

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde



Coordenação de Ensino

CURSOS LIVRES - CURSO DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

INTRODUÇÃO À CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS SEQUENCIAL (LC-MS/MS) PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS E CONTAMINANTES EM ALIMENTOS

Modalidade: Presencial

Responsável do Curso: Bernardete Ferraz Spisso (Doutorado em Ciências - Vigilância Sanitária).

Responsáveis Substitutas: Mararlene Ulberg Pereira (Mestra em Vigilância Sanitária), Rosana Gomes Ferreira (Mestra em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) e Amanda da Silva Rio (Mestra em Vigilância Sanitária)

Setor / Laboratório ou Departamento Responsável: Setor de Resíduos/Medicamentos Veterinários, Departamento de Química do INCQS.

Colaboradores:

André Victor Sartori (INCQS/Fiocruz),

Angélica Castanheira de Oliveira (INCQS/Fiocruz),

Thiago Bousquet Bandini (ICC/Fiocruz) e

Ramon Alves de Oliveira Paula (Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

1. OBJETIVO

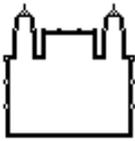
Objetivo Geral: Apresentar, através de uma abordagem teórica e prática, os conceitos básicos da técnica de cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS) e suas principais aplicações na área de resíduos e contaminantes químicos em alimentos.

Objetivos Específicos:

- Apresentar os fundamentos, instrumentação e aplicações da técnica, com ênfase na análise de resíduos de medicamentos veterinários, agrotóxicos e micotoxinas.
- Apresentar os aspectos regulatórios que precisam ser considerados para o desenvolvimento de métodos.
- Apresentar as principais técnicas de preparo de amostras de alimentos aplicadas à análise por LC-MS/MS.

2. DESCRIÇÃO DO CURSO

Resíduos estão presentes nos alimentos pela aplicação intencional de medicamentos veterinários na produção animal e de agrotóxicos nas culturas alimentares. Contaminantes químicos, tais como as micotoxinas – metabólitos tóxicos produzidos por algumas espécies de fungos – são introduzidos nos alimentos de forma não intencional, mas assim como os resíduos, podem trazer danos à saúde da população. A cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS) tem sido a técnica de escolha para a identificação e quantificação dessas substâncias em matrizes complexas, como os alimentos, devido à alta seletividade e sensibilidade. O



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde



INCQS

Coordenação de Ensino

curso possibilitará ao aluno o entendimento dos princípios da LC-MS/MS aplicada à análise de resíduos e contaminantes em alimentos, bem como os aspectos regulatórios que precisam ser considerados para o desenvolvimento de métodos. As principais técnicas de preparo de amostras de alimentos aplicadas à análise por LC-MS/MS também serão abordadas.

3. JUSTIFICATIVA

As análises laboratoriais empregando a técnica de LC-MS/MS são ferramentas fundamentais para a adoção de medidas de prevenção e controle, visando garantir que os diferentes tipos de alimentos que fazem parte da dieta básica do brasileiro sejam seguros quanto aos potenciais riscos de intoxicação aguda e crônica advindos da exposição dietética aos resíduos e contaminantes. Dessa forma, o curso pretende contribuir na formação dos profissionais envolvidos no controle da qualidade de alimentos, na área de resíduos e contaminantes.

4. PERFIL DO CANDIDATO

Profissionais de **instituições públicas**, preferencialmente da Rede Nacional de Laboratórios de Vigilância Sanitária, além de bolsistas e alunos de pós-graduação de instituições públicas de ensino, com ensino superior completo ou em andamento em Química, Farmácia, Engenharia Química, Engenharia de Alimentos ou áreas afins, com conhecimentos básicos de Cromatografia Líquida de Alta (ou Ultra) Eficiência.

5. REGIME DIDÁTICO

O curso será realizado no período de **01 a 05/07/24**, das 9 às 17 horas, com carga horária total de 30 horas.

Local: INCQS/FIOCRUZ – Av. Brasil, 4365 – Manguinhos – Rio de Janeiro/RJ.

6. VAGAS

Serão ofertadas **10** vagas

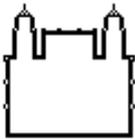
Número mínimo de alunos para a realização do curso: **05**

De forma a assegurar que a totalidade de vagas sejam preenchidas, serão selecionados candidatos na condição de Banco de Reservas.

Os candidatos classificados no Banco de Reservas somente serão convocados de acordo com a ordem de classificação e mediante a vacância dentre os candidatos titulares.

7. INSCRIÇÕES

- a) As inscrições estarão abertas de **06 a 20/05/2024** na Plataforma Campus Virtual Fiocruz em <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/>, seguindo os links: Qualificação Profissional > Capacitação/Cursos Livres > Palavra-Chave > “curso”.



Coordenação de Ensino

b) Exigências:

- ✓ Inscrição na plataforma **Campus Virtual Fiocruz**;
- ✓ Inserir o CPF no cadastro;
- ✓ Responder Termo de responsabilidade das informações fornecidas;
- ✓ Inserir no ato da inscrição:
 - Cópia do diploma de graduação ou declaração atualizada de acordo com o item 4;
 - Em caso de graduação em andamento, Histórico Escolar;
 - Currículo *Lattes* atualizado;
 - Carta de Indicação da Chefia ou do orientador, no caso de estudante, conforme anexo I deste edital.

Obs: Todos os documentos deverão ser salvos em um único arquivo, em PDF.
Ao fazer sua inscrição esteja com todos os documentos em mãos, pois no site, não é permitido salvar e editar depois.

ATENÇÃO:

- **Antes de efetuar a inscrição para o Processo Seletivo, o candidato deverá conhecer todas as regras contidas nesta Chamada Pública e se certificar de preencher todos os requisitos exigidos.**
- **Caso haja alguma informação que não seja verdadeira, a inscrição do candidato automaticamente, será cancelada.**

8. SELEÇÃO

Os candidatos passarão por processo de seleção segundo os critérios determinados.

a) Critérios de Seleção:

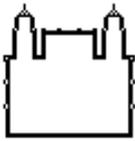
Serão aceitos candidatos com formação acadêmica e/ou atividades de pesquisa condizentes com a natureza do curso, atendam ao perfil do candidato, estejam de acordo com a documentação exigida e disponibilidade das vagas ofertadas. Na carta de indicação da chefia deverá ser informado se o candidato atua/ tem previsão de atuar na área de resíduos e contaminantes em alimentos ou utiliza/ tem previsão de utilizar equipamento de LC-MS/MS. O candidato deve apresentar comprometimento e interesse na busca contínua de aperfeiçoamento e aprendizagem.

b) Resultado do Processo Seletivo:

O candidato inscrito receberá um e-mail da plataforma Campus Virtual Fiocruz, informando se a inscrição realizada foi aprovada (selecionado) ou negada (não selecionado).

c) Confirmação de presença

O candidato deverá confirmar a sua participação até 24h após o Resultado da seleção através do e-mail incqs.cpe@fiocruz.br.



Coordenação de Ensino

d) Ingresso na sala de aula:

Os candidatos selecionados receberão informações adicionais pelo e-mail incqs.cpe@fiocruz.br.

9. METODOLOGIA

O curso será ministrado de forma presencial com apresentação do conteúdo por slides, vídeos e artigos científicos/capítulos de livros. Estudo dirigido em sala de aula, bem como prática em laboratório.

10. CERTIFICAÇÃO

a) Avaliação

A avaliação será realizada por meio de prova objetiva/discursiva e participação nas discussões e atividades propostas das aulas teóricas e práticas.

b) Certificação

O aluno terá direito ao Certificado, desde que obtenha desempenho mínimo de 60% e frequência igual ou superior a 75% do total do curso.

O certificado digital será disponibilizado através da plataforma Campus Virtual Fiocruz.

11. DETALHAMENTO DO CURSO

a) Conteúdo Programático:

Módulo 1. História e conceitos básicos da espectrometria de massas.

Docente: Bernardete Ferraz Spisso

Módulo 2. Instrumentação: principais fontes de ionização à pressão atmosférica (ESI, APCI e APPI) e analisadores de massas (quadropolo, *ion trap*, *TOF*, *FT-ICR*, setor magnético/elétrico, *OrbitrapTM*).

Docente: Bernardete Ferraz Spisso

Módulo 3. Analisadores de baixa resolução: modos de operação MS/MS.

Docente: Bernardete Ferraz Spisso

Módulo 4. Analisadores de alta resolução - *OrbitrapTM* e *TOF* - e espectrômetros de massas híbridos *Q-OrbitrapTM* e *Q-TOF*.

Docentes: Thiago Bousquet Bandini e Ramon Alves de Oliveira Paula (aula *on-line*, síncrona).

Módulo 5. Aspectos práticos da técnica de LC-MS/MS.

Docente: Bernardete Ferraz Spisso

Módulo 6. Principais técnicas de preparo de amostras aplicadas à análise por LC-MS/MS.

Docente: Bernardete Ferraz Spisso

Módulo 7. Aplicações da técnica de LC-MS/MS na análise de resíduos de medicamentos veterinários, agrotóxicos e micotoxinas em alimentos: conceitos de identificação e quantificação de analitos e aspectos regulatórios.

Docentes: Bernardete Ferraz Spisso, André Victor Sartori e Angélica Castanheira de Oliveira.



Coordenação de Ensino

Módulo 8. Passo a passo no desenvolvimento de métodos em LC-MS/MS (teoria e prática).

Docentes: Bernardete Ferraz Spisso, Mararlene Ulberg Pereira, Rosana Gomes Ferreira e Amanda da Silva Rio.

Módulo 9. Estudo dirigido e avaliação: artigos para leitura e discussão; avaliação do curso (prova).

Docente: Bernardete Ferraz Spisso.

b) Palavras-chave:

Resíduos. Contaminantes. Espectrometria de massas. Alimentos.

c) Bibliografia:

DG-SANTE, EUROPEAN COMMISSION. Analytical quality control and method validation procedures for pesticides residues analysis in food and feed. Document No. SANTE/11312/ 2021 v. 2, 01 jan. 2024. Disponível em: https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-11/pesticides_mrl_guidelines_wrkdoc_2021-11312.pdf

EUROPEAN UNION. COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2021/808 of 22 March 2021 on the performance of analytical methods for residues of pharmacologically active substances used in food-producing animals and on the interpretation of results as well as on the methods to be used for sampling and repealing Decisions 2002/657/EC and 98/179/. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021R0808&qid=1712636054039>

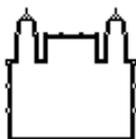
GAVAGE, M.; DELAHAUT, P.; GILLARD, N. Suitability of High-Resolution Mass Spectrometry for Routine Analysis of Small Molecules in Food, Feed and Water for Safety and Authenticity Purposes: A Review. *Foods*, 2021, 10, 601. <https://doi.org/10.3390/foods10030601>

MAKAROV, A.; DENISOV, E.; KHOLOMEEV, A.; BALSCHUN, W.; LANGE, O.; STRUPAT, K.; HORNING, S. Performance evaluation of a hybrid linear ion trap/orbitrap mass spectrometer. *Analytical Chemistry*, 2006, 78, 7, 2113. <https://doi.org/10.1021/ac0518811>

PANDA, D.; DASH, B. P.; MANICKAM, S.; BOCZKAJ, G. Recent advancements in LC-MS based analysis of biotoxins: Present and future challenges. *Mass Spectrometry Reviews*, 2022, 41, 766. <https://doi.org/10.1002/mas.21689>

SPISSO, B. F.; PEREIRA, M. U.; FERREIRA, R. G. Methods of Analysis for the Determination of Veterinary Drugs in Food: Focus on Antimicrobials. *Encyclopedia of Analytical Chemistry*, Online, 2022, John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470027318.a9758>

STEINER, D.; MALACHOVÁ, A.; SULYOK, M.; KRŠKA, R. Challenges and future directions in LC-MS-based multiclass method development for the quantification of



Coordenação de Ensino

food contaminants. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2021, 413, 25. <https://doi.org/10.1007/s00216-020-03015-7>

SUN, Q.; DONG, Y.; WEN, X.; ZHANG, X.; HOU, S.; ZHAO, W.; YIN, D. A review on recent advances in mass spectrometry analysis of harmful contaminants in food. Frontiers in Nutrition, 2023, 10, 1244459. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1244459>

VESSECCHI, R., LOPES, N. P., GOZZO, F.C., DORR, F. A., MURGU, M., LEBRE, D. T., ABREU, R., BUSTILLOS, O. V., RIVEROS, J. M. Nomenclaturas de espectrometria de massas em língua portuguesa. Química Nova, 2011, 34, 10, 1875. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422011001000025>

WANG, B.; XIE, K.; LEE, K. Veterinary Drug Residues in Animal-Derived Foods: Sample Preparation and Analytical Methods. Foods, 2021, 10, 555. <https://doi.org/10.3390/foods10030555>

ZUBAREV, R. A.; MAKAROV, A. Orbitrap mass spectrometry. Analytical Chemistry, 2013, 85, 11, 5288. <https://doi.org/10.1021/ac4001223>.

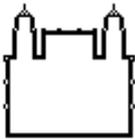
12. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- ✓ Curso gratuito e sem a possibilidade de concessão de bolsa.
- ✓ Os cursos serão realizados durante a semana - de segunda a sexta-feira.
- ✓ O candidato será responsável por qualquer erro ou omissão no preenchimento da ficha de inscrição ou por prestação de declaração falsa.
- ✓ A Coordenação de Ensino do INCQS se reserva no direito de corrigir eventuais erros neste edital.
- ✓ Toda e qualquer dúvida a respeito do curso deverá ser sanada com a Coordenação de Ensino através do e-mail incqs.cpe@fiocruz.br ou pelo telefone (21) 3865-5112/5291.

13. CRONOGRAMA

Inscrição	06 a 20/05/2024
Seleção dos candidatos inscritos	21 a 27/05/2024
Resultado da Seleção	28/05/2024
Confirmação de presença	29/05/2024
Data do curso	01 a 05/07/2024

É de responsabilidade do candidato acompanhar os resultados do processo de seleção do curso a serem divulgados na Plataforma Campus Virtual Fiocruz <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/> ou no endereço de e-mail cadastrado na inscrição.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde



INCQS

Coordenação de Ensino

O cronograma poderá sofrer alterações, as quais serão publicadas na Plataforma Campus Virtual Fiocruz.

14. PARA OUTRAS INFORMAÇÕES

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - INCQS/FIOCRUZ

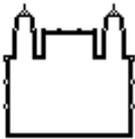
Coordenação de Ensino

Homepage: <http://www.incqs.fiocruz.br> > Ensino

E-mail: incqs.cpe@fiocruz.br

Tel.: (21) 3865-5112/5291

Horário de Atendimento: de segunda à sexta, de 09h às 11h30min e das 13h às 16h30min (horário de Brasília).



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde



INCQS

Coordenação de Ensino

ANEXO I
CARTA DE INDICAÇÃO DA CHEFIA

Em de de 2024.

À Coordenação de Ensino,

Eu,, venho por meio desta, indicar o (a) funcionário(a)

..... lotado em (empresa/instituição)

..... para participar do Curso de Capacitação Profissional em **INTRODUÇÃO À CROMATOGRAFIA LÍQUIDA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS SEQUENCIAL (LC-MS/MS) PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS E CONTAMINANTES EM ALIMENTOS.**

Os motivos que me levam a indicação são:

.....
.....
.....
.....
.....

Declaro também, que estou ciente que o (a) profissional por mim indicado participará do processo de seleção para o mencionado curso. Em caso de aprovação, o(a) referido(a) profissional está autorizado(a) a participar do curso com duração de 33 horas.

.....
Chefia imediata responsável
(Assinatura e carimbo da instituição)

.....
Representante oficial da Instituição
(Diretor/Presidente)
(Assinatura e carimbo)