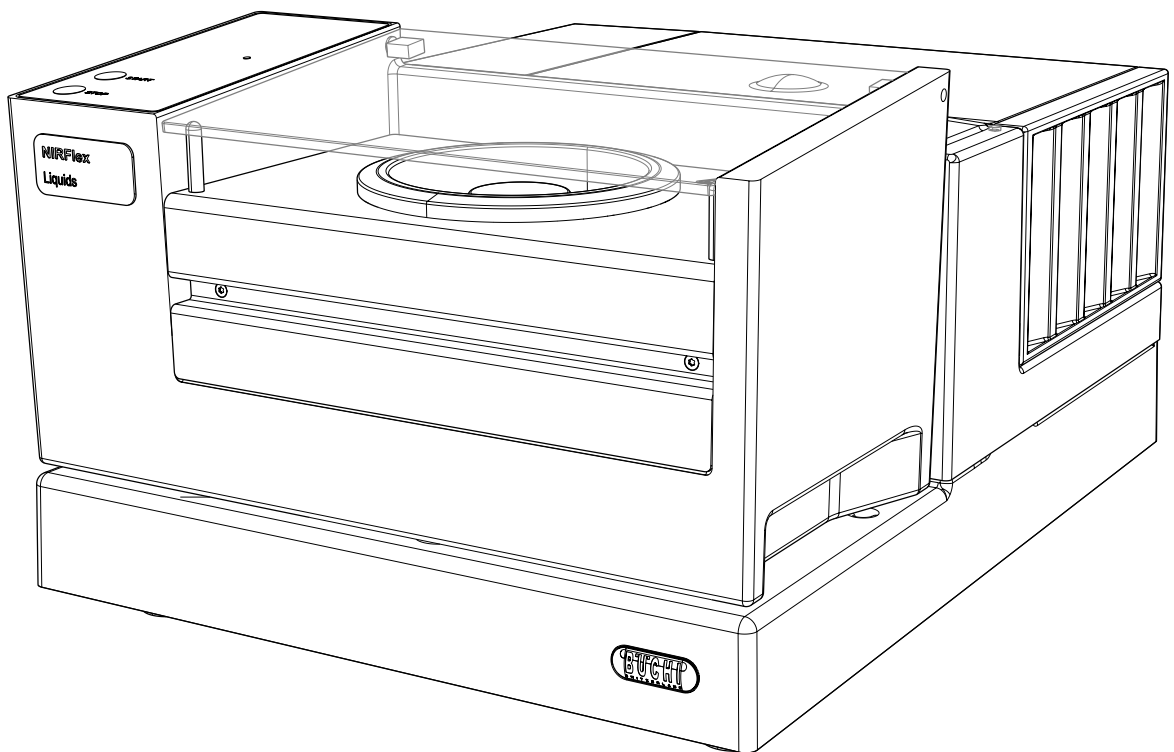




NIRFlex N-500 Informações Técnicas

Com as células de medição intercambiáveis para acomodar vários tipos de amostras, o NIRFlex N-500 é um Espectrômetro FT-NIR único e flexível. Sua tecnologia de polarização por transformada de Fourier garante o mesmo desempenho superior em diferentes condições ambientais; do laboratório ao armazém.



Configuração

A tabela a seguir descreve as configurações de pacotes mais comuns por tipo de amostra e modo de medição.

	Solids Básico	Solids Padrão	Solids Avançado	Liquids Básico	Liquids Padrão	Liquids Avançado	Fiber Optic Solids Avançado	Fiber Optic Liquids Avançado	Solids Transmittance Avançado
	001	002	003	004	005	006	007	008	010
NIRFlex N-500 Unidade Básica	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NIRWare 1 Software CD incl. Licença Básica	●	●		●					
NIRWare 1 Software CD incl. Licença avançada (CFR 21 Part 11)			●			●	●	●	●
NIRCal Calibration Software CD incl. Licença		●	●		●	●	●	●	●
NIRCal Toolbox CD incl. License		●	●		●	●	●	●	●
Manual IQ/OQ	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Documentação de Conformidade FDA/ EMEA			●			●	●	●	●

Células de Medição

Solids	●	●	●						●
Solids transmittance*									
Liquid				●	●	●			
Fiber optic solids							●		
Fiber optic liquids								●	

Adaptadores para acessórios

Placa de Petri	●	●	●						
Vial			●						
XL (Amostras sólidas irregulares ou sacos plásticos transparentes)			●						
Comprimido (medição por reflectância)			●						

*Os amostradores devem ser encomendadas separadamente de acordo com o tamanho da amostra e o formato

Código de pedido

Para obter ajuda na escolha do pacote certo, entre em contato com o representante local da BUCHI.



- 001 Solids Básico
- 002 Solids Padrão
- 003 Solids Avançado
- 004 Liquids Básico
- 005 Liquids Padrão
- 006 Liquids Avançado
- 007 Fiber Optic Solids Avançado
- 008 Fiber Optic Liquids Avançado
- 010 Solids Transmittance Avançado

Dados Técnicos

Unidade Básica*

Dimensões (L x P x A)	350 x 250 x 450 mm
Região Espectral	800 - 2500 nm 12 500 - 4000 cm ⁻¹ (Se não especificado diferentemente para a célula de medição)
Resolução	8 cm ⁻¹ (com apodização boxcar)
Tipo de interferômetro	Interferômetro de polarização com cunhas de TeO ₂
Precisão do número de onda	± 0.2 cm ⁻¹ (medido com uma célula de gás HF a uma temperatura ambiente de 25 °C ± 5 °C)
Razão sinal-ruído	10000 (ruído pico a pico de uma linha de base linear corrigida)
Número de scans/sec.	2 - 4 (depende da resolução)
Tipo de lâmpada / lâmpada vitalícia (MTBF)	Lâmpada de halógenas de tungstênio / 12000 h (2 x 6000 h)
Tipo de laser	12 VDC HeNe, comprimento de onda de 632.992 nm
Conversor digital analógico	24 bit
Alimentação elétrica	100 - 230 VAC ± 10 %, 50/60 Hz, 350 W
Conexão Ethernet	100 Mbit/s

*Para um sistema funcional é necessária uma célula de medição

Células de medição

NIRFlex Solids

Detector	Região estendida InGaAs (temperatura controlada)
Temperatura de operação	5 - 35°C

Acessórios para suporte de amostra	Suporte para placa de Petri	Suporte para vial	Suporte XL*	Suporte para comprimido
Dimensões da amostra	100 mm	10 - 15 mm	Adaptable	5 - 10mm
Diâmetro do ponto de iluminação	9 mm	8 mm	9mm	8mm

*Flow Cell XL customizada para medição de líquidos em transfectância disponíveis sob demanda. Princípio funcional⁴

Referências aplicadas	Suporte para placa de Petri	Suporte para vial	Suporte XL*	Suporte para comprimido
Referência interna	●			
Referência externa	●	●	●	●
Número máx. de amostras por seqüência	1	6	1	10
Medição baseada na reflectância difusa**	●	●	●	●
Medição baseada na transfectância**	●			

**Consulte a seção „Modos de medição e configuração“

Compatível com	Suporte para placa de Petri	Suporte para vial	Suporte XL*	Suporte para comprimido
Placa de Petri	●			
Copo de amostra de alta performance	●			
Copo inquebrável	●			
Vials		●		
Comprimidos				●
Sacos plásticos pequenos			●	

NIRFlex Liquids

Faixa de temperatura da amostra	Temperatura ambiente mais 10 °C até 65 °C
Reprodutibilidade da temperatura da amostra escolhida	± 0.5 °C
Superaquecimento	< 5 °C
Proteção contra superaquecimento, desligamento automático	T > 90 °C
Detector	InGaAs - Região extendida (temperatura controlada)
Diâmetro do ponto de medição	2 mm
Tipo de cubetas*	Cubetas de 12.5 x 12.5 x 45 mm com caminho óptico de 1, 2 (padrão), 5 e 10 mm utilizando espaçadores correspondentes

NIRFlex Liquids

Tempo necessário para alcançar um controle estável da temperatura selecionada Temperatura ambiente a 65 °C: 15 min

* Vials descartáveis de vidro disponíveis

NIRFlex Fiber Optic Solids/ Liquids/SMA

Fiber Optic Solids/ SMA

Fiber Optic Liquids

Faixa de temperatura na extremidade da probe

0 °C – 80 °C

0 °C – 150 °C

Pressão máx. na extremidade da probe

6 bar

Detector

InGaAs - Região estendida (temperatura controlada)

Comprimentos padrão de probes

2 m, 3 m, 5 m*

2 m (disponível até 7 m)

Caminho óptico

0.5 mm, 1.0 mm, 1.5 mm* (com adaptador de transfectância)

2 mm (outros caminhos ópticos disponíveis mediante solicitação)

Número de fibras ópticas

> 560 (feixe de fibras)

2 (fibra simples)

Diâmetro externo de fibras ópticas

4 mm

600 µm

Tempo necessário para alcançar um controle estável da temperatura selecionada

Temperatura ambiente a 65 °C: 15 min

* O caminho óptico e o comprimento da fibra de vidro das probes SMA são personalizáveis

Adaptador de transfectância

Temperatura máx. de operação

120 °C

Material

Aço núm. 1.4435

Janela do adaptador de transfectância

Vidro de quartzo (Infrasil 303)

Caminhos ópticos disponíveis(x2)

0.5 mm, 1.0 mm, 1.5 mm

NIRFlex Solids Transmittance

Detector

InGaAs (temperatura controlada)

Região Espectral

12 500 – 6000 cm⁻¹
800 – 1660 nm

Região dinâmica fotométrica

0 – 6 AU

Linearidade fotométrica

Testado por normas NIST certificadas (mistura de óxidos de terras raras)


Razão sinal-ruído típica

RMS para segmentos espectrais de 300 cm⁻¹ na região de 11 000 – 6500 cm⁻¹


Células de medição e acessórios


A tabela a seguir descreve os acessórios mais comuns por tipo de amostra e modo de medição. Entre em contato com o representante local da BUCHI para obter mais opções.


Células de medição		Código de pedido	Imagem
Unidade Básica NIRFlex N500	Interferômetro NIRFlex incl. licença básica NIRWare	N505-003	①
Células de medição		Código de pedido	Imagem
NIRFlex Solids	Medição de amostras sólidas, cremosas e líquidas em modo de reflectância ou transflectância*.	N510-000	②
Acessórios para NIRFlex Solids		Código de pedido	Imagem
Suporte para placa de Petri	Medição de amostras sólidas, cremosas e líquidas em placa de Petri, copo de amostra de alta performance ou copo inquebrável.	N510-001	③
Suporte para vial	Para a medição de amostras sólidas utilizando vials de vidro.	N510-002	
Suporte XL	Medição de amostras líquidas em modo transflectância ou amostras sólidas em reflectância difusa através de sacos plásticos ou diferentes tipos de copos de amostra.	N510-003	
Suporte para comprimido	Para a medição de comprimidos.	N510-004	
Conjunto de 10 placas de Petri	Placa de vidro para uso de rotina	41583	⑥
Copo de amostra de alta performance	Vidro específico para otimização da reprodutibilidade do sinal	46259	
Copo de amostra inquebrável	Borda de borracha de silicone e vidro endurecido para ambiente de produção	11055058	⑦
Pressing Stamp	Para comprimir e compactar amostras como carne moída ou queijo. Aço inoxidável, aprox. 1,8 kg.	11057584	⑧
Tampa da transflectância	Para a medição de amostras líquidas em modo transflectância com espessura de 0,3 mm. Para ser usada em copo de alta performance - Código do pedido 46259.	041636	
Tampa de transflectância para o copo inquebrável	Para a medição de amostras líquidas em modo transflectância com uma espessura de 0,3 mm. Para ser usado com copo inquebrável - Código do pedido 11055058..	11055998	⑨


		Código de pedido	Imagem
NIRFlex Liquids	Medição de líquidos claros em modo de transmissão.* Possibilidade de trabalhar com cubetas de caminho óptico de 1, 2 e 5 mm, bem como vials descartáveis de 8 mm de diâmetro.	N511-000	


Acessórios para NIRFlex Solids		Código de pedido	Imagem
Cubetas de quartzo	Conjunto de 2 cubetas de quartzo com 2 mm de caminho óptico.	046266	
Vials	Conjunto de 100 frascos descartáveis com 8 mm de diâmetro externo.	49889	

Acessórios para NIRFlex Fiber Optic Solids		Código de pedido	Imagem
NIRFlex Fiber Optic Solids	Controle de matérias-primas no local para pós, materiais granulares, sólidos e cremes em modo de reflectância difusa, bem como amostras líquidas em modo de transflectância. Comprimento da fibra óptica: 2 m padrão (3 e 5 m disponíveis mediante solicitação).	N512-000	

Adaptador de transflectância	Adaptador de transflectância para medição de amostras líquidas com Fiber Optic Solids - Código de pedido N512-000.	N512-006	
------------------------------	--	----------	---

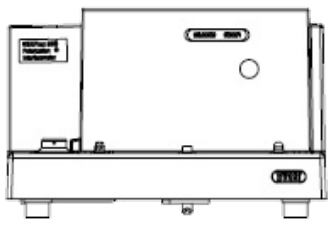
		Código de pedido	Imagem
NIRFlex Fiber Optic Liquids	Medição no local de amostras líquidas em modo de transmissão (caminho óptico de 2 mm). Resistente a líquidos altamente corrosivos.	N513-000	

		Código de pedido	Imagem
NIRFlex Solids Transmittance	Medição de amostras sólidas como comprimidos, cápsulas e pós em transmissão difusa. Várias placas de amostra estão disponíveis para acomodar uma variedade de tamanhos e formas de comprimidos. A placa precisa ser encomendada separadamente.	N514-000	

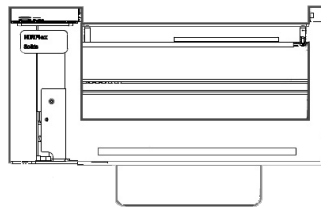
		Order code	Picture
NIRFlex Fiber Optic SMA	Célula para medição de reflectância, bem como de transmissão. Requer probe e cabos de fibra óptica, encomendados separadamente.	N515-000	

*Consulte o capítulo „Modos de medição e configuração“

Imagem dos acessórios



1



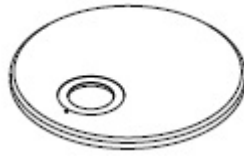
2



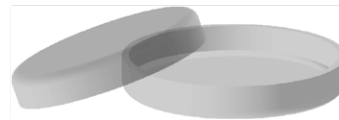
3



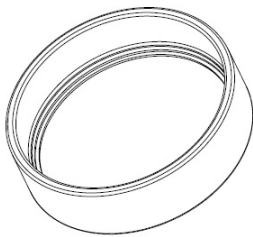
4



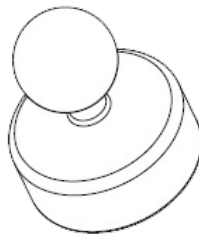
5



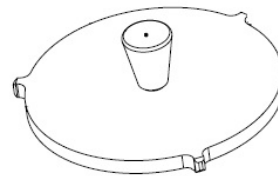
6



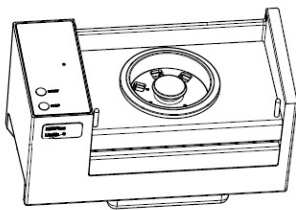
7



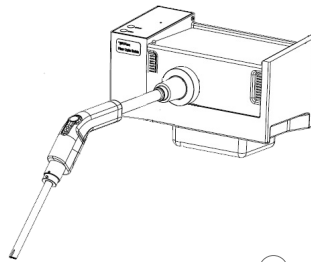
8



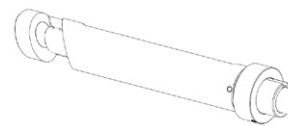
9



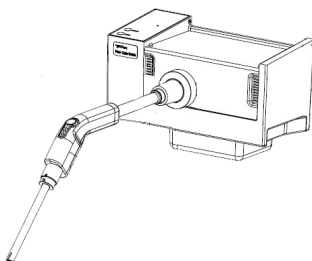
10



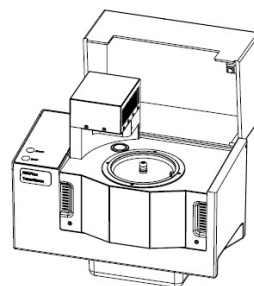
11



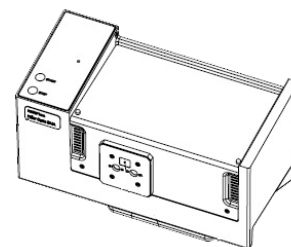
12



13



14



15

Princípio funcional

O NIRFlex é um espectrômetro de infravermelho próximo com transformada de Fourier (FT-NIR) para identificar e quantificar analitos de interesse. É gerado um feixe invisível na região do infravermelho próximo - interferograma - que interage com as moléculas de uma amostra, gerando um sinal característico. Este sinal é captado através de uma célula de medição por um detector e matematicamente processado via transformação de Fourier em um espectro. Este espectro é característico para uma dada amostra e permite a identificação, bem como a quantificação dos seus componentes.

Como o interferograma é gerado

O interferograma é o sinal gerado pelo desvio de fase do feixe de luz. O NIRFlex é um interferômetro de polarização de feixe único, gerando seu interferograma em quatro etapas:

Etapa 1: Polarização da saída da fonte de luz

O polarizador ② gera uma saída de luz polarizada emitida pela fonte de luz ①. Assim, apenas a luz diagonalmente polarizada é transmitida.

Etapa 2: Divisão do feixe e polarização ortogonal

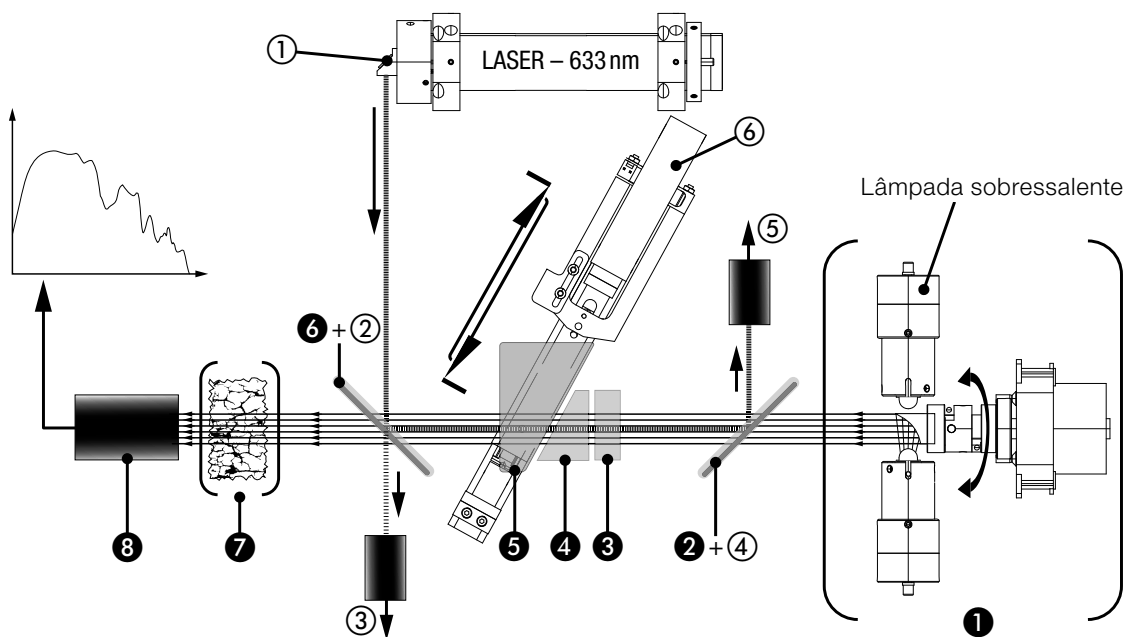
A luz polarizada entra num bloco de refração dupla (comparador) ③. Aqui, a luz é dividida em dois componentes ortogonalmente polarizados com um pequeno deslocamento de fase estático.

Etapa 3: Gerando o deslocamento de fase em andamento

Um conjunto de duas cunhas de refração dupla é disposto depois do comparador. A cunha ④ é estacionária, enquanto que a cunha ⑤ é constantemente deslocada para trás e para a frente por um movimento linear rápido. O movimento e a disposição geométrica proporcionam uma mudança de espessura no percurso da luz. Isto leva a uma mudança de fase contínua entre os feixes de luz.

Passo 4: recombinação de feixe e saída de interferograma

Um segundo polarizador ⑥ converte os feixes defasados numa única saída de luz com variação de intensidade - o interferograma



Trajetória efetiva da luz NIR

- 1 Conjunto de fonte de luz NIR com lâmpada sobressalente e refletor parabólico motorizado
- 2 Primeiro polarizador
- 3 Comparador (bloco de refração dupla)
- 4 Cunha de refração dupla estacionária
- 5 Cunha de refração dupla móvel
- 6 Segundo polarizador
- 7 Amostra
- 8 Detector de interferograma

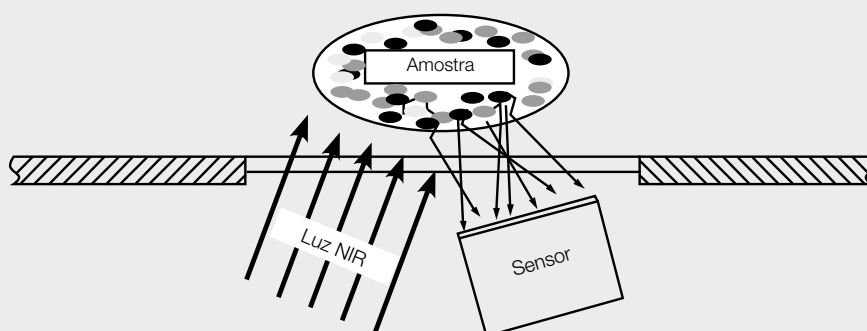
Trajeto do sinal de referência do laser

- 1 Janela de saída do laser
- 2 Segundo polarizador (funciona como um divisor de feixe para o laser)
- 3 Sensor de potência de saída do laser
- 4 Primeiro polarizador
- 5 Detector do laser
- 6 Motor linear para movimento da cunha

Modos de medição e configurações

No NIRFlex, diferentes configurações de medição podem ser facilmente anexadas ao instrumento básico para atender às necessidades individuais da amostra. Para escolher a melhor configuração para uma gama específica de amostras, as propriedades ópticas do material da amostra devem ser conhecidas.

Modo de medição	Descrição	Aplicação típica
Reflectância difusa	A maioria dos materiais não translúcidos (por exemplo, sólidos tais como pós, pellets e cereais) pode ser analisada através de reflectância difusa. A penetração da luz NIR é limitada pelo material da amostra. Ele interage com a amostra, é refratado e difusamente refletido no sensor. Os raios refletidos contêm a informação espectral da amostra.	Sólidos predominantemente não translúcidos tais como pós, pellets e cereais



Modo de medição

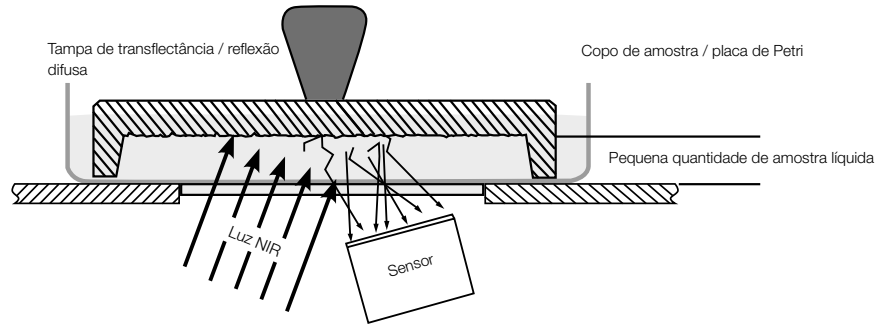
Descrição

Aplicação típica

Transflectância

Os líquidos translúcidos e opacos podem ser analisados através do modo de transflectância. A luz penetra no líquido, é difusamente refletida pela placa de referência e passa pela amostra uma segunda vez. Os raios transflectados contêm a informação espectral da amostra.

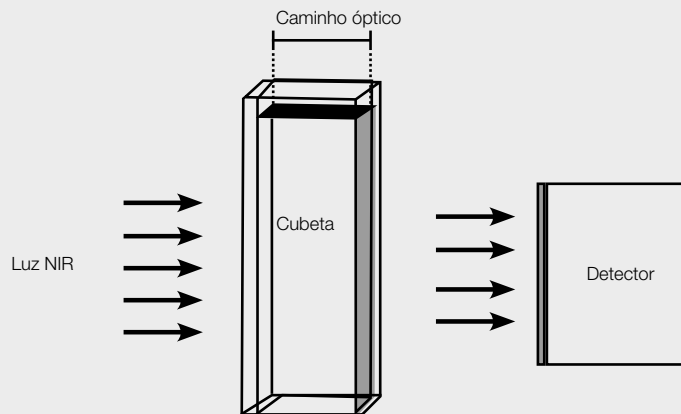
Líquidos com fraca reflectância difusa e com taxa de transmissão média
(Por exemplo, líquidos ou lamas transparentes a opacos)



Transmissão

A luz NIR atravessa um caminho óptico definido contendo material da amostra (por exemplo, uma cubeta). A luz transmitida contém a informação espectral. Este é o método preferido para testar líquidos.

Líquidos translúcidos e transparentes



Transmissão difusa

O modo de transmissão difusa é uma mistura de reflectância difusa e modo de transmissão.

Tal como alguns comprimidos, pós de cristais e outros materiais condutores de luz

A luz NIR penetra na amostra:

- é refratado
- refletido de forma difusa
- transmissão difusa

Os raios transmitidos contêm a informação espectral da amostra.

