Analisador de Carbono Organico Total

Método de oxidação por combustão catalítica a 680 °C com detecção por infravermelho não dispersivo (NDIR)



Sumário

1. Identificação do bem 3
2. Descrição geral e princípio de funcionamento 3
3. Aplicações 4
3.1. Exemplos de desempenho em aplicações reais 4
4. Configurações do equipamento 5
5. Características técnicas principais 5
5.1. Faixa de medição ampla 5
5.2. Sistema de injeção de amostra confiável 5
5.3. Versatilidade 6
6. Software de controle e gestão de dados (versões controladas por computador) 6
6.1. Operação simples e intuitiva 6
6.2. Funções de apoio à análise 6
6.3. Gestão aprimorada de dados (compatível com a norma 21 CFR Parte 11) 6
6.4. Funções de suporte à integridade de dados 6
7. Interface das versões autônomas 7
8. Funções automáticas comuns a todas as versões 7
9. Projeto compacto e eficiência energética 7
10. Módulos opcionais 7
10.1. Amostrador automático de frascos (carrossel) 7
10.2. Amostrador de 8 portas 7
10.3. Unidade de nitrogênio total (NT) 8
10.4. Unidade de combustão de amostras sólidas 8
11. Acessórios especiais e compatibilidade 8
12. Especificações técnicas do analisador 10
13. Especificações dos módulos opcionais 11
13.1. Amostrador automático de frascos 11
13.2. Amostrador de 8 portas 11
13.3. Unidade de nitrogênio total 11
13.4. Unidade de combustão de amostras sólidas 11
13.5. Computador recomendado (versões controladas por computador) 12
14. Layout e dimensões externas 12
15. Características técnicas distintivas do equipamento 12

1. Identificação do bem

Item	Descrição
Denominação	Analisador de Carbono Orgânico Total (COT) para amostras aquosas, com possibilidade de análise de amostras sólidas e gasosas mediante módulos opcionais
Princípio de medição	Oxidação por combustão catalítica a 680 °C e detecção do CO_2 gerado por infravermelho não dispersivo (NDIR)
Parâmetros medidos	Carbono total (CT), carbono inorgânico (CI), carbono orgânico total (COT = CT − CI) e carbono orgânico não purgável (CONP). Com opcionais: carbono orgânico purgável (COP), COT = CONP + COP e nitrogênio total (NT)
Configurações disponíveis	Versão de alta sensibilidade e versão padrão, ambas em execução controlada por computador ou autônoma (com tela colorida e teclado próprios), conforme Seção 4
Faixa de medição	De 4 µg/L a 30.000 mg/L (versão de alta sensibilidade)

2. Descrição geral e princípio de funcionamento

O equipamento é um analisador de bancada destinado à determinação do teor de carbono orgânico total em amostras aquosas. A característica mais importante de um analisador de COT é a capacidade de oxidar com eficiência não apenas compostos orgânicos de baixo peso molecular e de fácil decomposição, mas também compostos orgânicos insolúveis, macromoleculares e de difícil decomposição. O método de oxidação por combustão catalítica a 680 °C adotado pelo equipamento permite a análise eficiente de todos os compostos orgânicos.

Na medição do carbono total (CT), a amostra é injetada no tubo de combustão, preenchido com catalisador e aquecido a 680 °C, onde o carbono presente é convertido em dióxido de carbono (CO_2). O gás de arraste conduz o CO_2 formado, passando por um desumidificador e por uma unidade de pré-tratamento de gás, até o detector de infravermelho não dispersivo (NDIR), que gera um sinal proporcional à concentração de CO_2. A área do pico obtido é comparada com uma curva de calibração para o cálculo da concentração.

Na medição do carbono inorgânico (CI), a amostra é acidificada no vaso de reação, convertendo carbonatos e bicarbonatos em CO_2, que é removido por aspersão e quantificado no mesmo detector. O COT é obtido pela diferença CT − CI. Alternativamente, no método CONP, a amostra é acidificada e submetida à aspersão automaticamente dentro do sistema de injeção, eliminando o CI antes da medição do carbono remanescente.

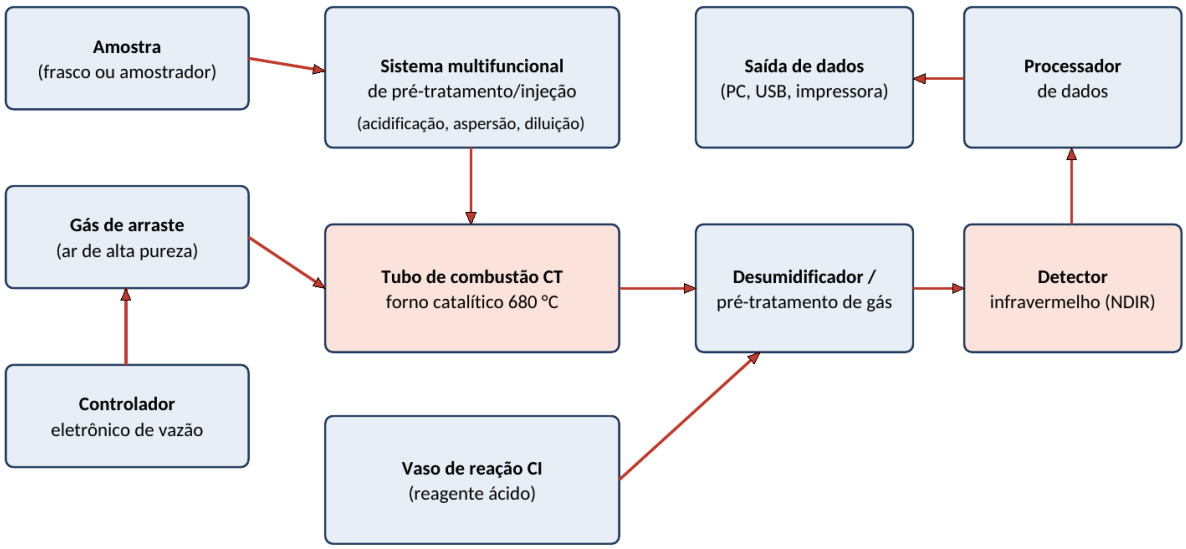


Figura 1 – Diagrama simplificado de fluxo do sistema de medição

3. Aplicações

O equipamento é aplicável a amostras com concentrações que vão desde a água ultrapura até efluentes altamente contaminados, sendo utilizado nas seguintes áreas:

- **Pesquisa científica e estudos ambientais:** estudos de aquecimento global e eutrofização; análise de águas de rios, lagos, áreas alagadas, águas subterrâneas e água do mar; análise de solos, lodos e sedimentos (com módulo para amostras sólidas); avaliação de plásticos biodegradáveis e de produtos secundários de cimento.
- **Controle da qualidade da água:** água de abastecimento (água potável e água bruta); água ultrapura utilizada na fabricação de semicondutores, de telas de cristal líquido, na indústria farmacêutica e na geração de energia nuclear; efluentes industriais e de estações de tratamento; águas de piscina, de caldeiras e de processos industriais.
- **Indústria farmacêutica:** controle de água para uso farmacêutico e avaliação da eficácia de limpeza (validação de limpeza), inclusive pelo método de amostragem por esfregaço (swab) com análise direta por combustão.
- **Controle de processos:** controle de processos de tratamento de efluentes; processos de galvanoplastia, gravação química, lavagem e usinagem com fluido aquoso; processos de reciclagem e repurificação de água ultrapura.
- **Controle de qualidade de matérias-primas e produtos:** ácido sulfúrico, solução aquosa de amônia, solução de peróxido de hidrogênio, folhas de alumínio, componentes eletrônicos e equipamentos de abastecimento de água.

3.1. Exemplos de desempenho em aplicações reais

Aplicação	Configuração e método	Resultado
Água purificada (uso farmacêutico)	Versão de alta sensibilidade; COT pelo método CONP com acidificação e aspersão da amostra	COT = 63,3 µg/L (CV = 2,05 %)
Água de abastecimento	Versão de alta sensibilidade; COT pelo método CONP com acidificação e aspersão da amostra	COT = 932 µg/L (CV = 0,72 %)
Solução de galvanoplastia de níquel	Versão de alta sensibilidade; diluição de mil vezes com água pura; método CONP	COT = 12,80 mg/L (CV = 0,22 %); antes da diluição: 1,280 %

Aplicação	Configuração e método	Resultado
Solução aquosa de sulfato de amônio (concentração preparada de 10 mg/L de N)	Versão de alta sensibilidade com unidade de nitrogênio total	NT = 9,91 mg/L (CV = 0,30 %)
Composto orgânico de esterco de aves (sólido), pulverizado	Versão de alta sensibilidade com unidade de combustão de amostras sólidas (forno elétrico a 980 °C); medição direta de CT	CT = 27,26 %C (CV = 0,57 %)

CV: coeficiente de variação.

4. Configurações do equipamento

O modelo é oferecido em quatro configurações, que diferem quanto à sensibilidade e à forma de operação. Todas compartilham o mesmo princípio de medição, as mesmas dimensões e a mesma compatibilidade com módulos opcionais, salvo as exceções indicadas na Seção 10.

Configuração	Sensibilidade	Operação	Limite de detecção (CT)
CPH	Alta sensibilidade	Controlada por computador	4 µg/L
CSH	Alta sensibilidade	Autônoma, com tela colorida e teclado (controle por computador também possível)	4 µg/L
CPN	Padrão	Controlada por computador	50 µg/L
CSN	Padrão	Autônoma, com tela colorida e teclado (controle por computador também possível)	50 µg/L

A versão de alta sensibilidade, com limite de detecção de 4 µg/L, é adequada a diversas aplicações, inclusive medição de água pura. A versão padrão foi concebida com foco na relação custo/desempenho.

5. Características técnicas principais

5.1. Faixa de medição ampla

- Faixa extremamente ampla, de 4 µg/L a 30.000 mg/L, aplicável desde água ultrapura até água altamente contaminada (versões de alta sensibilidade).
- Medição de CT, CI, COT (= CT − CI) e CONP; com opcionais, medição de COP (carbono orgânico volátil), COT por COP + CONP e NT (nitrogênio total).
- Função de verificação de branco: avalia o branco do sistema pela medição de água ultrapura produzida automaticamente dentro do próprio equipamento, por meio de um purificador interno (trap de água ultrapura).
- Função de diluição automática que permite medições de até 30.000 mg/L.

5.2. Sistema de injeção de amostra confiável

- Sistema multifuncional de pré-tratamento e injeção de amostra, com bomba de seringa e mecanismo de injeção do tipo deslizante.
- Acidificação e aspersão automáticas da amostra.
- A diluição automática reduz a salinidade, a acidez e a alcalinidade da amostra, prolongando significativamente a vida útil dos catalisadores e dos tubos de combustão (a vida útil depende da amostra e das condições de medição).
- Amostras urgentes ou prioritárias podem ser adicionadas a qualquer momento à programação de análise, sem interromper a operação, inclusive quando é utilizado amostrador automático.

5.3. Versatilidade

- Adequado para amostras aquosas, bem como para amostras gasosas e sólidas (com kit de injeção manual e unidade de combustão de amostras sólidas).
- Ar comprimido pode ser utilizado como gás de arraste (com kit de purificação de gás de arraste).
- Compatível com pequenos volumes de amostra (com kit opcional).
- Amostras de água do mar podem ser medidas continuamente com manutenção mínima (com tubos de combustão para amostras com alto teor de sal).
- Medição com boa repetibilidade mesmo em amostras contendo matéria orgânica em suspensão com alta sedimentação (com kit para alta suspensão; o efeito depende da amostra e das condições de medição).

6. Software de controle e gestão de dados (versões controladas por computador)

6.1. Operação simples e intuitiva

- Preenchimento em lote de células com cadeias de caracteres idênticas, bem como de identificações e números de frascos sequenciais, arrastando o cursor sobre as células.
- Inserção de amostras na tabela por meio de arrastar e soltar arquivos de condições de medição.
- Visualização simultânea da tabela de amostras, curvas de calibração, cromatograma (sinal × tempo) e parâmetros da medição.

6.2. Funções de apoio à análise

- **Adição de amostras durante a medição contínua:** amostras podem ser inseridas durante a medição contínua com amostrador automático.
- **Criação de arquivos de programação:** a medição de múltiplas amostras, configurada por condições de medição e número de frasco, pode ser registrada em arquivo de programação, agilizando medições de rotina.
- **Entrada e saída de arquivos de texto:** resultados podem ser exportados em arquivos de texto, compatíveis com programas de planilha eletrônica.
- **Função de controle de exatidão:** amostras de controle podem ser inseridas na programação; se o resultado ficar fora da faixa configurada, nova medição e outros procedimentos são executados automaticamente.
- **Relatórios em tempo de execução:** relatórios sequenciais emitidos automaticamente a cada amostra concluída.

6.3. Gestão aprimorada de dados (compatível com a norma 21 CFR Parte 11)

- **Integração em banco de dados:** dados, metadados e trilhas de auditoria são gerenciados em banco de dados, evitando exclusão acidental ou adulteração de arquivos.
- **Gestão de usuários por perfil:** criação de permissões conforme as funções do pessoal (por exemplo, administrador de rede ou revisor) e atribuição a contas individuais.
- **Cópia de segurança e restauração:** cópia de dados, trilhas de auditoria e configurações, permitindo reconstruir o ambiente de trabalho em caso de sinistro.

6.4. Funções de suporte à integridade de dados

- **Gestão integrada em rede com outros instrumentos analíticos do laboratório:** o software utiliza plataforma de gestão de dados que centraliza resultados de medição e trilhas de auditoria, com banco de dados e identificação de usuário comuns a diversos equipamentos, incluindo cromatógrafos líquidos e gasosos, dispensando a gestão individual de cada equipamento.
- **Função de conjunto de relatórios:** gera relatório que vincula os dados de medição às respectivas trilhas de auditoria, permitindo revisão simples e segura dos dados.

7. Interface das versões autônomas

- **Tela colorida e teclado:** tela de cristal líquido colorida do tipo TFT (transistor de película fina), de fácil leitura, e teclado projetados com foco em simplicidade e facilidade de uso.
- **Saída de dados para memória USB:** os resultados podem ser gravados em formato CSV em memória USB.
- **Impressora USB de uso geral:** impressora de computador ou impressora térmica portátil pode ser conectada ao terminal USB na parte traseira do equipamento.
- **Saída de dados por porta de rede (opcional):** terminal de rede local (LAN) na parte traseira do equipamento, permitindo a transmissão dos dados de medição.

8. Funções automáticas comuns a todas as versões

- **Definição automática das condições ideais de medição:** ao definir a concentração da solução padrão para a curva de calibração, são exibidas as condições de medição ideais.
- **Seleção automática da curva de calibração ideal:** até três curvas de calibração podem ser definidas para a medição de amostras, sendo selecionada automaticamente a mais adequada para cada amostra.
- **Alteração automática de condições e nova medição de amostras fora da faixa:** se o pico da amostra exceder a faixa da curva de calibração, as condições de medição (como taxa de diluição e volume de injeção) são alteradas automaticamente e a medição é repetida.
- **Exclusão automática de valores anômalos e recálculo em medições repetidas:** média, desvio padrão e coeficiente de variação são exibidos e impressos; valores anômalos podem ser eliminados e recalculados automaticamente.
- **Suspensão e reinício automáticos:** após a conclusão das operações e decorrido o tempo definido, o sistema entra em modo de espera, podendo ser programado para reiniciar automaticamente em horário determinado.

9. Projeto compacto e eficiência energética

- **Projeto compacto:** largura do equipamento de 340 mm, 20 % menor em comparação com modelos convencionais de mesma função (440 mm). A largura permanece inalterada mesmo com a instalação da unidade de nitrogênio total, que é montada sobre o equipamento (nos modelos convencionais, a unidade de NT acrescentava 160 mm à largura).
- **Eficiência energética:** consumo de energia reduzido em 36 % (alimentação 100 V) e 43 % (alimentação 200 V) em comparação com modelos convencionais, considerando operação de 8 horas por dia, 5 dias por semana.

10. Módulos opcionais

10.1. Amostrador automático de frascos (carrossel)

Permite a configuração de um sistema de medição automática, com possibilidade de adicionar amostras durante a medição contínua.

- Três tipos de frasco com capacidades diferentes: 93 frascos de 9 mL; 93 frascos de 24 mL; ou 68 frascos de 40 mL. Há duas versões do amostrador: uma para frascos de 24 mL e outra para frascos de 9 mL e 40 mL.
- Agitadores magnéticos opcionais agitam a amostra nos frascos para evitar a sedimentação de sólidos em suspensão. Os agitadores ficam na posição de medição e na posição seguinte. Disponível para frascos de 24 mL e 40 mL; com frascos de 24 mL, podem ser agitados os frascos nº 1 a 85 do total de 93.

10.2. Amostrador de 8 portas

- Não requer frascos especiais: a amostra é medida diretamente no frasco de coleta, sem transferência para frascos de tamanho específico.
- Até 8 amostras com uma unidade; até 16 amostras com a adição de uma segunda unidade.
- Permite o uso de agitadores comerciais (vendidos separadamente) e a adição de amostras durante a medição contínua.

O amostrador automático de frascos e o amostrador de 8 portas não podem ser utilizados simultaneamente.

10.3. Unidade de nitrogênio total (NT)

- Permite a medição simultânea de COT e NT.
- Método de decomposição térmica catalítica a 720 °C e detecção por quimiluminescência; sem interferência de íons metálicos ou do bromo presente na água do mar.
- Ampla faixa de medição, com limite de detecção de 5 µg/L nas versões de alta sensibilidade e limite superior de 10.000 mg/L.

Na medição simultânea de COT e NT não é possível a análise de COT com catalisador de alta sensibilidade. A medição de NT não é possível em combinação com a unidade de combustão de amostras sólidas.

10.4. Unidade de combustão de amostras sólidas

- Medição de amostras de até 1 g com até 30 mg de carbono, reduzindo erros de pesagem e erros decorrentes da distribuição não uniforme do carbono na amostra.
- Medição de carbono inorgânico (carbonatos) em amostras sólidas.
- Medição de amostras aquosas contendo grande quantidade de substâncias em suspensão.
- Alternância entre medição de amostras aquosas e de amostras sólidas por simples alteração de configuração na tela.
- Permite medições em solos, lodos, sedimentos e outras amostras sólidas, bem como a avaliação de resíduos para validação de limpeza farmacêutica (BPF) pelo método de esfregaço: coleta do resíduo com material de limpeza em microfibra de quartzo, transferência para a navícula de amostra e medição direta de CT por combustão.

Não mede água do mar nem sedimentos marinhos com alto teor de sal. A medição de NT não está disponível com esta unidade.

11. Acessórios especiais e compatibilidade

Acessório	Alta sensib. (CSH/CPH)	Padrão (CSN/CPN)	Função
Kit de purificação de gás de arraste	Não compatível	Compatível	Remove dióxido de carbono, hidrocarbonetos e outros compostos de carbono do ar comprimido e de outros gases pressurizados, permitindo seu uso como gás de arraste.
Kit de gás de arraste nitrogênio	Compatível	Compatível	Permite usar nitrogênio de alta pureza (máx. 1 ppm de CO, CO_2 e HC). Amplia a faixa de CT e CI da faixa convencional (0 a 500 µg/L) para 0 a 100 mg/L. Não utilizável com a unidade de NT.
Kit de injeção manual	Compatível	Não compatível	Injeção manual com microsseringa de amostras gasosas e aquosas; medição de CT e CO_2 em amostras gasosas.
Kit de medição de COP	Compatível	Compatível	Medição do carbono orgânico volátil (COP) arrastado da amostra durante a aspersão à temperatura ambiente.
Conjunto de válvula de comutação de célula	Compatível	Compatível	Opção para a unidade de amostras sólidas que permite medição de alta sensibilidade.
Agitador magnético (frascos de 24 mL ou 40 mL)	Compatível	Compatível	Agitação das amostras nos frascos do amostrador automático.

Acessório	Alta sensib. (CSH/CPH)	Padrão (CSN/CPN)	Função
Kit para amostras em suspensão	Compatível	Compatível	Aumenta o diâmetro da linha de amostra de 0,5 mm para 0,8 mm, permitindo injetar partículas em suspensão maiores no tubo de combustão. Disponível também com peças para o amostrador automático.
Kit de aspersão externa	Compatível	Compatível	Permite a aspersão em qualquer recipiente de amostra; versão com peças para aspersão dentro dos frascos do amostrador automático.
Kit para pequenos volumes de amostra	Compatível	Não compatível	Reduz o consumo de amostra de 8 mL para 5 mL a cada 3 medições. Limitações: faixa de máxima sensibilidade de aproximadamente 0 a 1 mg/L e redução da faixa máxima; requer amostrador automático e kit de aspersão externa para medição automática de CONP.
Kits para alta suspensão: CT alta concentração (80 µL); CT baixa concentração (150 µL)	Compatível	Compatível	Medição com boa repetibilidade de amostras com matéria orgânica sedimentável.
Kits para alta suspensão: CI alta e baixa concentração	Compatível	Não compatível	Medição de CI em amostras com matéria orgânica sedimentável (não suportado na versão padrão).
Lavador de halogênios	Compatível	Compatível	Remove gases corrosivos gerados na medição de amostras com sais, reduzindo a degradação da célula do detector NDIR.
Kit de tubo de combustão para amostras com alto teor de sal	Compatível	Compatível	Prolonga a vida útil dos tubos de combustão e catalisadores, reduzindo a frequência de manutenção. Permite cerca de 2.500 medições de água do mar com injeção de 40 µL (valor não garantido).
Placa de rede (LAN)	Compatível	Compatível	Saída de dados por rede local.
Conjunto de tubulação de alimentação de ar	Compatível	Compatível	Inclui 20 m de tubulação para gás de arraste.

12. Especificações técnicas do analisador

Item	Alta sensibilidade (CPH / CSH)	Padrão (CPN / CSN)
Método de medição	Oxidação por combustão catalítica a 680 °C e detecção por infravermelho não dispersivo (NDIR)	Idem
Forma de operação	CPH: controlada por computador. CSH: autônoma (controle por computador disponível)	CPN: controlada por computador. CSN: autônoma (controle por computador disponível)
Parâmetros medidos	CT, CI, COT (= CT − CI), CONP (COT por acidificação e aspersão). Opcionais: COP, COT (= CONP + COP), NT	Idem
Amostras aplicáveis	Aquosas (opcionalmente sólidas e gasosas)	Idem
Faixa de medição	CT: 0 a 30.000 mg/L CI: 0 a 35.000 mg/L Opcional NT: 0 a 10.000 mg/L Opcional COP: 0 a 500 mg/L	CT: 0 a 30.000 mg/L CI: 0 a 3.000 mg/L Opcional NT: 0 a 10.000 mg/L Opcional COP: 0 a 500 mg/L
Limite de detecção	CT, CI: 4 µg/L; NT: 5 µg/L	CT: 50 µg/L; CI: 4 µg/L; NT: 20 µg/L
Reprodutibilidade	CT, CI, CONP: CV máx. 1,5 % ou ±4 µg/L máx. NT (opcional): CV máx. 3,0 % ou ±5 µg/L máx.	CT, CONP: CV máx. 1,5 % ou ±50 µg/L máx.; CI: CV máx. 1,5 % ou ±4 µg/L máx. NT (opcional): CV máx. 3,0 % ou ±20 µg/L máx.
Tempo de medição	CT: aprox. 3 min; CI: aprox. 3 min; NT (opcional): aprox. 4 min	CT: aprox. 3 min; CI: aprox. 4 min; NT (opcional): aprox. 4 min
Injeção de amostra	Automática, por bomba de seringa e mecanismo de injeção deslizante	Idem
Volume de injeção	10 a 2.000 µL, variável	CT: 10 a 150 µL; CI: 10 a 4.500 µL, variável
Remoção de CI	Adição automática de ácido e aspersão	Idem
Diluição da amostra	Taxa de 2× a 50× (diluição automática por bomba de seringa); exatidão: ±2 % máx. (2× a 20×), ±5 % máx. (21× a 50×)	Idem
Visualização e operação	CPH: pelo computador. CSH: tela LCD colorida e teclado (operação por computador também possível)	CPN: pelo computador. CSN: tela LCD colorida e teclado (operação por computador também possível)
Memória externa (versão autônoma)	Memória flash USB	Memória flash USB
Impressora (versão autônoma)	Impressora térmica portátil ou impressora USB de computador	Idem
Gás de arraste	Ar de alta pureza (CO, CO_2, HC: máx. 1 ppm cada; ponto de orvalho máx. −50 °C). Pressão de alimentação: 200 ± 10 kPa (com regulador opcional: 300 a 600 kPa). Uso opcional de nitrogênio (exceto na medição de NT)	Idem; na versão padrão também é possível o uso opcional de gás pressurizado (ar comprimido)
Consumo de gás	150 mL/min (230 a 250 mL/min durante a aspersão), vazão variável	230 mL/min (100 mL/min adicionais para aspersão com amostrador automático), vazão variável
Alimentação elétrica	100 a 240 V CA, 600 VA (faixa admissível: 90 a 264 V CA)	Idem
Conformidade	Marcação CE	Idem
Temperatura ambiente de operação	5 a 35 °C	Idem
Dimensões (L × P × A)	340 × 660 × 480 mm (sem protuberâncias)	Idem
Massa	Aprox. 35 kg	Idem

13. Especificações dos módulos opcionais

13.1. Amostrador automático de frascos

Tipos de frasco	9 mL, 24 mL ou 40 mL
Número de frascos	9 mL: 93; 24 mL: 93; 40 mL: 68
Septo	Septo dedicado (exceto frascos de 9 mL)
Aspersão da amostra	Possível (requer o kit opcional de aspersão externa)
Dimensões (L × P × A)	370 × 540 × 490 mm (sem protuberâncias)
Massa	Aprox. 14 kg

13.2. Amostrador de 8 portas

Unidades conectáveis	Até 2 unidades por analisador
Tipos de frasco	Qualquer recipiente de amostra
Número de amostras	8 com uma unidade; 16 com duas unidades
Aspersão da amostra	Não realizada no amostrador; executada na seringa do analisador
Dimensões (L × P × A)	245 × 245 × 440 mm (sem protuberâncias)
Massa	Aprox. 3,5 kg

13.3. Unidade de nitrogênio total

Método de medição	Quimiluminescência
Parâmetro medido	NT (nitrogênio total)
Faixa de medição	0 a 10.000 mg/L
Limite de detecção	5 µg/L (versões de alta sensibilidade); 20 µg/L (versões padrão)
Reprodutibilidade	CV máx. 3 %
Tempo de medição	Aprox. 4 min
Gás para geração de ozônio	Ar (ar comprimido ou ar de instalação), 500 mL/min
Dimensões (L × P × A)	270 × 240 × 160 mm (sem protuberâncias)
Massa	Aprox. 6 kg

13.4. Unidade de combustão de amostras sólidas

Oxidação de CT	Oxidação por combustão catalítica (forno de CT a 900 °C)
Reação de CI	Acidificação (forno de CI a 200 °C)
Parâmetros medidos	CT, CI, COT
Faixa de medição	CT: 0,1 a 30 mg de carbono (1 a 20 µg de carbono na medição de alta sensibilidade); CI: 0,1 a 20 mg de carbono
Quantidade máxima de amostra	1 g (teor aquoso inferior a 0,5 g)
Tempo de medição	Normalmente 5 a 6 minutos
Gás de arraste	O_2 99,9 % a 500 mL/min (O_2 de alta pureza necessário para medição de alta sensibilidade)
Alimentação elétrica	100 a 127 V CA ou 220 a 240 V CA, conforme pedido, 700 VA
Dimensões (L × P × A)	450 × 656 × 290 mm

Massa	Aprox. 30 kg

13.5. Computador recomendado (versões controladas por computador)

Sistema operacional	Sistema operacional para microcomputador, edição profissional, 32 ou 64 bits
Processador	3,0 GHz ou superior
Memória	4 GB ou superior
Outros	Unidade de DVD e terminais USB

O computador não faz parte dos componentes do analisador.

14. Layout e dimensões externas

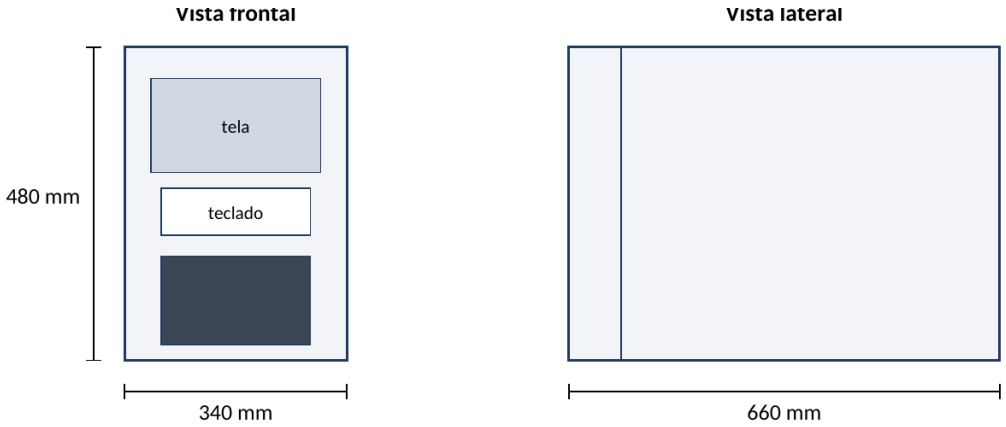


Figura 2 – Dimensões externas do analisador (unidade: mm; sem protuberâncias)

Configuração do conjunto	Disposição e dimensões (mm)
Analisador isolado	Largura 340; profundidade 660; altura 480
Analisador + unidade de amostras sólidas	Analisador (340 de largura) ao lado da unidade de sólidos (450 de largura, 290 de altura), com afastamento de 90 entre ambos; profundidade 660
Analisador + amostrador automático de frascos + computador	Amostrador (370 de largura, 496 de altura) à esquerda do analisador (340), com afastamento de 100; computador à direita, com afastamento de 100
Analisador + unidade de NT + amostrador de 8 portas + computador	Unidade de NT montada sobre o analisador (altura total 630); amostrador de 8 portas (245 de largura, 441 de altura) à esquerda, com afastamento de 50; computador à direita, com afastamento de 100

15. Características técnicas distintivas do equipamento

As características a seguir, conjugadas em um único equipamento, definem o desempenho do bem e devem ser consideradas na avaliação de eventual equivalência:

- Oxidação por combustão catalítica a 680 °C, capaz de oxidar com eficiência compostos orgânicos insolúveis, macromoleculares e de difícil decomposição, com detecção por NDIR.
- Limite de detecção de 4 µg/L para CT e CI (versões de alta sensibilidade), adequado à medição de água ultrapura e água para uso farmacêutico.
- Faixa de medição de 4 µg/L a 30.000 mg/L em um único equipamento, com diluição automática de 2× a 50× por bomba de seringa.
- Reprodutibilidade com CV máximo de 1,5 % ou ±4 µg/L (versões de alta sensibilidade).

- Sistema multifuncional de pré-tratamento e injeção com acidificação, aspersão e diluição automáticas, e verificação automática de branco com água ultrapura gerada internamente.
- Plataforma modular que, no mesmo analisador, permite medição de NT por quimiluminescência (decomposição a 720 °C, limite de detecção de 5 µg/L), de amostras sólidas (até 1 g, forno a 900 °C), de amostras gasosas e de carbono orgânico purgável.
- Software com gestão de dados compatível com a norma 21 CFR Parte 11 (trilha de auditoria, banco de dados, gestão de usuários por perfil) e funções de suporte à integridade de dados, requisito para laboratórios regulados.
- Capacidade de medição contínua de água do mar com kit de tubo de combustão para alto teor de sal e lavador de halogênios.
- Largura de 340 mm, inalterada com a unidade de NT, e consumo de energia reduzido em 36 % a 43 % em relação a modelos convencionais.