

Alves, I.M.M<sup>1</sup>; Iglesias, C.R.A.C<sup>2</sup>; Fioravante, A.L<sup>2</sup>; Mello, V.F<sup>2</sup>; Ribeiro, C.C<sup>2</sup>; de Souza, V<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Discente do curso de Metrologia da Pós -Graduação em Metrologia, Inmetro, Duque de Caxias – RJ. E-mail: [immalves@colaborador.inmetro.gov.br](mailto:immalves@colaborador.inmetro.gov.br).

<sup>2</sup>Pesquisador do Laboratório de Análise de Gases, Inmetro, Duque de Caxias, RJ.

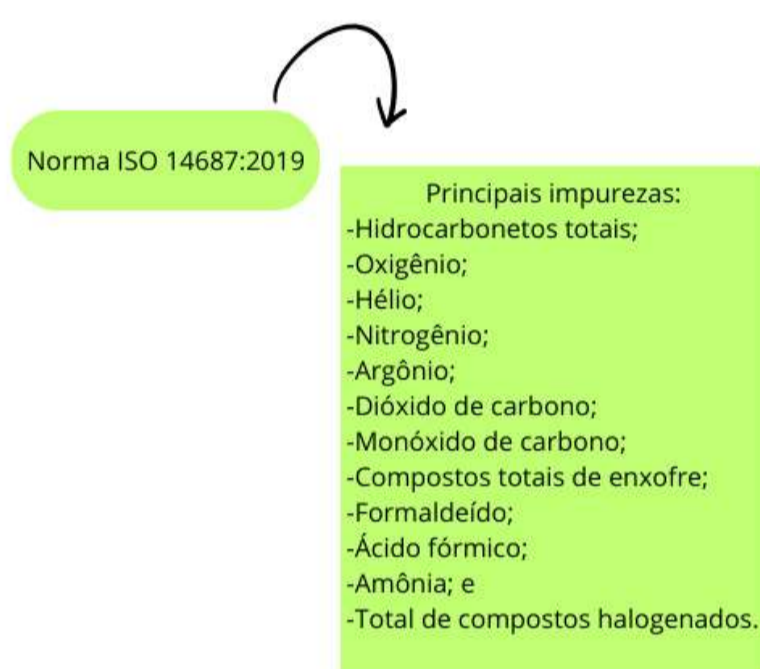
<sup>3</sup>Docente do curso de Metrologia da Pós -Graduação em Metrologia, Inmetro, Duque de Caxias, RJ.

**Código: 03-006**

### Introdução

O aumento do consumo energético e a limitação de recursos fósseis, traz à tona a necessidade de diversificação de fontes de geração de energia mais limpas. O hidrogênio de baixo carbono pode ser usado na produção de e-SAF, que na prática é combinado ao dióxido de carbono e convertido em e-metanol, e assim produzir combustíveis substitutos aos fósseis.

Para que exista um mercado global no qual este vetor energético contribua efetivamente para a diminuição das emissões, independentemente de sua origem, é necessário estabelecer um sistema de certificação para o hidrogênio e seus derivados que comprove as características de sustentabilidade do produto.



Com o avanço dos estudos e produção, está surgindo a preocupação e a necessidade de um método analítico validado metrologicamente para determinação e quantificação de pureza e impurezas de hidrogênio de baixo carbono, com que utilize Materiais de Referência Certificados (MRC), conforme descrito na referida Norma ISO. Cabe ressaltar que não há disponibilidade destes padrões de referência no Brasil.

### Objetivos

O objetivo principal é o desenvolvimento e validação de métodos analíticos para determinação e quantificação de pureza e impurezas existentes no hidrogênio de baixo carbono com o uso de padrões primários desenvolvidos gravimetricamente pelo Inmetro e utilizando ferramentas metrológicas.

### Metodologia

O estudo em desenvolvimento pelo Laboratório de Análise de Gases do Inmetro (Lanag) envolve as seguintes etapas:



Cromatógrafo Gasoso 3800 - Varian  
-Detector PDHID  
-Criogenia  
-Dióxido de carbono líquido  
-Nitrogênio líquido

### Resultados e discussão



Componentes	Concentração (μmol/mol)	Incerteza (%rel)
Argônio	72,59	0,14
Oxigênio	12,04	0,25
Nitrogênio	32,45	0,37
Metano	30,93	0,15
Monóxido de Carbono	12,72	0,16
Dióxido de Carbono	12,81	0,16

Detector PDHID  
Componentes:  
-Argônio  
-Oxigênio  
-Nitrogênio  
-Monóxido de carbono

Posteriormente, pretende-se utilizar outros detectores para detectar e comparar os resultados analíticos de outros componentes (impurezas) presentes no hidrogênio de baixo carbono, para a finalização da etapa de validação dos métodos analíticos desenvolvidos.

### Conclusão

A realização de métodos analíticos rastreáveis metrologicamente à MRC é de suma importância na análise confiável da qualidade do hidrogênio de baixo carbono e na posterior comercialização de um combustível com alta eficiência e de baixa emissão de poluentes. Assim, para a quantificação de impurezas contidas no hidrogênio de baixo carbono são necessários métodos de alta confiabilidade, veracidade e precisão, que permitam realizar uma medição com exatidão e ter um resultado de alta qualidade.

Portanto, com o desenvolvimento e validação de métodos analíticos específicos para determinação e quantificação de pureza e impurezas no hidrogênio de baixo carbono utilizando as ferramentas metrológicas, assim como o estudo da viabilidade de desenvolvimento de materiais de referência certificado de hidrogênio e suas impurezas, ainda não desenvolvidos nacionalmente, espera-se mitigar a possibilidade de comercialização de combustível de baixa qualidade, contribuindo no desenvolvimento econômico do combustível renovável, assim como também no processo de transição energética e descarbonização.

### Referências bibliográfica

- ISO 14687. Hydrogen fuel quality. International Organization for Standardization, 2019.
- ISO 6142-1. Gas analysis: Preparation of calibration gas mixtures, Part 1: Gravimetric method for Class I mixtures. International.

### Agradecimentos

CNPq  
Programa de Pós-Graduação em Metrologia – Inmetro  
PTB