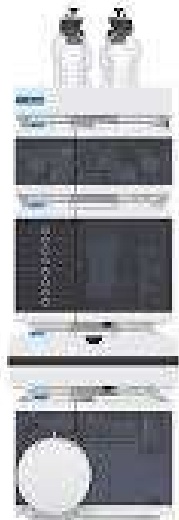


### Sistema de Espectrometria de Massas Triplo Quadrupolo Ultivo (MS/MS)



**Sistema de Espectrometria de Massas Triplo Quadrupolo com fonte JetStream:** composto de bomba quaternária de duplo pistão, amostrador automático, compartimento termostatizado para colunas com pré-aquecimento da fase móvel e detector do tipo arranjo de diodos. Características gerais: a alimentação de todo o sistema é Bivolt (110 ou 220 volts/60Hz); O projeto dos módulos garante que os componentes elétricos estejam isolados das tubulações/conexões onde passa a fase móvel. As áreas onde a manutenção pode ser executada pelo usuário são acessíveis pela parte frontal do equipamento, sem a necessidade de desempilhar os módulos do cromatógrafo. Possui dispositivos para detecção de vazamentos de solventes, que interrompe imediatamente o fluxo das bombas e sistema de injeção através da agulha. Controle TOTAL do equipamento através de protocolos de rede local LAN, "Local Area Network" (TCP/IP em rede 10/100Base-T) e comunicação entre os módulos através dos cabos CAN, que permite a troca ou manutenção dos módulos sem necessidade de troca de todo sistema. O sistema possui as características de cada módulo a seguir: **Bomba Quaternária:** Capacidade de operação de 400bar até 5mL/min e 200bar até 10mL; Deve possuir detecção de vazamentos para proteção do equipamentos e evitar perdas de análises devido aos extensos vazamentos; 2 Mecanismos de duplo pistão em série servo-controlados com deslocamento variável, válvula de seleção de solvente e unidade degaseificadora integrada; Volume interno por canal: 1,5mL; Materiais em contato com o solvente: Teflon, AF, FEP, PPS; Setpoint de Fluxo ajustável de 0,001 a 10mL/min em intervalos de 0,001mL/min; Precisão de fluxo:  $\leq 0,07\%$  RSD ou  $\leq 0,02$  min SD, o que for maior, baseado em tempo de retenção e numa temperatura ambiente constante, na faixa de 0,2 a 5,0mL/min; Exatidão de fluxo:  $\pm 1,0\%$  ou 10 $\mu$ L/min, o que for maior; Pulso de pressão:  $< 2\%$  em amplitude, normalmente  $< 1,3\%$ ; Compensação de compressibilidade: ajuste automático, pré-definido, de compressibilidade de solvente, para minimizar pulsos de pressão; Faixa de pH: 1 a 12,5; Formação de gradiente quaternário em baixa pressão, com volume morto ("delay volume") 600 $\mu$ L - 900 $\mu$ L dependente do "backpressure", medido com água a 1mL/min (água/traços de cafeína). Composição de gradiente: Seleccionável na faixa de 0,0 a 95,0% ou 5,0 – 100,0%; Precisão da composição:  $< 0,2\%$  RSD ou  $\leq 0,04$ min SD, o que for maior, baseado em tempo de retenção e numa temperatura ambiente constante; Inclui um sistema de lavagem ativa (com sistema de bombeamento) contínua dos selos dos pistões. Inclui uma válvula de purga para conveniência na troca de solventes; Inclui uma válvula de entrada de solvente ativa; Permitir a mudança de

parâmetros de operação, mesmo durante uma análise; Possui recursos de diagnóstico como, por exemplo, contagem de litros de solvente já bombeado e tempo de uso dos selos, entre outros; com capacidade de “reset” de parâmetros, por exemplo, após um reparo ou substituição de componentes; Possui todos os materiais recicláveis. **Amostrador Automático (ALS):** A capacidade de amostras atende às seguintes configurações (não necessariamente simultâneas, mas possíveis no mesmo amostrador): 100 frascos de 2mL, em 1 bandeja ou 40 frascos de 2mL na metade da bandeja, ou 15 tubos de 6mL somente da Marca Agilent; Deve possuir detecção de vazamentos para proteção do equipamentos e evitar perdas de análises devido aos extensos vazamentos e sistema de injeção através da agulha (Flow-Through design); Possui Contaminação cruzada (“carryover”) de < 0,1%, < 0,05% com lavagem externa da agulha; Possui volume de Injeção com capacidade de injetar volumes na faixa de 0,1 a 100µL, em incrementos de 0,1µL, com “loop” padrão e sem a necessidade de nenhuma alteração no “hardware”; Possui precisão do volume de injeção: < 0,25% RSD na faixa de 5 a 100µL, e <1,0% na faixa de 1 a 5µL; Possui exatidão do volume de injeção: ±1% de variação para 10 injeções com um volume de 10µL; Possui viscosidade de operação: Na faixa de 0,2 a 5,0cp; Possui tempo do ciclo de injeção de < 50s em condições padrões; Possui um recurso de injeções sobrepostas, iniciando as tarefas de injeção antes mesmo de a corrida anterior ter sido concluída, permitindo a injeção da amostra imediatamente após o sinal de prontidão (“ready”) do instrumento; Não há desperdício nenhum de amostra durante o ciclo de injeção; Possui recursos de preparação de amostras, tais como adição de padrões internos e reagentes para derivatização pré-coluna; Possui operação totalmente elétrica, não exigindo o uso de gases para acionamentos pneumáticos; Permite a mudança de parâmetros de operação mesmo durante uma análise; Possui recursos de diagnóstico como, por exemplo, contagem do número de injeções e número de ciclos da válvula de injeção; com capacidade de “reset” de parâmetros, por exemplo, após um reparo ou substituição de componentes; O Amostrador deverá possuir módulo para controlar a temperatura dos vials de amostras, assegurando a estabilidade de amostras termodegradáveis. Temperatura de operação utilizando um Termostatizador/Cooling: Na faixa de 4 a 40°C com incrementos de 1°C, se necessário deverá permitir o pré-aquecimento das amostras; Possui todos os materiais recicláveis. **Compartimento Termostatizado e Controlador de Temperatura para Colunas (TCC):** Possui detecção de vazamentos para proteção do equipamentos e evitar perdas de análises devido a possíveis vazamentos, sistema de pré-aquecimento de solvente/amostra no mesmo sistema sem necessidade de adição de módulo externo e duas zonas de aquecimento independentes por elemento “Peltier”; Possui um baixo volume morto, com volume do trocador de calor de 3,0µL para o lado esquerdo e 6,0µL para o lado direito do elemento “Peltier”; Opera na faixa de 10°C abaixo da temperatura ambiente até 100°C, selecionados em intervalos de 0,1°C; através de um elemento “Peltier”; Possui uma estabilidade de temperatura de ±0,05°C; Deve apresentar uma exatidão de temperatura de 0,001 a 10mL/min em incrementos de 0,001mL/min; Possui capacidade para no mínimo 2 colunas de 300mm com sistema de pré-aquecimento individual, ou 3 colunas de 300mm em série, nesta configuração com duas unidades agrupadas sua capacidade é de 4 a 8 colunas pequenas 100mm ou 4 a duas colunas grandes de 300mm; Recursos de diagnóstico como, por exemplo, contagem do número de horas de uso de cada trocador de calor, bem como número de ciclos da válvula de seleção de colunas; com capacidade de “reset” de parâmetros, por exemplo, após um reparo ou substituição de componentes; Possui todos os materiais recicláveis; **Detector Ultravioleta por arranjo de diodos (DAD):** Deve possuir detecção de vazamentos para proteção do equipamentos e evitar perdas de análises devido aos extensos vazamentos; Tipo de detecção: Arranjo de fotodiodos de 1024 elementos. Fonte de Luz: Lâmpada Ultravioleta, equipada com identificador por radiofrequência, que mantém o registro dos dados da lâmpada. Faixa de operação: de 190 a 950nm. Nível de Ruído (ASTM): < ± 0,7 x 10<sup>-5</sup>

AU no comprimento de onda de 254 e 750nm, largura da fenda de 4 nm. Drift:  $< 0,9 \times 10^{-3}$  AU/hr em 254nm. Faixa de absorbância linear:  $> 2,0$  AU (5%) em 265nm. Exatidão do comprimento de onda:  $\pm 1$  nm. Número de sinais: 8. Abertura da fenda: Programável 1, 2, 4, 8 e 16nm. Largura do diodo:  $\sim 1$  nm. Taxa de aquisição do sinal: 20Hz. Taxa de aquisição do espectro: 20Hz. Celas de fluxo: Comprimento de 10mm Padrão. Recursos de diagnóstico como, por exemplo, contagem do número de horas de uso da lâmpada; com capacidade de "reset" de parâmetros, por exemplo, após um reparo ou substituição de componentes. Todos os materiais recicláveis; Espectrometro **de Massas Triploquadrupolo (MS/MS) Ultivo** com Faixa de massa (m/z): 5 a 1400 (ambos os quadrupolos); Sensibilidade: relação Sinal/Ruído  $> 350000:1$  (usando Auto-RMS para cálculo do ruído) quando 1pg de Reserpina é injetado na coluna no modo Electrospray íon positivo, (transição m/z 609  $\rightarrow$  195) comprovados por relatórios de fábrica. Em modo negativo exibe uma relação Sinal/Ruído de  $> 350000:1$  (usando Auto-RMS para cálculo do ruído) quando 1 pg de cloranfenicol é injetado na coluna no modo Electrospray íon negativo, (transição m/z 321  $\rightarrow$  152); Sensibilidade por IDL (limite de detecção do instrumento) em modo positivo  $< 10$  fg para uma injeção de 20fg de reserpina quantificando a transição m/z 609  $\rightarrow$  195. IDL em modo negativo  $< 10$  fg para uma injeção de 20fg de cloranfenicol quantificando a transição de m/z 321  $\rightarrow$  152.; resolução de massa (FWHM): 0,7 Da ; Exatidão de massa: 0,1Da na faixa de massas correspondente ao intervalo: m/z 5 – 1000; 0,2Da na faixa de massas correspondente ao intervalo: m/z 1000 – 1400; Estabilidade de massa:  $< 0,1$ amu em 24 horas; Faixa dinâmica:  $> 6,0 \times 10^6$ ; Velocidade de varredura: 15,000 Da/seg; Alternância de Polaridade:  $\leq 20$  mseg; Tempo de "Dwell time" mínimo no modo MRM: 1.0 mseg; Número de transições MRM: 500 por segmento de tempo; Número de transições MRM agendados por segmento de tempo (Dynamic MRM): Até 4000 transições MRM podem ser agendadas por método baseados no tempo de retenção cromatográfico e na janela de tempo de retenção. Recursos de "Autotune" totalmente controlados pelo Software de controle do equipamento, incluindo otimização automática da ótica de íons e da calibração do eixo de massas, através de calibrantes internos ao equipamento e dispensados automaticamente quando executado o "Autotune", sem a obrigatoriedade de uso de bombas tipo seringa externas. Modos de aquisição: MS Scan, MS/MS product ion scan, MS/MS neutral loss/gain scan, precursor ion Scan, mixed scan (aquisição simultânea no mesmo segmento de tempo de: Full MS, Product ion MSMS, precursor MS/MS, neutral loss/gain MS/MS, SIM e MRM scans) e SIM. Número de transições Triggered: até 10 transições (primária e secundária) para pesquisa em biblioteca e confirmação de compostos. Detector: Eletro-multiplicadora de alto ganho e dinodo conversor de alta energia. O sistema de transferência de íons é de geometria ORTOGONAL e possui um capilar dielétrico resistivo, com corrente de gás inerte aquecido em sentido contrário aos íons, para maior robustez e minimização de degradação dos analitos no capilar. O sistema das fontes de ionização possui um nebulizador fixo e não exige ajustes de posicionamento, independente do fluxo, matriz da amostra ou solventes. Fonte de ionização ESI de alta performance; Demais fontes de ionização suportadas - as fontes de íons são de geometria ortogonal e o instrumento é capaz de acomodar fontes do tipo ESI (Electrospray) e APCI (Atmospheric Pressure Chemical Ionization). As fontes são intercambiáveis pelo operador sem a necessidade do uso de ferramentas ou quebra de vácuo. As fontes permitem codificação para identificação automática pelo software e acomodam altos fluxos sem necessidade de "splitting". Sistema de vácuo composto de uma bomba turbomolecular de três estágios e uma bomba mecânica. Necessidade de apenas uma única fonte de gás Nitrogênio para a completa operação do equipamento (fonte de ionização e célula de colisão). Sem necessidade de gases adicionais. Dimensões máximas do espectrômetro de massas triplo quadrupolo incluindo a fonte de ionização: 92 cm de profundidade, 32 cm de altura e 39 cm de largura; Possibilidade de empilhamento dos módulos do LC sobre o espectrômetro triplo quadrupolo. Computador com a

seguinte configuração: monitor plano LCD 22"; Workstation para aquisição em ambiente Windows 11; inclui computador processador i5, Hard disk de no mínimo 1TB, Memória HP 16GB, placa de rede e de vídeo. Software de controle total de todo o sistema. Gerador de nitrogênio compatível para a operacionalizado do sistema.

**ACESSÓRIOS COMPLEMENTARES e CONSUMÍVEIS.**

O equipamento acompanha de componentes exclusivos para o Sistema de cromatografia líquida, tais como frascos, padrões variados, controle do instrumento, manual, conjunto de ferramentas e consumíveis, válvulas, coluna, software, gaveta de amostras, cabos de energia e de comunicação, conexão do instrumento, conectores de cabo LAN, pó para limpeza do capilar, mídia do software, filtro de gases, guia de segurança em Inglês e Português, guia de inicialização do equipamento, Cella de fluxo, nebulizadores, consumíveis de preparo de amostra entre outros conforme a aplicação e necessidade de cada cliente.

**Aplicação** – análises de pesticidas em geral