PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
	PROGRAMA:		Folha 1 de 5
	ÁREA:	Radial 4, Laboratório 424	
CENPES/PDIPL/ LPP/DP	TÍTULO:	Analisador FT-NIR Multipropósito com Módulos de Transmissão, Reflectância Difusa e Sonda de Fibra Óptica por Imersão (NM: 13.584.235)	

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0 A	Edição original.

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	15/09/2026								
PROJETO									
EXECUÇÃO	UPQO								
VERIFICAÇÃO									
APROVAÇÃO									

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS

INTERNA

1 INTRODUÇÃO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos de referência para a aquisição de um analisador FT-NIR multipropósito com módulos de transmissão, reflectância difusa e sonda de fibra óptica por imersão, destinado à realização de análises qualitativas e quantitativas por espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) em diferentes tipos de amostras, permitindo o desenvolvimento, validação e aplicação de métodos analíticos por meio de técnicas espectroscópicas e quimiométricas avançadas. O equipamento destina-se ao atendimento das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Assistência Técnico-Científica (ATC) realizadas pela gerência setorial de Desenvolvimento de Produtos.

2 ESCOPO

A caracterização espectroscópica de petróleos, correntes de processo, combustíveis, biocombustíveis, produtos petroquímicos e demais materiais de interesse constitui uma importante ferramenta para atividades de pesquisa, desenvolvimento de métodos analíticos, controle de qualidade, identificação de materiais, quantificação de propriedades físico-químicas, monitoramento de processos e suporte técnico-científico.

A presente contratação visa à aquisição de um analisador FT-NIR multipropósito com módulos de transmissão, reflectância difusa e sonda de fibra óptica por imersão, destinado à avaliação, validação, aplicação e aprimoramento de métodos analíticos para caracterização de líquidos, sólidos, pós, materiais granulares e correntes de processo, permitindo a realização de análises qualitativas e quantitativas por meio de diferentes técnicas de amostragem em uma única plataforma analítica.

O equipamento será utilizado nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Assistência Técnico-Científica (ATC) conduzidas pela gerência setorial de Desenvolvimento de Produtos.

3 REQUISITOS MÍNIMOS

Analisador FT-NIR para desenvolvimento, validação e aplicação de métodos analíticos qualitativos e quantitativos por espectroscopia no infravermelho próximo, atendendo às seguintes características e especificações técnicas:

- Baseado na técnica de espectroscopia FT-NIR (Fourier Transform Near Infrared).
- Faixa espectral de, no mínimo, 11.500 cm^{-1} a 4.000 cm^{-1}.
- Resolução espectral de 2 cm^{-1} ou melhor.
- Relação sinal/ruído superior a 10.000:1.
- Exatidão espectral melhor que 0,1 cm^{-1}.
- Repetibilidade espectral melhor que 0,006 cm^{-1}.
- Exatidão fotométrica melhor que 0,1 %T.
- Velocidade de aquisição superior a 250 scans por minuto na resolução de 8 cm^{-1} ou equivalente.

- Adequado para análise de líquidos, sólidos, pós, materiais granulares, semi-sólidos, comprimidos, correntes de processo e demais amostras compatíveis com a técnica NIR.
- Adequado para desenvolvimento, validação e aplicação de métodos analíticos qualitativos e quantitativos por espectroscopia NIR.
- Capaz de realizar identificação de materiais, classificação de amostras, análises quantitativas e desenvolvimento de modelos quimiométricos.
- Equipado com interferômetro permanentemente alinhado utilizando espelhos do tipo canto de cubo (cube corner mirrors), proporcionando elevada estabilidade espectral e reduzida necessidade de ajustes ópticos.
- Equipado com laser diodo classe 1 para referência metrológica e controle interferométrico, com vida útil mínima de 8 anos.
- Equipado com fonte de radiação NIR com tempo de operação mínimo de 20.000 horas.
- Equipado com detector InGaAs de alta sensibilidade, termicamente estabilizado.
- Equipado com sistema interno de verificação de desempenho, diagnóstico automático dos componentes ópticos e monitoramento contínuo das condições operacionais do equipamento.
- Equipado com óptica de elevada sensibilidade e estabilidade para aplicações laboratoriais e desenvolvimento de métodos.
- Equipado com compartimento para análise de amostras em transmissão.
- Equipado com módulo para análise por reflectância difusa de sólidos, pós e materiais heterogêneos.
- Equipado com interface para utilização de sondas de fibra óptica para medições remotas e em processo.
- Capaz de realizar medições por transmissão, reflectância difusa e por sondas de fibra óptica de imersão em uma única plataforma analítica, com disponibilidade permanente dos modos de medição e sem necessidade de troca, acoplamento ou reconfiguração manual de acessórios para alternar entre os diferentes tipos de análise, permitindo sua seleção diretamente por software.
- Capaz de realizar medições diretamente em recipientes de amostragem ou em linhas de processo por meio de sondas apropriadas.
- Capaz de operar com diferentes técnicas de apresentação de amostras sem necessidade de modificações complexas no equipamento.
- Equipado com compartimento de amostras para medições em transmissão com controle de temperatura.
- Capaz de realizar medições de amostras pré-aquecidas em temperaturas de até, no mínimo, 120 °C.
- Capaz de realizar medições em amostras líquidas utilizando cubetas, frascos ou recipientes apropriados.

INTERNA

- Capaz de realizar medições em sólidos e pós por reflectância difusa.
- Capaz de realizar medições em amostras de processo utilizando sonda de imersão.
- Equipado com software para aquisição, processamento, visualização e armazenamento de espectros FT-NIR.
- Capaz de desenvolver modelos quantitativos utilizando métodos quimiométricos multivariados, incluindo regressão por mínimos quadrados parciais (PLS) ou equivalente.
- Capaz de desenvolver modelos qualitativos para classificação e identificação de materiais.
- Capaz de criar, armazenar e gerenciar bibliotecas espectrais para identificação de substâncias e materiais.
- Capaz de realizar análises de conformidade e comparação com bibliotecas espectrais de referência.
- Capaz de executar rotinas de validação e otimização de modelos quimiométricos.
- Capaz de suportar transferência e reutilização de modelos de calibração entre equipamentos de laboratório, at-line e processo compatíveis da mesma plataforma tecnológica.
- Capaz de exportar espectros, resultados analíticos e relatórios em formatos amplamente utilizados para tratamento e armazenamento de dados.
- Compatível com banco de dados para armazenamento e gerenciamento de informações analíticas.
- Compatível com ambiente Windows em versão suportada pelo fabricante.
- Capaz de gerar relatórios contendo resultados, métodos, parâmetros analíticos e informações de rastreabilidade.
- Capaz de operar em ambientes com requisitos de qualidade, rastreabilidade e validação analítica.
- Fornecido com sistema computacional completo, incluindo hardware, sistema operacional compatível e softwares necessários para controle do equipamento, aquisição, processamento e armazenamento dos dados analíticos.
- Fornecido com software para desenvolvimento de métodos qualitativos e quantitativos.
- Fornecido com software para identificação espectral e gerenciamento de bibliotecas.
- Fornecido com software para desenvolvimento e aplicação de modelos quimiométricos quantitativos.
- Fornecido com módulo para medições em transmissão.
- Fornecido com módulo para medições por reflectância difusa.
- Fornecido com módulo para conexão de sondas de fibra óptica.
- Fornecido com sonda de imersão para medições em processo por transmitância NIR.

INTERNA

- Sonda de imersão compatível com operação em temperaturas de até, no mínimo, 260 °C e pressões de até 35 bar.
- Fornecido com cabos de fibra óptica compatíveis com a sonda fornecida.
- Fornecido com acessórios para análise de amostras líquidas, sólidas e em pó.
- Fornecido com frascos, recipientes, suportes e acessórios necessários às medições previstas nesta especificação técnica.
- Alimentação elétrica em 127 V ou 220 V bifásico, 60 Hz, compatível com o padrão elétrico brasileiro.
- O fornecedor deverá possuir estrutura de assistência técnica especializada estabelecida no Brasil, com equipe técnica capacitada para manutenção preventiva e corretiva do equipamento.
- Acompanhado de manual de operação e manutenção em português ou inglês, em meio digital ou impresso.
- Garantia mínima de 12 meses após instalação, contra defeitos de fabricação e falhas decorrentes do uso normal do equipamento, conforme as condições estabelecidas pelo fabricante.
- O equipamento deverá ser fornecido pronto para operação, incluindo todos os acessórios, softwares, cabos, componentes, licenças e demais itens necessários ao pleno atendimento desta especificação técnica, ainda que não explicitamente mencionados.

4 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

4.1 Modelo de referência do equipamento: Analisador FT-NIR Multipropósito com Módulos de Transmissão, Reflectância Difusa e Sonda de Fibra Óptica por Imersão do fabricante Bruker, modelo MPA III (NM Referência: 13.584.235).

4.2 Não há obrigatoriedade de ser fornecido o modelo em questão, contanto que atenda ou supere às características indicadas.

INTERNA