



# Water Testing

## Análise de Turbidez

dos principais especialistas



## Competência em turbidez

A turbidez é um dos parâmetros mais importantes para a medição da qualidade da água - especialmente para a água potável. Mas também causa as maiores dificuldades. A Lovibond® tem a solução que você precisa para processos confiáveis, rápidos e sem problemas na sua rotina diária de monitoramento.

### Os nossos sistemas de medição de turbidez

- são concebidos por especialistas de renome mundial
- estabelecem novos padrões técnicos
- oferecem soluções de sistemas econômicos
- simplificam a sua rotina de medição
- fornecem a você tudo a partir de uma única fonte
  - desde o instrumento de medição até os padrões e acessórios



# Noções básicas de turbidez

## O que é a turbidez?

A turbidez é uma medida do grau em que a água perde clareza devido à presença de partículas em suspensão que espalham ou absorvem a luz transmitida. Quanto maior a quantidade de sólidos em suspensão na água, mais escura ela se parece e mais alta é a turbidez. A turbidez também depende do tamanho das partículas que afetam a dispersão ou a absorção da luz.

É considerado como um parâmetro indicador que fornece uma informação valiosa sobre a qualidade da água de forma rápida, confiável e de custo relativamente baixo. Como parâmetro de soma, os dados de turbidez se correlacionam fortemente com a composição da amostra, de modo que todos os tipos de matéria em suspensão, tais como sedimentos, minerais ou microorganismos, podem ser detectados. A turbidez pode ser medida utilizando instrumentos em linha, bancada e medidores portáteis ou mesmo tubos de turbidez.



## Por que a turbidez é importante?

As fontes de turbidez na água são, por exemplo, argila, lodo, matéria orgânica e inorgânica, algas, plâncton e outros organismos microscópicos. Podem incluir qualquer coisa desde matéria vegetal em decomposição, sedimentos ou mesmo erosão de rochas.

O nível de turbidez também pode variar devido às mudanças climáticas sazonais, um aumento da precipitação, ou a desastres naturais tais como deslizamentos de terras. A atividade humana pode também contribuir para os níveis de turbidez de uma fonte de água. A poluição dos locais de construção é uma das causas principais, mas mesmo um barco em movimento em um corpo de água pode aumentar a turbidez.

A detecção precoce de um aumento súbito da turbidez em águas anteriormente límpidas pode ajudar a evitar riscos para os organismos aquáticos e para os seres humanos, comprometimento da navegação e riscos de inundação.

A turbidez é um parâmetro bem reconhecido para avaliar a qualidade da água. Embora nem sempre represente um risco direto para a saúde pública, pode indicar a presença de microorganismos patogênicos e ser um indicador eficaz de eventos perigosos em todo o sistema de abastecimento de água, desde a bacia hidrográfica até o ponto de utilização.

As autoridades nacionais têm, portanto, um interesse legítimo em controlar a turbidez com instrumentos de última geração, uma vez que o olho humano não pode detectar de forma confiável níveis de turbidez inferiores a 20 NTU. A água com este nível de turbidez pode até ser esteticamente agradável, mas ainda pode ser uma preocupação de saúde porque os agentes patogênicos podem se esconder mesmo em pequenas partículas. A turbidez é um parâmetro útil para melhorar as estações de tratamento de água potável, bem como os tempos de desinfecção. A Organização Mundial de Saúde (OMS) publicou diretrizes para as características de qualidade da água potável, recomendando valores de turbidez < 1 NTU para uma água potável segura.



## A medição da turbidez

A turbidez é hoje em dia medida principalmente utilizando medidores optoeletrônicos. Uma fonte de luz artificial emite uma intensidade de luz conhecida através de uma amostra. As partículas suspensas no interior da amostra espalham ou absorvem a luz. A intensidade da luz dispersa ou absorvida é posteriormente detectada por um fotodetector, que se correlaciona com a turbidez. No passado, o chamado Turbidímetro de Vela de Jackson era utilizado para determinar a turbidez, mas este método já não é mais utilizado por causa da imprecisão das medições.

Contudo, ainda é comum testar água turva com base no método de profundidade de imersão. Um dispositivo chamado Disco de Secchi é inserido na água até que já não possa mais ser visto por causa da turbidez.

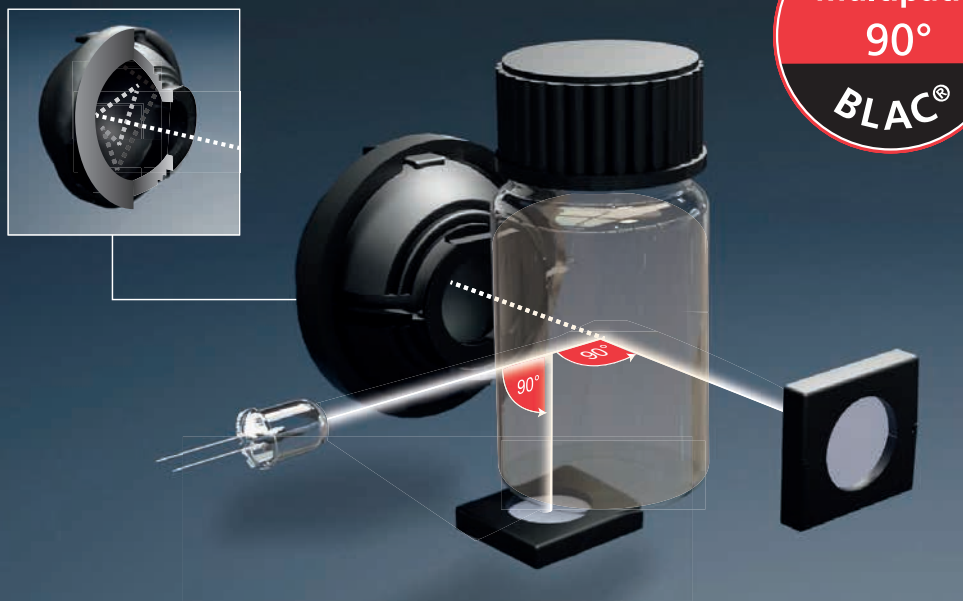
## A natureza da turbidez

Um sinal de turbidez é relativo e não absoluto como, por exemplo, o pH.

A intensidade da luz dispersa depende:

- Do tipo de partícula (absorbância)
- Da concentração (número de partículas)
- Do tamanho e da forma das partículas (absorção – reflexão)
- Do comprimento de onda da luz
- Do ângulo entre a fonte de luz e o detector
- Da geometria / dimensões do tubo de teste e caminho óptico

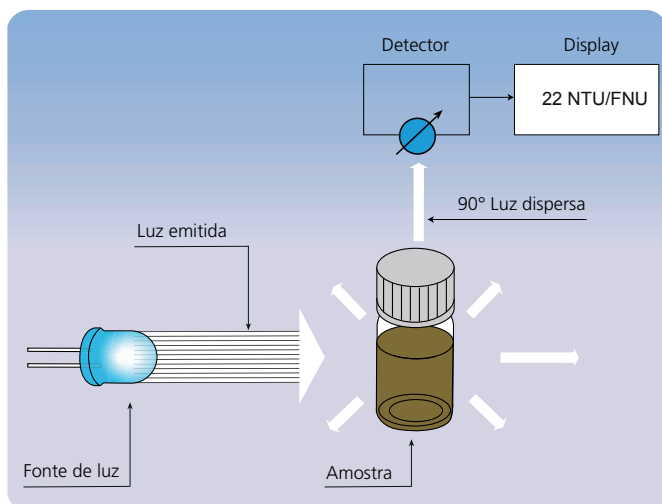
## Métodos de medição de turbidez



### Quanto mais escuro, melhor

Os nossos especialistas resolveram dois problemas fundamentais da medição de turbidez de uma forma patentada e sem precedentes. A disposição sofisticada dos dois detectores permite a análise de amostras com turbidez baixa e alta com uma precisão insuperável em toda a faixa de medição até 4.000 NTU. O ângulo de detecção se mantém a 90° ao longo de toda a faixa, razão pela qual este método permanece puramente nefelométrico. Isto assegura resultados consistentes a qualquer momento, independentemente do tamanho e forma das partículas causadoras de turbidez. A armadilha de absorção de luz (BLAC®) elimina perfeitamente a luz dispersa e fornece resultados extremamente precisos para baixa turbidez até 0,01 NTU.

A nova tecnologia BLAC® significa:  
**B**ackscattered **L**ight **A**bsorbing **C**avity.



### Medição de turbidez nefelométrica

Um nefelômetro, frequentemente referido como turbidímetro, consiste numa fonte de luz e num detector dispostos em ângulos retos em relação ao feixe de luz incidente. O feixe de luz incidente passa pela amostra e a luz é dispersada em todas as direções.

Nos nefelômetros, apenas a luz espalhada a 90° é medida para determinar a turbidez de uma amostra. A disposição a 90° é recomendada para baixa turbidez (< 400 NTU) de acordo com as normas reguladoras ISO 7027 e EPA dos EUA.

As leituras de turbidez são tipicamente expressas em NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez) ou FNU (Unidades Nefelométricas de Formazina - mais comuns na Europa) e referem-se tanto ao método como a norma utilizada para o instrumento. O padrão primário para calibração e ajuste dos turbidímetros é baseado em formazina.

### Método de atenuação

Um turbidímetro que utiliza a atenuação da luz para medir a turbidez consiste numa fonte de luz e num detector dispostos em linha com o feixe de luz incidente. O feixe de luz incidente passa através da amostra, e parte da luz é absorvida pela amostra. A intensidade da luz absorvida a 180° é medida para determinar a turbidez.

A norma ISO 7027 recomenda este método apenas para turbidez elevada (> 40 FAU). A unidade é expressa como FAU (Unidades de Atenuação de Formazina) e se refere tanto ao método como ao padrão utilizado.

## Principais aplicações e indústrias

### Água potável

Os microrganismos patogênicos podem esconder-se em soluções com elevada turbidez. Os sólidos em suspensão previnem os agentes oxidantes, por exemplo, cloro livre, de desenvolver o seu efeito desinfetante. O controle preciso da turbidez assegura que a água potável possa ser devidamente desinfetada e permanecer livre de microrganismos. Uma alteração na turbidez pode também indicar sistemas de filtração defeituosos ou quebras principais nos sistemas de distribuição de água. O cloro vem sendo adicionado aos sistemas de água na Europa desde 1835 para efeitos de remoção de odores. Desde 1890, ficou reconhecido que o cloro é um instrumento eficaz para a desinfecção. Continua a ser o agente desinfetante mais comumente utilizado em todo o mundo.

Nas estações de tratamento de água, a turbidez deve ser controlada em vários pontos, desde a captação até ao ponto de utilização. Os limites de medição a serem cumpridos dependem da regulamentação aplicável em cada país. Existem também regulamentos para o controle da turbidez na distribuição de água potável com testes de rotina ao longo da linha de distribuição. A conformidade regulamentar com normas, como a ISO na Europa ou a EPA nos EUA, é obrigatória.

### Monitoramento de águas residuais

O tratamento de águas residuais é único, pois depende da manutenção de condições ideais para que os processos microbiológicos sejam eficientes. No entanto, os microrganismos patogênicos ainda precisam ser eliminados antes da descarga da água. O cloro é adicionado na etapa final para matar os agentes patogênicos, mas será consumido para que não haja cloro residual, o que poderia ter um impacto negativo nos ecossistemas. Aqui a turbidez pode fornecer informação se os sólidos em suspensão foram efetivamente removidos pela filtração durante a clarificação e também indicar quanto tempo é necessário para a desinfecção com cloro.

### Análise ambiental

Eventos naturais tais como inundações ou terremotos podem causar elevada turbidez nos rios, barragens ou águas superficiais e assim prejudicar o meio ambiente. Os organismos vivos nos corpos de água podem ser ameaçados existencialmente como impactos da turbidez ao dispersar a luz solar e reduzir a concentração de oxigênio. A respiração e reprodução dos peixes, bem como a fotossíntese, são afetadas. Outros eventos que podem causar uma maior turbidez incluem o crescimento sazonal de algas ou a poluição antropogênica proveniente da agricultura, silvicultura, ou locais de construção. Aqui, a turbidez é um indicador importante para detectar em tempo influências ambientais nocivas.

### Análise laboratorial

Em laboratórios, amostras da indústria alimentícia, monitoramento ambiental, tratamento de esgotos e estações de água potável fazem parte da rotina. A análise regular de amostras é obrigatória para muitas aplicações diferentes e, por conseguinte, uma ampla gama de diferentes tipos de turbidez é analisada em laboratórios.

## Directrizes e regulamentos para água potável

A OMS publicou directrizes para os aspectos de qualidade da água potável recomendam um limite máximo de < 1,0 NTU

Os limites máximos são decididos pelos governos nacionais:

USA EPA Administração de Protecção Ambiental	1,0 / 0,3 NTU
Regulamento Alemão sobre Água Potável (TrinkwV)	1,0 NTU
Ministério de Protecção Ambiental da China (antigo SEPA)	1.000 mg/L sólidos dissolvidos (TDS) & turbidez < 1,0 NTU
Ministério do Ambiente Japão Tokyo	< 2 Graus 0,1 Graus



Aqui, a turbidez pode ser utilizada como um indicador para validar a eficiência dos processos, para o controle funcional dos instrumentos em linha e para o controle de qualidade dos produtos.

### Controle da água industrial

As partículas suspensas podem causar muitos problemas nas torres de resfriamento e em equipamentos relacionados a jusante. O lodo bacteriano pode formar-se mais rapidamente em torres onde a água em circulação tem um elevado nível de partículas e sedimentos. Estes podem exigir a remoção de sedimentos e uma limpeza mais frequente e podem causar obstrução do sistema de distribuição de água e assoreamento nas bacias hidrográficas. A má qualidade da água de alimentação das caldeiras aumenta o consumo de energia, reduz a qualidade e a pureza do vapor e pode reduzir tanto as taxas de produção como a qualidade do produto. A Osmose Inversa (RO) é utilizada para produzir água altamente purificada para sistemas de água potável, caldeiras, alimentos e processos de bebidas. A qualidade da água de alimentação determina o desempenho do sistema de Osmose Reversa (O.R.). Os níveis máximos de turbidez para água de O.R. são de 1,0 NTU. A Ultra Filtração (U.F.), 100 nm -1.000 nm, remove sólidos em suspensão, vírus e bactérias da água de alimentação, fornecendo permeado de U.F. límpido com turbidez < 0,1 NTU.

# ISO EPA

## Conformidade normativa

A ISO e a EPA dos EUA são as duas principais organizações que regem os critérios de concepção de um turbidímetro e estabelecem especificações ou mesmo normas para a medição de turbidez. O cumprimento de uma destas normas tem uma base regional. Por exemplo, os Estados Unidos da América, juntamente com alguns outros países da América Central e do Sul, Austrália e partes da Ásia, seguem as normas da EPA dos EUA. A Europa, África, bem como alguns países asiáticos seguem as normas da ISO 7027.

É de notar que é necessário ter leituras conformes com os regulamentos somente quando se está testando para efeito de relatórios regulamentares. Nestes casos, uma autoridade local pode aconselhar o utilizador sobre os seus requisitos de relatórios.

Essencialmente, todos os turbidímetros disponíveis foram concebidos para cumprir com as diretrizes estabelecidas por uma destas organizações. Existem muitas aplicações de controle de processos para turbidez fora do âmbito dos relatórios regulamentares.

Em conformidade  
com a ISO e com a  
EPA dos EUA

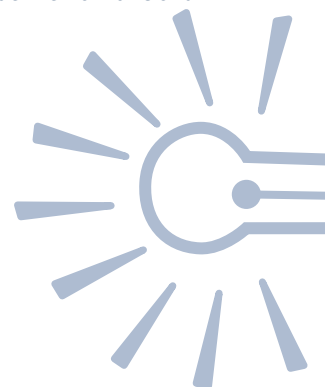
## A escolha de uma fonte de luz

A ISO 7027 exige a utilização de uma fonte de luz infravermelha; enquanto a EPA dos EUA exige a utilização de uma fonte de tungstênio ou "luz branca". Após avaliação e aprovação, a EPA dos EUA também permite a utilização de outras fontes de luz, tais como LED vermelhos e lasers, numa base caso a caso.

A Lovibond® oferece uma variedade de diferentes fontes de luz para a medição de turbidez. Elas satisfazem diferentes requisitos regulamentares. Embora estas fontes de luz sejam aprovadas por regulamentação, espera-se que produzam resultados ligeiramente diferentes. Dependendo dos seus objetivos, você poderá encontrar o melhor turbidímetro para a sua aplicação. Escolha o instrumento com a fonte de luz que melhor funciona para a sua aplicação.

Guia de selecção para as diferentes versões de fontes de luz da Lovibond®.  
(WL = luz branca; IR = infravermelha; RED = luz vermelha; L = laser)

Aplicação	Boa	Melhor	Ótima
Conformidade com a US EPA	-	-	WL, RED, L
Conformidade com a ISO	-	-	IR
Remoção de cor	WL	RED, L	IR
Nível mais baixo de luz dispersa	WL	RED, IR	L
Detecção de sólidos dissolvidos	IR	RED, L	WL
Otimização de filtração	WL	IR, RED	L



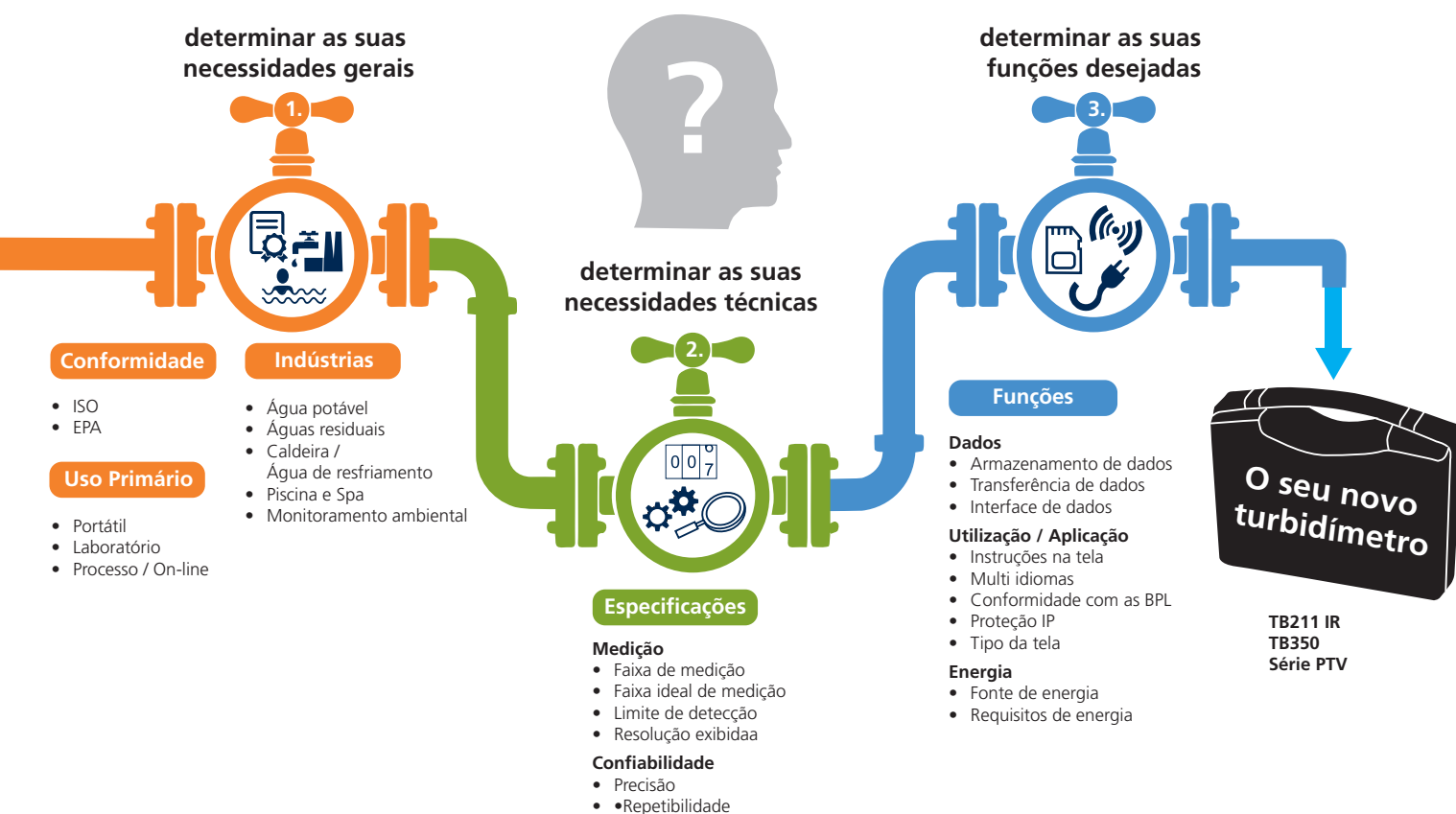
# Nossas soluções para você

## Siga as suas necessidades para o seu turbidímetro perfeito

Com tantas opções, seleccionar o melhor turbidímetro para as suas necessidades é uma escolha difícil. Algumas coisas fundamentais a ter em mente ao considerar as suas opções são:

- Efetuarei medições para a elaboração de relatórios de conformidade?  
Em caso afirmativo, certifique-se de que o turbidímetro seleccionado cumpre com a norma (ISO ou EPA (EUA)).
- Onde realizarei as minhas medições de turbidez?  
Temos instrumentos concebidos para uso em laboratório, fábrica, campo, ou em processo
- Certifique-se de que o instrumento escolhido foi concebido para funcionar da forma como será utilizado.
- Quais as características da sua amostra?  
É colorida, tem um valor esperado, existem partículas de sedimentação rápida?  
Dê prioridade aos requisitos e características técnicas. Algumas características e capacidades serão mais importantes para você do que outras. Saiba o que é mais importante e concentre-se nessas necessidades.

## Apenas 3 passos - escolha a melhor solução de turbidez para você



## Primeiro passo: determinar as suas necessidades gerais

Instrumento	Conformidade		Uso primário			Indústrias				
	ISO	EPA	Portátil	Laboratório	Processo / On-line	Água potável	Águas residuais	Água Industrial	Piscina e Spa	Monitoramento ambiental
TB211 IR	✓		✓			✓	✓		✓	
TB350	✓	✓*	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Série PTV	✓	✓			✓	✓				

\* Aprovação da EPA pendente

## Segundo passo: determinar as suas necessidades técnicas

Principais características	TB211 IR	TB350	Série PTV
Fonte de luz	IR	IR, WL	PTV1000: IR, WL PTV2000: Red LED PTV6000: Laser
Método	Nefelométrico	Nefelométrico (Multipath 90° BLAC®)	Nefelométrico
Unidades de visualização	NTU	NTU, FNU, Graus, mg/L Kaolin, mg/L PSL	NTU, FNU, mNTU, TE/F, mg/L PSL, mg/L Kaolin, Graus, Própria
Faixa de medição	0-1.100 NTU	0-4.000 NTU	PTV1000 / 2000: 0-100 NTU PTV6000: 0-20 NTU
Resolução	0,01-9,99 NTU: 0,01 NTU 10-99,9 NTU: 0,1 NTU 100-1.100 NTU: 1 NTU	0,01-9,99 NTU: 0,01 NTU 10-99,9 NTU: 0,1 NTU 100-4.000 NTU: 1 NTU	0,0001 NTU (intervalo, dependendo)
Precisão	0,01-500 NTU: ± 2,5 % MV ou ± 0,01 NTU 500-1.100 NTU: ± 5 % MV	< ± 1,8 % MV + luz difusa	0-10 NTU: ± 2 MV 10-100 NTU: ± 4 % MV
Repetibilidade	± 1 % MV ou ± 0,01 NTU	< ± 1 % MV ou ± 0,01 NTU	< ± 1 % de leitura

## Terceiro passo: determinar as funções desejadas

Característica	TB211 IR	TB350	Série PTV
Tela	LCD, retro iluminada	Tela de toque colorida	Tela de toque colorida
Registador de dados	125 conjuntos de dados	250 medições, todos os dados e eventos de calibração/verificação	taxa de registo de dados selecionável pelo usuário de 15-sec, 30-sec, 1-min, 2-min, 5-min, 10-min, 15-min (por padrão), 1-hora, 4-horas
Interface	Micro-USB	USB-C, USB-A	Micro-USB, Bluetooth® opcional
Formato dos dados	CSV	CSV	CSV
Instruções na tela	-	✓	✓
Interface multi idiomas	-	✓	✓
Modo de leitura	Única	Única Média de leituras Sedimentação rápida	Contínua
Opções de economia de energia	Desligamento automático	Desligamento automático Desligamento automático da luz da tela Modo de espera	N/A
Alimentação	9 V bateria	4 x pilhas AA Pacote de pilhas NiMH Adaptador de rede	100-240 V / 50-60 Hz

## Compreender as interferências

Por mais que a turbidez possa parecer simples, à primeira vista, é importante compreender as possíveis influências e interferências para a obtenção de resultados mais confiáveis. As leituras de turbidez nem sempre são estáveis e podem flutuar. Na maioria dos casos, a causa para isso não é um instrumento defeituoso. A maioria das partículas em suspensão não são, idealmente, esféricas. Diferentes orientações de uma partícula assimétrica podem causar pequenas flutuações nas leituras, uma vez que a luz incidente pode atingir partículas em diferentes posições. O estabelecimento de médias de sinal e medições repetitivas são úteis para obter leituras confiáveis. As fortes flutuações de turbidez podem resultar de interferências baseadas em efeitos físicos ou contaminações e danos materiais.

Abaixo está uma lista das interferências mais comuns que os usuários devem estar cientes ao medir a turbidez. Os nossos instrumentos são projetados para mitigar estas interferências o tanto quanto possível.

Interferência	O que é / Porque acontece	Impacto nas leituras	Como eliminar
Bolhas de ar	As bolhas são causadas principalmente pela adição de ar a uma amostra, por exemplo, ao agitar o frasco de amostra.	As bolhas refletem a luz e podem ser um erro significativo que causa leituras mais elevadas se não forem eliminadas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deixar a amostra repousar após a mistura.</li><li>• Desgaseificar a amostra.</li></ul>
Cor	A cor é principalmente um "parâmetro estético" e é frequentemente causada pela decomposição de matéria orgânica. Mais comum em águas superficiais, mas pode estar presente também em águas subterrâneas.	A cor na amostra absorve a luz incidente e provoca falsas leituras baixas. Observe que os instrumentos com uma fonte de luz infravermelha não estão sujeitos a esta interferência.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar uma fonte de luz que não seja afetada pela cor, por exemplo, infravermelha.</li></ul>
Sedimentação de partículas	Algumas partículas são muito grandes e pesadas para permanecerem em suspensão e decantam. Mais comum em amostras com valores de turbidez superiores a 20 NTU.	Pode causar a estratificação de uma amostra e causar falsas leituras de turbidez baixa ou alta.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usar o modo "Sedimentação Rápida" com o TB350 ou realizar múltiplas medições.</li></ul>
Escamação e incrustação	A escamação é geralmente baseada em cálcio e forma um revestimento mineral em uma superfície. A incrustação é a acumulação de material inorgânico ou biológico sobre uma superfície, muitas vezes entendida como "lodo".	Estes são geralmente mais preocupantes no monitoramento de processos. Os materiais resultantes de escamações ou incrustações podem descolar-se das superfícies e causar picos nas leituras de turbidez que não são representativos da amostra.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique a tubulação dos seus sistemas de água.</li></ul>
Condensação	Água que se acumula no exterior do frasco da amostra. Ocorre quando a umidade no ar entra em contato com uma superfície mais fria do que o ar.	A condensação pode refletir luz e pode produzir um erro significativo que causa leituras mais elevadas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deixe a amostra ajustar-se à temperatura ambiente.</li><li>• Limpar os condensados usando panos isentos de fiapos.</li></ul>
Luz dispersa	Qualquer luz que chega ao detector e que não proveniente da amostra é definida como luz dispersa. Exemplos são reflexos internos ou reflexos no vidro e a fuga de luz para a câmara da amostra.	Pode causar um erro positivo na medição da turbidez.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar qualquer dano, sujeidade e arranhões no vidro.</li><li>• Indexe o seu frasco.</li><li>• Utilizar óleo de silicone para medições de baixa turbidez para remover micro fissuras.</li><li>• Utilizar turbidímetros com armadilhas de luz (por exemplo, a tecnologia BLAC®).</li></ul>

# Evolução dos instrumentos

Mais de **25 anos**  
de experiência em turbidez

**Lovibond® tem estabelecido padrões em análises de água e cor há cerca de 140 anos**

Desenvolvemos padrões e instrumentos analíticos que têm um valor significativo no campo de análises de água e medição de cores. A lealdade dos clientes é particularmente importante para nós. É por isso que as necessidades dos nossos clientes são incorporadas em todas as nossas tecnologias, o que contribui significativamente para o sucesso da nossa marca.

Temos na nossa equipe de pesquisa e desenvolvimento os especialistas mais reconhecidos do mundo no parâmetro turbidez. Juntos trabalhamos em soluções inovadoras para os desafios mais prementes na medição da turbidez. Basta descobrir o mundo dos produtos Lovibond® e encontrar o instrumento e as normas certas para o seu propósito.



# Turbidímetros portáteis

Medição com luz infravermelha a um ângulo de 90°



## TB211 IR para medições rápidas e fáceis

- Cumpre os requisitos da norma ISO 7027
- Leve e completamente portátil – ideal para o campo
- Transferência de dados simples via interface USB
- Calibração rápida e fácil com padrões preparados

### Porquê comprar

- Baixa manutenção, permite a realização de até 600 testes com uma única bateria
- Padrões primários T-CAL® baseados em formazina prontos para o uso e de utilização simples
- O visor retroiluminado facilita a visualização dos resultados, mesmo em ambientes escuros
- Instrumento ideal para medições de rotina  $\geq 1$  NTU

Código de pedido: 266030

i

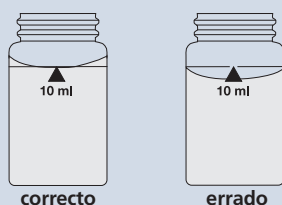
## Boas práticas para a medição de turbidez

### Comparação de resultados de diferentes instrumentos

As leituras de turbidez dos seguintes instrumentos não podem ser comparadas:

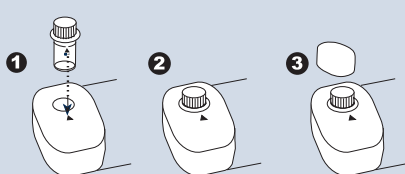
- Instrumentos que utilizam diferentes fontes de luz: IR  $\neq$  WL
- Instrumentos que utilizam diferentes métodos: nefelometria  $\neq$  atenuação
- Instrumentos calibrados com diferentes padrões de calibração
- Instrumentos que utilizam o método da razão (ratio) e aqueles sem este método

### Utilização correta das cubetas de amostra



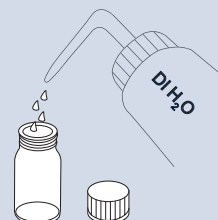
**Encher** a amostra de água até à marca na cubeta. A água normalmente não enche a cubeta com uma superfície plana de água, mas sim com uma curva. O ponto mais baixo da amostra de água deve estar ao nível da marca.

### Posicionamento das cubetas



**Segurar** as cubetas pela tampa para evitar sujidade e impressões digitais no vidro. A contaminação no vidro pode ser removida com um pano sem fiapos. A indexação da cubetas pode ajudar a obter a melhor posição para medições precisas.

### Limpeza das cubetas



**Lavar** bem as cubetas com água desionizada após cada medição. Limpar com detergente de laboratório e enxaguar com água desionizada. Limpar a contaminação pesada com solução de HCl 1:1 seguido de enxágues múltiplos.

Eliminação da luz dispersa pela armadilha de absorção de luz (BLAC®)

Deteção nefelométrica Multipath

Sistema óptico com tecnologia de ponta patenteadas

Procedimentos guiados e animados

Tela tátil completamente colorida

Aqui você pode aprender mais sobre o TB350



## TB350 IR e TB350 WL

para precisão de laboratório como solução portátil

- Disponível com LED de infravermelhos e luz branca
- Tela de toque fácil e colorida, interface do usuário que proporciona procedimentos guiados e animados e gestão de dados descomplicado
- Interface gráfica multi idiomas
- Oferece uma precisão superior em turbidez baixa e alta

### Porquê comprar

- Combina um sistema óptico de última geração com a facilidade de uso e flexibilidade
- Deteção nefelométrica a 90° em toda a faixa de medição de 0,01 a 4.000 NTU
- Alerta visual se a leitura estiver fora da tolerância
- Óptica de alto desempenho para garantir a precisão
- Fornecido pronto para usar com cubetas de amostra, óleo de silicone e padrões de calibração T-CAL®.
- 3 modos diferentes: Simples, Média de leituras, Sedimentação Rápida

Código de pedido TB350 IR: 194300

Código de pedido TB350 WL: 194310

### Transferência de dados facilitada

Plug & Play: Compartilhe os seus resultados de medição via flash drive USB: basta ligar o dispositivo na porta USB-A na parte traseira da unidade



## Tudo o que precisa em uma maleta



É pegar ou largar: O turbidímetro TB350 é ideal para uso portátil em aplicações de campo como monitoramento de sistemas de distribuição de água e laboratórios que testam uma ampla gama de amostras.

- Conjunto de padrões de calibração e verificação T-CAL® prontos para o uso
- Óleo de silicone
- Pano de limpeza
- Escova para frascos de amostra
- Cubetas de amostra com tampas pretas
- Chave de fenda
- Pilhas AA
- Revestimento de plástico utilizável como bandeja
- Dimensão do instrumento: 225 x 155 x 83 mm (C x L x L x A)

# Padrões de turbidez

## Padrões T-CAL®

com base em formazina para turbidímetros

Os padrões de turbidez T-CAL® da Lovibond® são uma formulação estabilizada de formazina. São padrões primários e estão em conformidade com a ISO e a EPA dos EUA.

Os padrões T-CAL® podem ser utilizados para verificar e/ou calibrar qualquer turbidímetro (incluindo instrumentos Hach®).

Porque os padrões T-CAL®, em qualquer nível de turbidez, são estáveis durante muito tempo, estão disponíveis numa grande variedade de embalagens e tamanhos prontos a usar. Isto poupa ao utilizador um tempo significativo na preparação dos padrões e elimina a hipótese de uma calibração inadequada devido a erros de diluição. Os padrões de turbidez T-CAL® têm um longo período de validade e não há preocupações sobre a degradação em ambientes climatologicamente difíceis.

### Padrões únicos para todos os turbidímetros

Obtenha toda a gama de padrões primários de turbidez baseados em formazina para turbidímetros de qualquer fabricante com a nossa série T-CAL®. Prontos para usar, preparados numa grande variedade de tamanhos de embalagens.

- Solução estabilizada com longa vida útil
- Mistura exata. Prevenção de erros de medição devido à preparação
- Em conformidade com as normas ISO 7027 e EPA dos EUA
- Cobre uma ampla faixa de medição, de < 0,1 a 4.000 NTU



Padrão único	Volume	Código	Volume	Código	Volume	Código
T-CAL®-Standard <0,1 NTU	125 mL	48012012	500 mL	48012050	1.000 mL	48012099
T-CAL®-Standard 0,3 NTU			500 mL	48011050		
T-CAL®-Standard 1,0 NTU	125 mL	48011112	500 mL	48011150	1.000 mL	48011199
T-CAL®-Standard 5,0 NTU			500 mL	48012250		
T-CAL®-Standard 10 NTU	125 mL	48011212	500 mL	48011250		
T-CAL®-Standard 20 NTU	125 mL	48012312	500 mL	48012350	1.000 mL	48012399
T-CAL®-Standard 100 NTU	125 mL	48011512	500 mL	48011550		
T-CAL®-Standard 200 NTU	125 mL	48011612	500 mL	48011650		
T-CAL®-Standard 800 NTU	125 mL	48011712	500 mL	48011750		
T-CAL®-Standard 1.000 NTU	125 mL	48011812	500 mL	48011850		
T-CAL®-Standard 4.000 NTU	125 mL	48012912	500 mL	48012950		



Conjunto de padrões	Quantidade do conjunto	Código
<b>T-CAL®-Standard Set</b>	<math><0,1</math> / 20 NTU, cada 2x1.000 mL	48019399
<b>T-CAL®-Standard Set</b>	<math><0,1</math> / 20 / 200 / 1.000 / 4.000 NTU, cada 125 mL	48019712
<b>T-CAL®-Standard Set</b>	<math><0,1</math> / 20 / 200 / 1.000 / 4.000 NTU, cada 500 mL	48019750
<b>T-CAL®-Standard Set</b>	<math><0,1</math> / 20 / 100 / 800 NTU, cada 125 mL	48019412
<b>T-CAL®-Standard Set</b>	<math><0,1</math> / 20 / 100 / 800 NTU, cada 500 mL	48019450
<b>T-CAL®-Standard Set</b>	10 / 20 / 100 / 800 NTU, cada 125 mL	48019512
<b>T-CAL®-Standard Set</b>	10 / 20 / 100 / 800 NTU, cada 500 mL	48019550

HACH® é uma marca registada da Hach Company, Loveland, Colorado. A utilização da marca registada da HACH® não implica qualquer afiliação com ou aprovação pela Hach Company relativamente à formulação, teste ou compatibilidade destes produtos para utilização nos espectrofotómetros da marca HACH® ou outros instrumentos ou sistemas.

### Padrões T-CAL® em conjuntos preparados para turbidímetros Lovibond®

Conjunto de padrões de turbidez estáveis de formazina primária em frascos selados, preparados em concentrações prontas para usar para assegurar uma verificação e/ou calibração rápida e segura do instrumento. Todas as concentrações são verificadas sob rigorosas especificações de controle de qualidade e estão em conformidade com as normas ISO e EPA dos EUA. Este conjunto fornece todas as concentrações necessárias para calibração e verificação dos turbidímetros TB350, TB211 IR e TB300 IR.

Os padrões são fornecidas em frascos selados, eliminando qualquer necessidade de preparação e evitando o contato com produtos químicos perigosos.

- Poupar tempo e eliminar erros – não há necessidade de diluição
- Padrões primários baseados em formazina aprovados pela ISO e EPA dos EUA
- Oferecidos em concentrações específicas para instrumentos Lovibond®
- Longa vida útil de mais de 1 ano a 5-25 °C

Padrões para instrumento	Código
<math><0,1</math> / 20 / 200 / 800 NTU para TB211 IR & TB300 IR	194150
5,0 / 20 / 800 / 2.000 / 4.000 NTU for TB350 WL	194152
5,0 / 20 / 800 / 4.000 NTU para TB350 IR	194154

### Conjuntos de padrões para instrumentos Hach®

Obtenha o conjunto perfeito para o seu instrumento Hach®. Escolha a composição apropriada para satisfazer os seus requisitos.

- Estabilizados, prontos para usar e com longo prazo de validade
- Em conformidade com a ISO e a EPA dos EUA
- Sem contacto com ingredientes fortemente perigosos
- Em concentrações precisas para instrumentos específicos



# Turbidímetros de processo

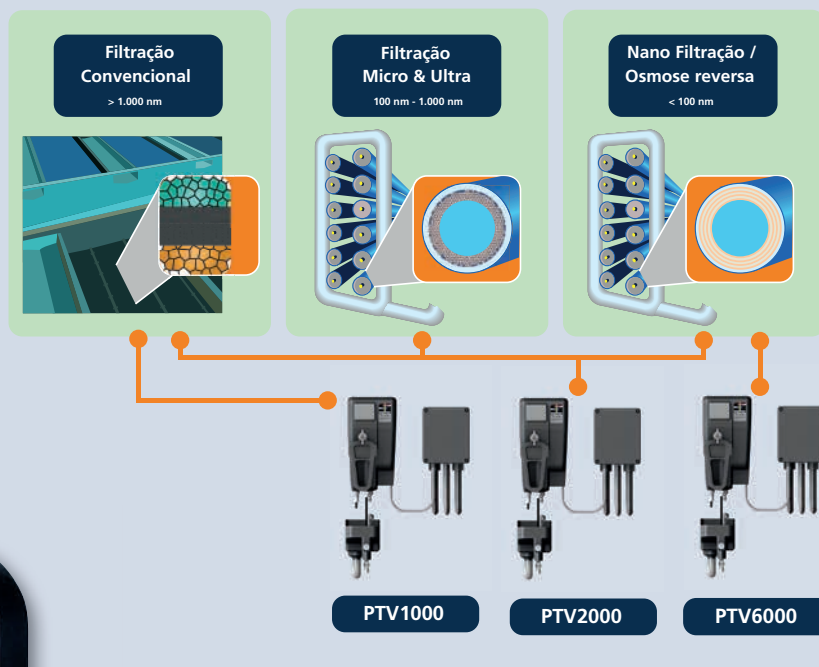
*Tela grande e retro iluminada - a tela de toque foi concebida para ser vista a até 15 pés de distância*



*Precisão insuperável para amostras de baixa turbidez*

*Armadilha de bolhas integrada para uma medição sem problemas*

Aqui você pode aprender ainda mais sobre o PTV



## Série PTV

para medição de turbidez on-line

- O sistema protegido elimina erros comuns
- Construção e instalação simples
- Fácil calibração e verificação
- Unsuperável baixa vazão de 30 a 150 mL/min (70% menos do que outros dispositivos)
- O detector imerso e a óptica aquecida evitam a condensação perturbadora da óptica

## Porquê comprar

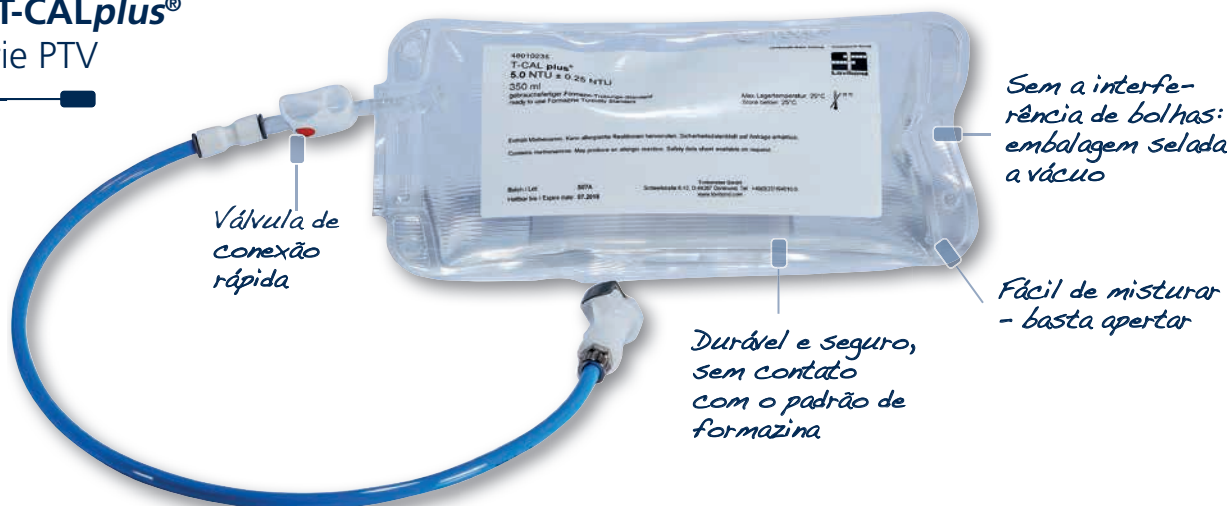
- Padrões primários baseados em formazina T-CAL<sub>plus</sub><sup>®</sup> para simplificar a calibração e a verificação
- Acabaram-se as complicadas ações de configuração e as tentativas de instalação sem fim
- Eliminar a interferência de bolhas e o manuseio complicado
- Fontes de luz LED estáveis, duráveis e sem desvios
- A faixa de medição primária em água potável é de 0,0001 a 100 NTU

Instrumento	Código
PTV1000 IR básico	6125683
PTV1000 IR com indicador de fluxo e Bluetooth <sup>®</sup>	6124684
PTV1000 EPA / WL básico	5135683
PTV2000 EPA / WL com indicador de fluxo e Bluetooth <sup>®</sup>	6134684
PTV2000 EPA / Red básico	6145683
PTV2000 EPA / Red com indicador de fluxo e Bluetooth <sup>®</sup>	6144684
PTV6000 EPA / Laser básico	6155683
PTV6000 EPA / Laser com indicador de fluxo e Bluetooth <sup>®</sup>	6154684
<b>opcional para todos os modelos da série PTV</b>	
Sistema de montagem de painéis de instalação, um lugar para tudo	19806-088
Gestor hidráulico, gestão de amostras simplificada	19806-056
Interfaces digitais Anybus (Profibus DP, Modbus ou Ethernet TCP)	

A **estabilidade** dos padrões de formazina para verificações e calibrações de turbidímetros tem sido uma questão de longo prazo para os usuários. Dependendo da concentração desejada, as diluições de uma suspensão de formazina podem necessitar de descarte em tão pouco tempo quanto 24 horas. Os padrões de turbidez de Lovibond® superam estes problemas de estabilidade devido à uma fórmula estabilizada de formazina disponível em diferentes tamanhos e embalagens.

## Padrões PTV

### Padrões T-CALplus® para a série PTV



A medição da turbidez do processo nunca foi tão fácil: Os padrões **T-CALplus®** são padrões primários únicos, com base numa formulação estabilizada de formazina.

- Em conformidade com as normas ISO & EPA dos EUA
- Vêm prontos para o uso:  
padrões para calibração de 5,0 NTU e 20 NTU  
padrões para verificação de 0,3 NTU e 1,0 NTU
- Kit e solução de limpeza especial para garantir resultados correctos

Padrão	Código
0,30 NTU, 350 mL em bolsa	48010035
1,00 NTU, 350 mL em bolsa	48010135
5,00 NTU, 350 mL em bolsa	48010235



para mais detalhes  
por favor descarregue  
o nosso folheto  
"T-CAL® Standards"

## Calibração dos instrumentos PTV

Mais fácil e mais seguro do que nunca: Basta ligar o padrão T-CALplus® ao instrumento, pressionar o botão de calibração e iniciar a calibração:

- Esvaziar a câmara de medição com a válvula de drenagem.
- Preparar o padrão Lovibond® T-CALplus®: Misture-o simplesmente pressionando.
- Conectar o padrão Lovibond® T-CALplus® através do tubo de calibração com o ponto de serviço do instrumento.
- Pendure o padrão.
- Agora a solução encherá completamente o corpo de medição.
- No final, uma anotação é adicionada aos registros de calibração.
- É requerido que a inclinação ou ganho da calibração esteja dentro de um factor de 0,5 à 2,0.
- O saco de solução de calibração pode ser utilizado para recolher a solução de calibração para reuso ou descarte.
- Não haverá contato direto com a solução de calibração durante todo o procedimento.



## Acessórios

Instrumento	Produto	Código
<b>Básico</b>	Cubetas com tampa preta, conjunto de 12	197655
	Pano de limpeza	197635
	Suporte de cubetas para 6 cubetas redondas ø 24 mm	418951
	Escova de limpeza, 11 cm de comprimento	380230
	Óleo de silicone	194295
<b>TB211 IR</b>	Tampa da câmara da amostra	19801100
	Bateria 9 V	1950012
	Cabo USB 1,5 m	19802509
	Certificado de calibração de fábrica ISO 9001	999765
<b>TB350 IR/WL</b>	Fonte de alimentação série TB	19820-170
	Pilhas (AA), conjunto de 4	1950025
	Cabo USB-C de 1 m, USB-C para A	19820-081



## Página Web da Lovibond®



Descubra o portfólio de produtos da Lovibond® e muito mais com um clique.

## Vídeo tutorial



A maneira mais fácil de ver como funciona. Basta ver os vídeos e descobrir como utilizar os nossos instrumentos.

### Tintometer GmbH

Tel: +49 (0) 231/94510-0  
sales@lovibond.com  
Alemanha

### Tintometer China

Tel: +86 10 85251111 ext. 330  
Customer Care China: 4009021628  
Fax: +86 10 85251001  
chinaoffice@tintometer.com  
China

### The Tintometer Limited

Tel: +44 1980 664800  
water.sales@lovibond.uk  
Reino Unido

### Tintometer South East Asia

Tel: +60 (0)3 3325 2285/6  
lovibond.asia@tintometer.com  
Malásia

### Tintometer Inc.

Tel: +1 941 756 6410  
sales@lovibond.us  
E. U. A.

### Tintometer India Pvt. Ltd.

Tel: 1800 102 3891  
indiaoffice@lovibond.in  
Índia

### Tintometer Espanha

Tel: +34 661 606 770  
sales@tintometer.es  
Espanha

### Tintometer Brasil

Tel: +55 11 3230 6410  
sales@tintometer.com.br  
Brasil

Alterações técnicas sem aviso prévio.

Lovibond® e Tintometer® são marcas comerciais do grupo de empresas Tintometer

A marca e os logotipos **Bluetooth®** são marcas registradas de propriedade da Bluetooth SIG, Inc.