA
ORGANIZACIONAL**



**Total de 30
laboratórios**

**(Química, Física e
Biologia)**

Metrologia é a ciência das medições

De acordo com VIM 2012 [1]: "A metrologia engloba todos os aspectos teóricos e práticos da medição, qualquer que seja a incerteza de medição e o campo de aplicação."

- I - manter e conservar os **padrões metrológicos nacionais**;
- II - referenciar, direta ou indiretamente, os padrões metrológicos nacionais aos internacionais, visando à **harmonização** por meio de **comparações-chave, comparações internacionais, comparações regionais** e rastreamento;
- III - disseminar as unidades do Sistema Internacional de Unidades - SI, por intermédio de **metodologias metrológicas adequadas e serviços metrológicos**;
- IV - **prover rastreabilidade** aos padrões metrológicos dos laboratórios do País;
- V - desenvolver **pesquisas científicas e tecnológicas** relativas à metrologia.



DIVISÃO DE METROLOGIA QUÍMICA (DQUIM)

CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.
gov.br/inmetro



DQUIM

Label



Labin



Labor



Lanag



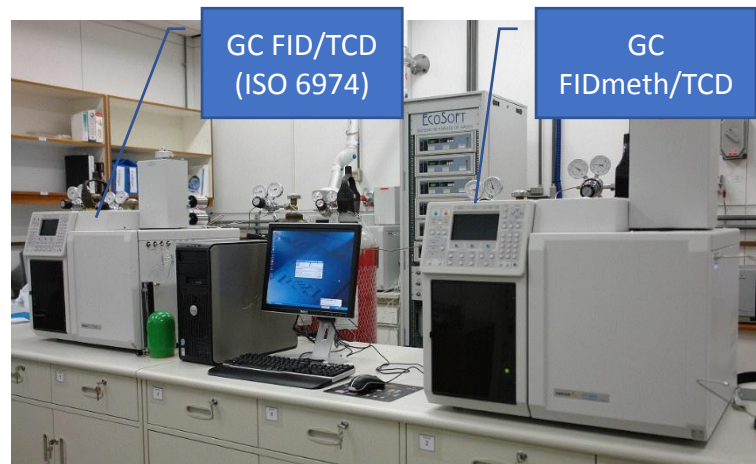
Atividades do Laboratório de Análise de Gases voltadas para o segmento de energia:

-  Gases combustíveis (GN) e industriais (Syngas)
-  Energia sustentável: Biogás/Biometano e Hidrogênio de baixa emissão de carbono

- Prestação de serviços de **calibração, ensaios e validação de metodologias analíticas**;
- Produção de **MRC** gasoso;
- Desenvolvimento e **comparação de metodologias analíticas** usadas na área de gases;
- Atuação em **grupos de trabalho da ABNT**;
- **Apoio as agências reguladoras** no que tange as aplicações de gases
- Atuação na área de **P&D** (Inmetro é uma ICT).

Laboratório de Análise de Gases (Lanag) - Inmetro

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro





METROLOGIA DE GASES NO BRASIL E NO MUNDO

CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.
gov.br/inmetro



Rastreabilidade ao SI e
promove a comparação
de métodos



Produtores de
Gases de Referência
(MR/MRC)

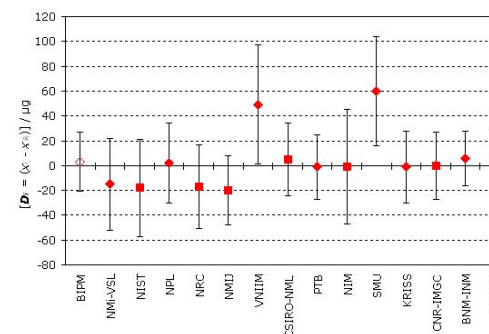
Acreditação de laboratórios



Regulamentos das
Agências
Reguladoras

Fabricantes de
instrumentos
(calibração)

Usuários: plantas
produtoras de
biogás/biometano,
laboratórios de
prestação de
serviços



O desafio: fomentar o mercado de biometano

=> Atualmente, segundo o relatório dinâmico da ANP, existem apenas **21** instalações autorizadas para produção de biometano e **48** em processo de autorização na ANP

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



Caixa de entrada (18) X painel dinâmico de p X PAINEL Dinâmico de P X Microsoft Power BI X Microsoft Power BI X Página Inicial — Agê X + - 🔍 X

https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizDRlNTQzY2MtMDdkZS00ODNlMTlMTiYtTUxNGUxMWNjMGZhliwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTtNGl0Mi1i... ☆ ☆ 👤 ... Chat

Relatório Dinâmico de Autorizações
Autorizações de Biometano

21
Número de Instalações

Autorizados		Processos em andamento		Revogados	
EMPRESA	CNPJ	MUNICÍPIO	MATÉRIA-PRIMA	UF	
Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	
	CNPJ	EMPRESA	MUNICÍPIO	UF	MATÉRIA-PRIMA
	07.903.169/0017-68	ADECOAGRO VALE DO IVINHEMA S.A.	IVINHEMA	MS	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO SANITÁRIO
	11.131.464/0005-87	GÁS VERDE S.A.	SEROPÉDICA	RJ	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO SANITÁRIO
	12.415.018/0002-14	GEO ELÉTRICA TAMBOARA BIOENERGIA LTDA.	TAMBOARA	PR	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO SANITÁRIO
	14.788.495/0001-70	COCAL ENERGIA S.A.	NARANDIBA	SP	PRODUTOS E RESÍDUOS ORGÂNICOS AGROSSILVOPASTORIS E AGROSSILVOPASTORIS
	17.173.460/0002-03	GNR DOIS ARCOS VALORIZAÇÃO DE BIOGÁS LTDA.	SÃO PEDRO DA ALDEIA	RJ	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO SANITÁRIO
	17.354.555/0002-15	ENGEP AMBIENTAL LTDA.	JAMBEIRO	SP	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO SANITÁRIO
	20.287.659/0001-88	GNR FORTALEZA VALORIZAÇÃO DE BIOGÁS LTDA.	CAUCAIA	CE	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO SANITÁRIO
	28.260.261/0002-40	AGRIC ADUBOS E GESTÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS S.A.	CAMPOS NOVOS	SC	PRODUTOS E RESÍDUOS ORGÂNICOS AGROSSILVOPASTORIS E AGROSSILVOPASTORIS
	35.536.099/0001-25	SPE CENTRAL DE TRATAMENTO INTEGRADO RESÍDUO ZERO LTDA	TRIUNFO	RS	PRODUTOS E RESÍDUOS ORGÂNICOS AGROSSILVOPASTORIS E AGROSSILVOPASTORIS
	38.615.333/0001-06	CRI GEO BIOGÁS S.A.	ELIAS FAUSTO	SP	PRODUTOS E RESÍDUOS ORGÂNICOS AGROSSILVOPASTORIS E AGROSSILVOPASTORIS
	43.943.079/0001-05	METAGÁS BIOGÁS E ENERGIA S.A.	SÃO PAULO	SP	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DEPOSITADOS EM ATERRO SANITÁRIO
	44.111.111/0001-01	COOL ENERGIA POT PARTICIPAÇÕES LTDA	PARAGUARI	PR	PRODUTOS E RESÍDUOS ORGÂNICOS AGROSSILVOPASTORIS E AGROSSILVOPASTORIS

Nota:

1) Capacidade Total de Biometano (Nm³/dia) 1.368.145

Link para Autorizações

73%

Microsoft Power BI < 8 de 10 > 🔍 ↗

Regulação do setor de biometano

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



RESOLUÇÃO ANP Nº 906, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2022 - DOU DE 24-11-2022 - Dispõe sobre as especificações do biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris e comerciais destinado ao uso veicular e às instalações residenciais e comerciais a ser comercializado em todo o território nacional.

RESOLUÇÃO ANP Nº 886, DE 29 DE SETEMBRO DE 2022 - DOU DE 29.09.2022 - Estabelece a especificação e as regras para aprovação do controle da qualidade do biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais, a ser comercializado no território nacional.



No dia 07/08/26, a ANP consolidou as duas resoluções acima em uma única resolução e em um único ato normativo, as regras de especificação e controle da qualidade do biometano, independentemente da sua origem; incorpora aperfeiçoamentos identificados durante a aplicação da regulamentação vigente; atualiza métodos de ensaio e procedimentos de controle da qualidade, e amplia a flexibilidade regulatória em situações específicas, contribuindo para o desenvolvimento do mercado e para a segurança operacional.

Regulação do setor de biometano

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.
gov.br/inmetro



Entre as principais alterações trazidas pela nova resolução, destacam-se:

- consolidação, em uma única resolução, das regras de especificação e controle da qualidade do biometano.
- previsão de procedimento para aprovação, pela ANP, de métodos normatizados não previstos na resolução, bem como de **métodos alternativos não normatizados**, em caráter excepcional, quando **demonstrada sua adequação técnica** e desde que a **comercialização do biometano seja exclusivo com consumidor industrial, geração de energia elétrica e frota cativa específica**.
- atualização e inclusão de métodos de ensaio.
- uniformização da frequência de monitoramento do enxofre total para análise mensal do biometano independentemente da sua origem.
- Dentre outras regras....

Normas ABNT para especificação de biometano



Abertura para oportunidades do uso de métodos alternativos

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 15213
	Segunda edição 15.09.2008 Válida a partir de 15.10.2008
Gás natural e outros combustíveis gasosos — Cálculo do poder calorífico, densidade absoluta, densidade relativa e índice de Wobbe a partir da composição	
<i>Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index of combustible gases from composition</i>	

NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 14903
	Terceira edição 20.03.2014 Válida a partir de 20.04.2014
Gás natural — Determinação da composição química por cromatografia em fase gasosa	
<i>Natural gas — Determination of chemical composition by gas chromatography</i>	

NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 15631
	Primeira edição 06.10.2008 Válida a partir de 06.11.2008
Gás natural — Determinação de compostos sulfurados utilizando cromatografia em fase gasosa	
<i>Natural gas — Determination of sulfur compounds using gas chromatography</i>	

NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 15765
	Primeira edição 21.10.2009 Válida a partir de 21.11.2009
Gás natural e outros combustíveis gasosos — Determinação do teor de vapor de água através de analisadores eletrônicos de umidade	
<i>Natural gas and other gaseous fuels — Determination of water vapor content by electronic moisture analyzers</i>	

NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 16338
	Primeira edição 18.12.2014 Válida a partir de 18.01.2015
Gás natural — Determinação do ponto de orvalho de hidrocarbonetos	
<i>Natural gas — Determination of hydrocarbon dew point</i>	

NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 16561
	Primeira edição 09.01.2017
Biometano — Determinação de siloxanos por cromatografia em fase gasosa e amostragem com tubo de dessorção térmica	
<i>Bio-methane — Siloxanes determination by gas chromatography and sampling with thermal desorption tube</i>	

NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 16560
	Primeira edição 09.01.2017
Biogás e biometano — Determinação de siloxanos por cromatografia em fase gasosa e amostragem com <i>impingers</i>	
<i>Biogas and bio-methane — Determination siloxanes by gas chromatography (coupled to mass spectrometry) and sampling with impingers</i>	

NORMA BRASILEIRA	ABNT NBR 16562
	Primeira edição 09.01.2017
Biogás e biometano — Determinação de compostos orgânicos voláteis por cromatografia em fase gasosa e amostragem com tubo de dessorção térmica	
<i>Biogas and bio-methane — Determination of volatile organic compounds by gas chromatography and sampling with thermal desorption tube</i>	

O desafio: aumentar a comercialização do biometano no Brasil

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



- ⇒ Através das resoluções 886/22 e 906/22, a ANP solicita que seja realizada a determinação da qualidade do biometano através de metodologias analíticas para determinação de pureza e impurezas presentes no gás;
- ⇒ Em todas as Estações de Transferência de Custódia, responsáveis pelo recebimento de biometano proveniente de produtores devem ser realizadas medições operacionais e de qualidade, incluindo:
 - ⇒ vazão,
 - ⇒ temperatura,
 - ⇒ ponto de orvalho,
 - ⇒ concentrações de hidrocarbonetos e suas impurezas (CH₄, CO₂, N₂, S, O₂....)

O desafio: aumentar a comercialização do biometano no Brasil

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



- ⇒ Nas antigas resoluções 886/22 e 906/22.....
- ⇒ a cromatografia gasosa era a técnica de referência adotada para determinação de composição majoritária do biometano, em função de sua elevada exatidão, seletividade e confiabilidade metrológica.
- ⇒ Entretanto, trata-se de uma técnica de alto custo, que demanda infraestrutura laboratorial complexa, mão de obra especializada e maior tempo de análise, o que pode limitar sua aplicação em modelos inovadores de monitoramento distribuído, digitalizado e em tempo quase real.

A especificação para qualidade do biometano determinada pela agência reguladora (ANP) solicita que os laboratórios que tenham sistema de qualidade implementados (ISO17025) : validação de métodos, métodos comparáveis, calibração de equipamentos com uso de MRC, participação em EP.



Métodos de análise normalizados e não normalizados

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



AÇÕES DO INMETRO:

1. Estudo colaborativo de comparação de técnicas analíticas usadas na determinação da composição do biometano (Metano e Dióxido de Carbono)
2. Validação e comparação de método entre INMETRO e um laboratório de referência
3. Participação nos grupos de elaboração de normas da ABNT com a criação de 2 novos GT de biometano (métodos cromatográficos e métodos não cromatográficos)
4. Serviços de comparação de métodos e validação de métodos e de avaliação de equipamentos/analísadores visando a equivalência dos resultados de medição
5. Coordenação de um Ensaio de Proficiência para avaliação de métodos alternativos (a ser iniciado ainda em 2026)



1. Estudo Colaborativo de Comparação Laboratorial (realizado no período de 17/08/23 a 26/08/24 e enviado a ANP)

CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.
gov.br/inmetro



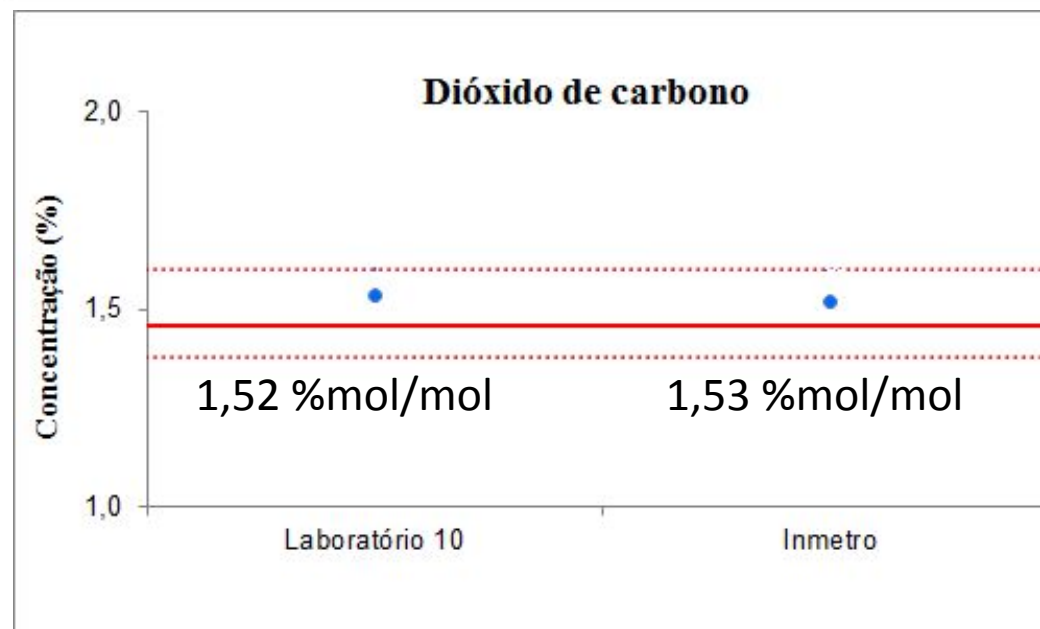
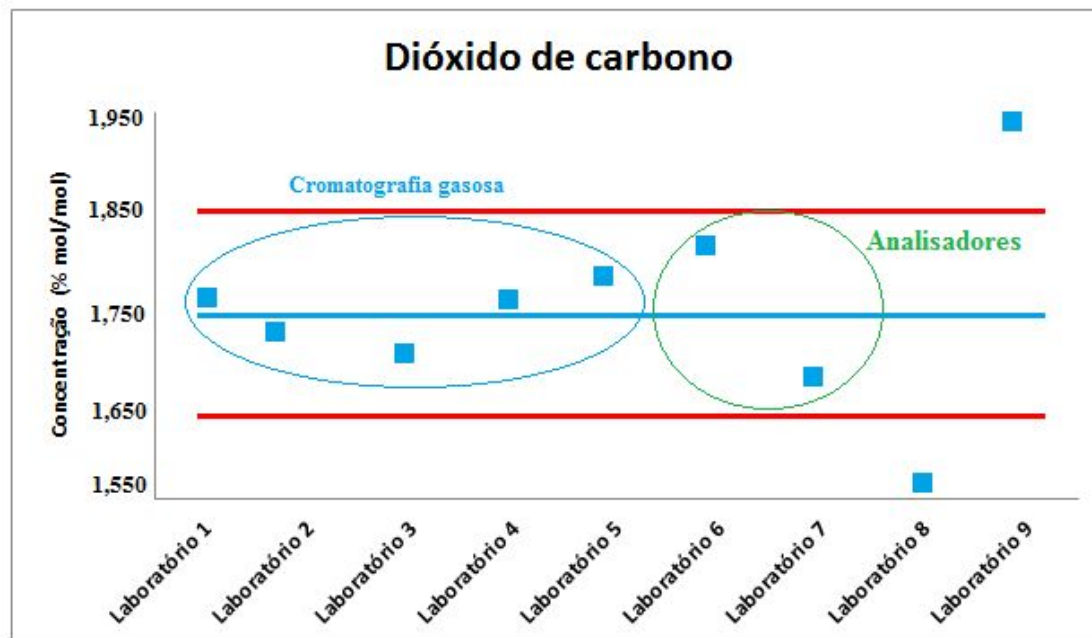
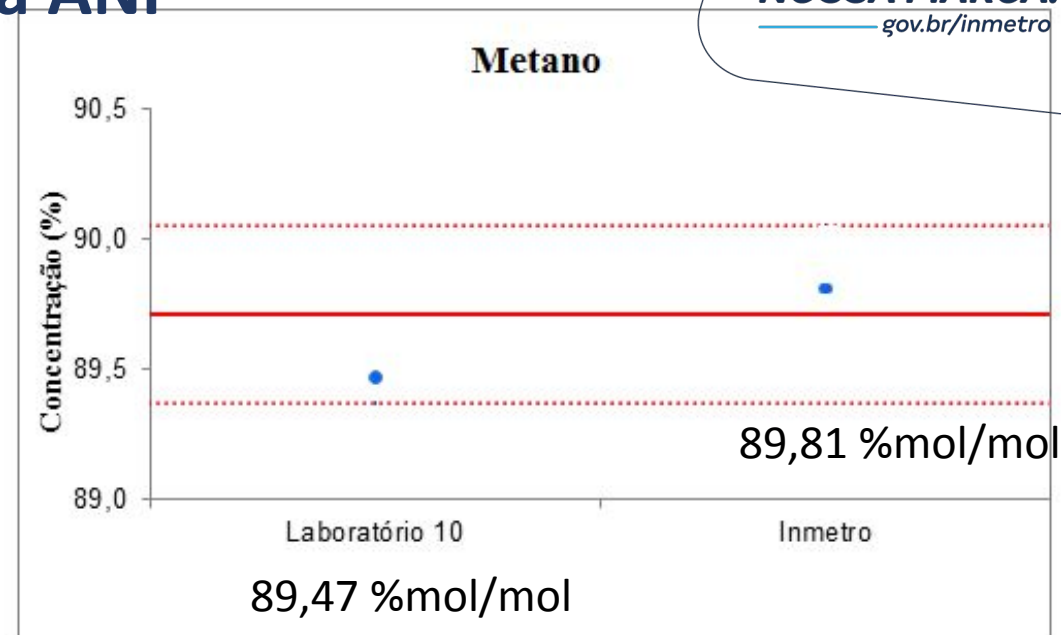
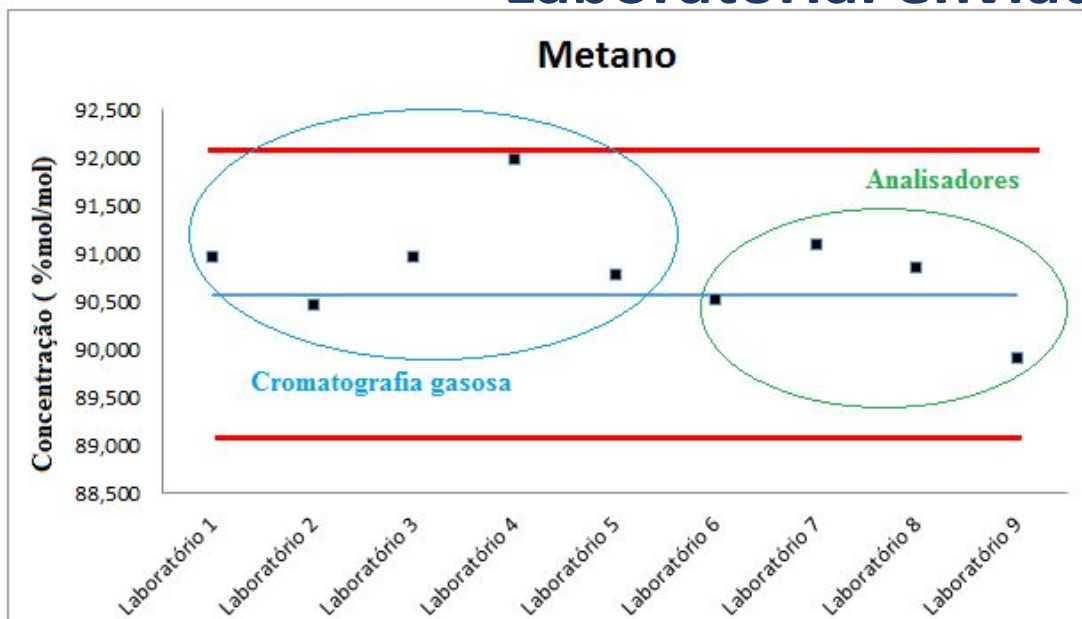
Contribuir para a melhoria das medições voltadas para o setor de energia renovável.

- ❖ Comparar duas técnicas analíticas utilizadas na determinação de composição majoritária do biometano;
- ❖ Determinar o desempenho de laboratórios para a medição proposta;
- ❖ Avaliar a possibilidade do uso de **técnicas analíticas alternativas** para a determinação de **composição majoritária do biometano** (CH_4 e CO_2);
- ❖ Propor a criação de um Grupo de Trabalho na ABNT para elaboração de uma norma ABNT com o uso das técnicas analíticas alternativas para a medição proposta;
- ❖ Abrir um diálogo sobre as técnicas analíticas alternativas com o ente Regulador - ANP.

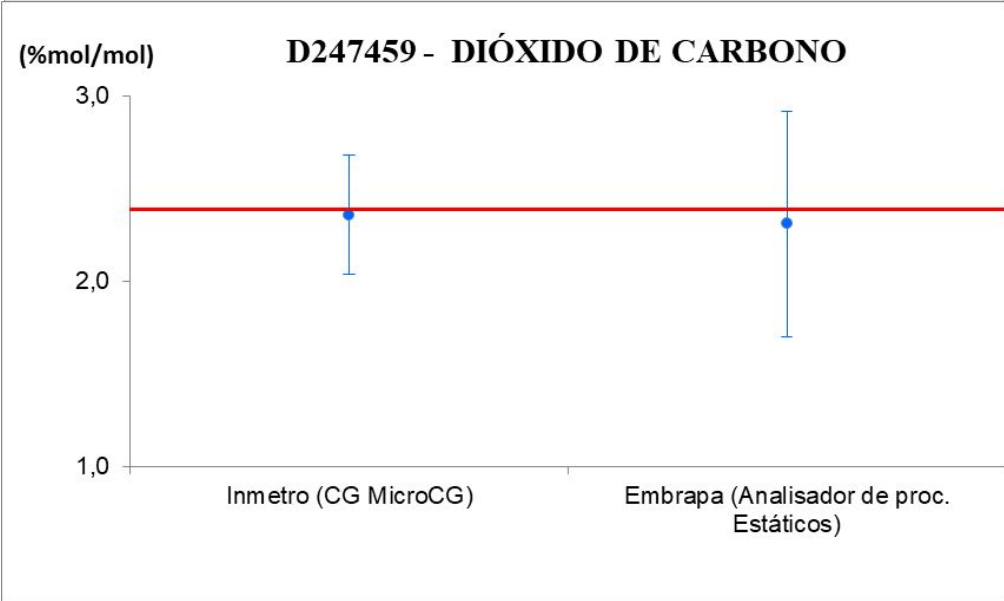
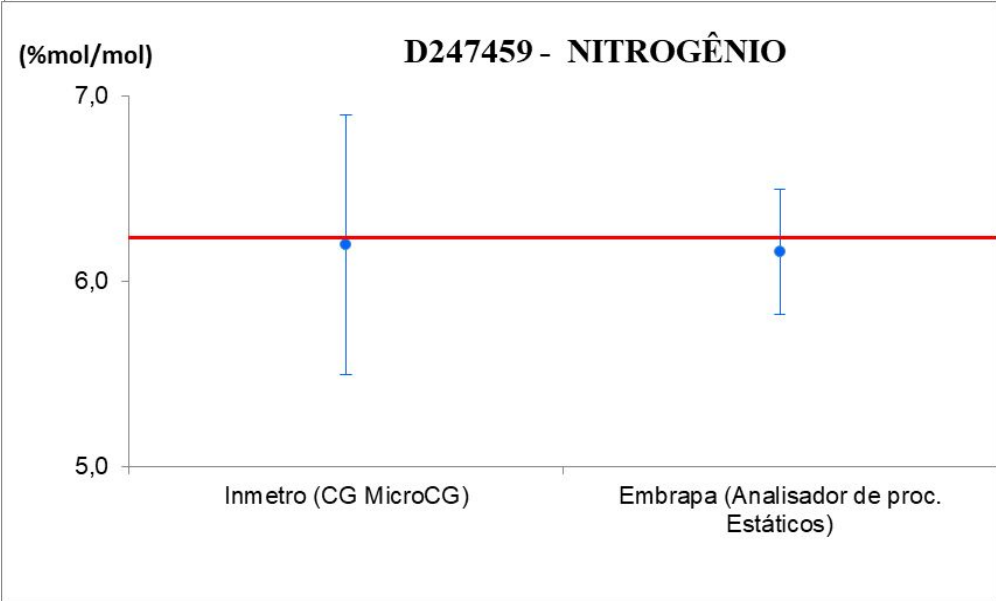
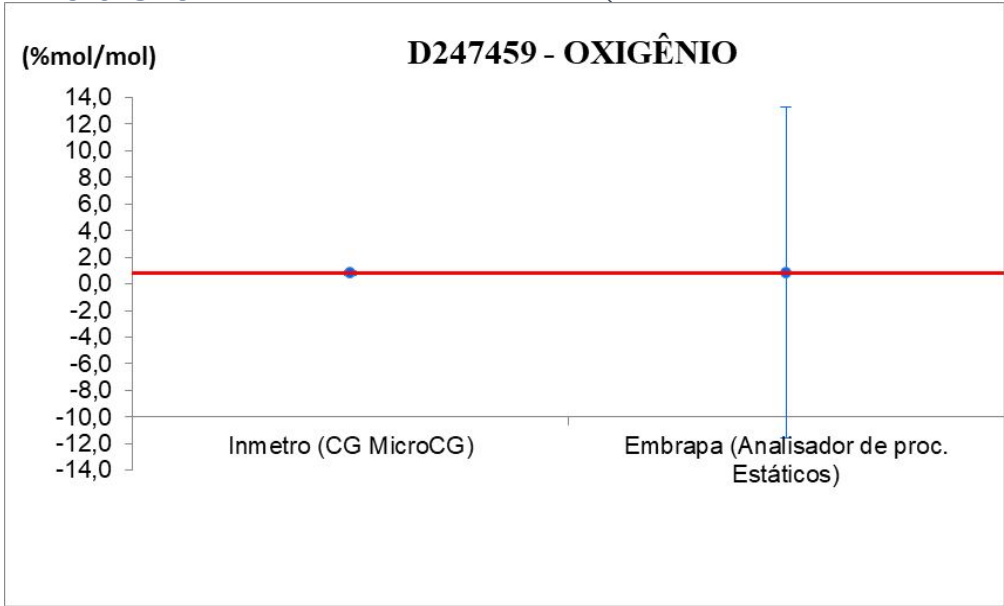
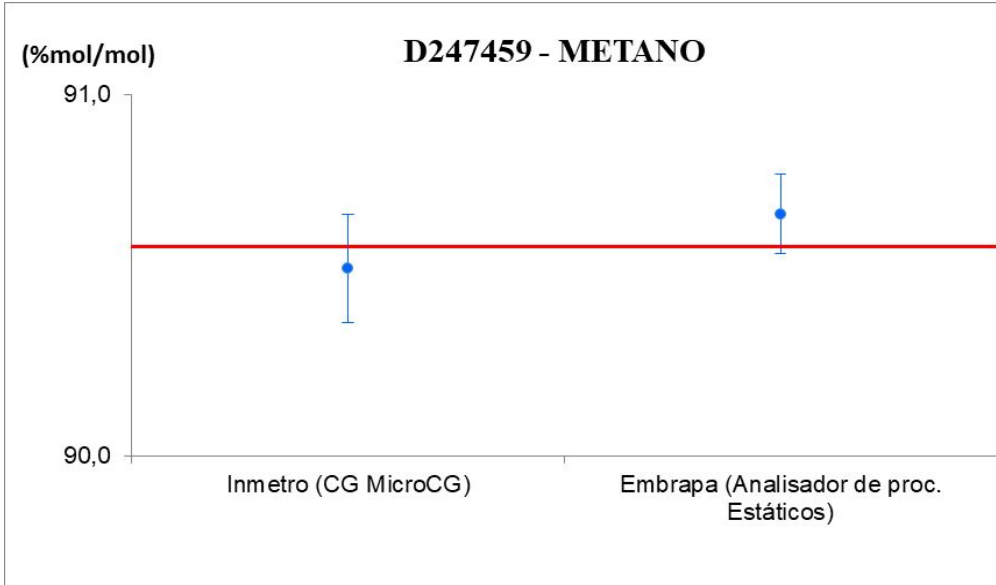


Resultados do estudo Colaborativo de Comparação Laboratorial enviado a ANP

CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.
gov.br/inmetro



2. Validação e comparação de método para determinação de biometano entre INMETRO e EMBRAPA SUÍNOS - CONCORDIA) – realizado no período de 14/05/25 a 21/08/25 e enviado a ANP



3. Novos GT de biometano – CB-09 – ABNT (métodos cromatográficos e métodos não cromatográficos)

- => A primeira reunião dos 2 Grupos de Trabalho foi realizada no dia 09/10/25;
- => Ao todo, já foram realizadas 6 reuniões dos ambos os Grupos de Trabalho;
- ⇒ Grupo de Trabalho de métodos cromatográficos para determinação de biometano;
- ⇒ Grupo de Trabalho de métodos não cromatográficos para determinação de biometano;
- ⇒ Métodos alternativos para os componentes que estão sendo descritos:
 - ⇒ Metano
 - ⇒ Dióxido de Carbono
 - ⇒ Oxigênio
 - ⇒ Sulfeto de Nitrogênio
 - ⇒ Nitrogênio

5. Serviços de disponibilizados pelo INMETRO - comparação de métodos e validação de métodos

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



Nome da atividade	Código do serviço
Serviço de calibração de misturas de gás natural	8383
Serviço de Ensaio para Medição de composição do gás natural com uso de padrões primários gasosos	8972
Estudos de comparação de métodos analíticos e validação de metodologia analítica de determinação de composição de gases – Gás natural	8974
Serviço de calibração de misturas de biogás	7957
Serviço de Ensaio para Medição de composição do biogás com uso de padrões primários gasosos	7956
Estudos de comparação de métodos analíticos e validação de metodologia analítica de determinação de composição de gases – Biogás	7955
Serviço de calibração de misturas de biometano	7963
Serviço de Ensaio para Medição de composição do biometano com uso de padrões primários gasosos	7964
Estudos de comparação de métodos analíticos e validação de metodologia analítica de determinação de composição de gases – Biometano	7962

5. Coordenação de um Ensaio de Proficiência para avaliação de métodos alternativos (a ser iniciado ainda em 2026)

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro



- ❖ Validar os métodos analíticos alternativos utilizadas na determinação de composição majoritária do biometano;
- ❖ Comparar os métodos alternativos com a técnica de cromatografia gasosa na determinação de composição majoritária de biometano
- ❖ Determinar o desempenho de laboratórios para a medição proposta;
- ❖ Validar os parâmetros de desempenho da norma de métodos não cromatográficos da ABNT
- ❖ Interessados: enviar e-mail para: dquim@inmetro.gov.br ou lanag@inmetro.gov.br

OBRIGADA PELA ATENÇÃO!!!!

CONTATO: craugusto@inmetro.gov.br

Contatos da Divisão de Metrologia Química

Av. Nossa Sra. das Graças, 50 – Xerém – Duque de
Caxias – Rio de Janeiro – Brasil

CEP: 25250-020

Telefone: (21) 2679-9243
(21) 2679-9069

E-mail: dquim@inmetro.gov.br

Agradecimentos:

- Inmetro
- Projeto energias renováveis com apoio pelo financeiro do PTB

**CONFIANÇA É A
NOSSA MARCA.**
gov.br/inmetro

