



**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

**1º Semestre 2025**

<b>Disciplina</b>	
<b>Código</b>	<b>Nome</b>
QA911	Tópicos especiais em Química Analítica - Métodos avançados em cromatografia gasosa bidimensional abrangente (GCxGC)

<b>Turmas</b>	<b>Horário</b>	<b>Local</b>
A	Quinta-feira, 14:00-16:00	LIFE

<b>Docentes</b>
Leandro Wang Hantao; wang@unicamp.br; A2-100.

<b>Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações</b>
<p>A plataforma Google Classroom será o principal meio de comunicação para postagem de avisos, organização do material pré-aula e pós-aula.</p> <p>Dúvidas e esclarecimentos serão comunicados usando o mural de mensagens. Esta disciplina explora o aprendizado baseado em projetos (<i>problem based learning</i>), no qual o principal objetivo é o incentivo dos alunos para que aprendam de maneira autônoma e participativa, apresentando problemas e situações reais do profissional da química. O conteúdo da disciplina poderá ser desenvolvido tanto pela metodologia clássica, assim como pelo método da aula invertida (<i>flipped classroom</i>).</p> <p><b>Material de apoio:</b> O material pré-aula será disponibilizado pelo Google Classroom.</p> <p><b>Afastamentos:</b> O abono de faltas está previsto no artigo 72 do Regimento Geral dos Cursos de Graduação, mediante a apresentação de documentos comprobatórios num prazo de 15 dias após a ocorrência. O atestado médico deve ser enviado por e-mail ao docente responsável pelo módulo, mantendo o coordenador em cópia. O documento deve ser digitalizado e armazenado em formato "PDF".</p>

<b>Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações</b>
<p><b>Testes em sala (T):</b> testes a serem aplicados em sala de aula.</p> <p><b>Nota do projeto (P):</b> no início da disciplina serão atribuídos projetos aos alunos.</p> <p><b>Projeto:</b> cada aluno deverá resolver um desafio analítico relacionado com o conteúdo ministrado na disciplina. Ao final da disciplina, cada aluno deverá entregar uma proposta técnica (até 10 páginas). O desenvolvimento do tema ocorrerá ao longo do semestre e contará com o auxílio do docente. A avaliação da proposta levará em consideração a qualidade da exposição (organização e clareza), conteúdo técnico (domínio do conteúdo, uso correto dos termos, referências bibliográficas) e organização.</p>

<b>Critérios de Avaliação e Aprovação</b>
---

O critério de avaliação será individual e definido como:

$$N = (T+P)/2$$

onde N: nota da disciplina, T: média dos testes e P: nota do projeto.

Se  $N \geq 5,0$ : o aluno estará aprovado na disciplina.

Se  $N < 5,0$ : Exame.

Em caso de exame, a nota final da disciplina (NF) será:

NF:  $(N + NE) / 2$ ; Se  $NF \geq 5,0$ : aprovado;  $NF < 5,0$ : Reprovado

#### Forma de Atendimento Extra-Classe

Descrição: O discente deve agendar o atendimento extraclasse diretamente com o docente.

Calendário	
Data	Atividade
27/02	Apresentação da disciplina + Sorteio de Projetos
06/03	Aula
13/03	Aula
20/03	Aula
27/03	Aula + T1
03/04	Aula
10/04	Aula
24/04	Aula
08/05	Não haverá atividades
15/05	Aula + T2
22/05	Aula
29/05	Aula
05/06	Aula
12/06	Aula + T3
26/06	Aula
03/07	Aula + Entrega Projetos
19/07	Exame

#### Outras informações relevantes

(1) Art. 56 do Regimento Geral de Graduação: São condições para aprovação: II - nas disciplinas em que nota e frequência são adotadas como forma de avaliação – obter **nota final** igual ou superior a 5,0 (cinco vírgula zero) e a frequência mínima estabelecida para a disciplina no Catálogo dos Cursos de Graduação; a frequência mínima de 75%.

(2) **Sobre o Abono de Faltas:** os critérios do Abono de Faltas são definidos pelo artigo 72, do Regimento Geral de Graduação.

(3) Quaisquer alterações no PDE, propostas pelo(a) Docente ou Discentes, no transcorrer do semestre, só poderão ser realizadas mediante a concordância do(a) Docente e Discentes, e autorização da Comissão de Graduação.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA

Código: QA911									
Nome: Tópicos especiais em Química Analítica - Métodos avançados em cromatografia gasosa bidimensional abrangente (GCxGC)									
Nome em Inglês: Special topics in Analytical Chemistry - Advanced methods in comprehensive two-dimensional gas chromatography (GCxGC)									
Nome em Espanhol: Temas especiales en Química Analítica - Métodos avanzados en cromatografía de gases bidimensional integral (GCxGC)									
Tipo de Disciplina: Eletiva									
Tipo de Aprovação: Conceito									
Característica:									
Frequência: 75%									
Tipo de Período / Período de Oferecimento: 1S/2025									
Exige Exame: Não									
Vetores									
T	L	P	O	PE	OE	SL	SEMANAS	CRÉDITO	
2	0	0	2	0	0	2	15	4	
<b>DISCIPLINA SERÁ MINISTRADA JUNTAMENTE COM A PÓS-GRADUAÇÃO</b>									
Ocorrência nos Currículos:									
Pré-requisitos: QA282 OU QA218 OU QA313									
Docente: <b>Leandro Wang Hantao</b>									
<b>Ementa:</b> Introdução à técnica de cromatografia gasosa bidimensional abrangente. Discussão dos sistemas de detecção. Apresentação de técnicas e métodos de preparo de amostras para estudo de compostos orgânicos voláteis.									
<b>Programa:</b>									
OBJETIVOS ESPECÍFICOS/COMPETÊNCIAS									
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de cromatografia gasosa (termodinâmica e cinética);</li> <li>● Dimensionalidade;</li> <li>● Separações bidimensionais (frações parciais e abrangente);</li> <li>● Modulação;</li> <li>● Sistemas de detecção (FID, ECD, VUV);</li> <li>● Espectrometria de massas (QMS, TQMS, TOFMS, FT-MS);</li> <li>● Análise qualitativa (group-type);</li> <li>● Análise qualitativa (especificação);</li> <li>● Aplicação de conceitos quimiométricos;</li> <li>● Análise quantitativa;</li> <li>● Extração sólido-líquido;</li> <li>● Extração líquido-líquido;</li> <li>● Extração em fase sólida convencional e miniaturizada;</li> <li>● Microextração em fase sólida;</li> <li>● Microextração em fase líquida;</li> <li>● Técnicas correlatas que empregam fases sorventes imobilizadas;</li> </ul>									
METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE ENSINO									
O curso consistirá de aulas ministradas pelo professor proponente e, quando possível, por especialistas convidados. No caso de especialistas estrangeiros, a aula será ministrada em inglês.									
Durante as aulas, os temas propostos na ementa serão abordados de forma teórica e,									

quando possível, a partir de atividades práticas de caráter demonstrativo.

#### RECURSOS DIDÁTICOS

O curso é baseado em rodas de discussão sobre textos e artigos, e material de apoio para a discussão do conteúdo do curso. Pelo menos uma aula será realizada no laboratório de pesquisa de modo a desenvolver o conteúdo da ementa.

#### Bibliografia Básica

- 1) Z. Liu, J. B. Phillips, Comprehensive Two-Dimensional Gas Chromatography using an On-Column Thermal Modulator Interface. <https://doi.org/10.1093/chromsci/29.6.227>
- 2) J. B. Phillips, J. Beens, Comprehensive two-dimensional gas chromatography: a hyphenated method with strong coupling between the two dimensions. [https://doi.org/10.1016/S0021-9673\(99\)00815-8](https://doi.org/10.1016/S0021-9673(99)00815-8)
- 3) L. Mondello et al. Comprehensive two-dimensional gas chromatography-mass spectrometry: A review. <https://doi.org/10.1002/mas.20158>

#### Bibliografia Complementar

- 1) M. Adahclour et al. Recent developments in comprehensive two-dimensional gas chromatography (GC × GC): I. Introduction and instrumental set-up. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2006.03.002>
- 2) M. Adahclour et al. Recent developments in comprehensive two-dimensional gas chromatography (GC × GC): II. Modulation and detection. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2006.04.004>
- 3) M. Adahclour et al. Recent developments in comprehensive two-dimensional gas chromatography (GC × GC): III. Applications for petrochemicals and organohalogenes. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2006.03.005>
- 4) M. Adahclour et al. Recent developments in comprehensive two-dimensional gas chromatography (GC × GC): IV. Further applications, conclusions and perspectives. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2006.03.003>
- 5) J. Pawliszyn, Comprehensive sampling and sample preparation, Elsevier, 2012.
- 6) R. E. Majors, Sample preparation fundamentals for chromatography. 3989-6969EN.
- 7) J. Pawliszyn, Solid-phase microextraction: Theory Fundamentals, Wiley, 1997.
- 8) M. W. Dong, Modern HPLC for Practicing Scientists, Wiley, 2006.
- 9) H. M. McNair, James M. Miller, Nicholas H. Snow, Basic Gas Chromatography, Wiley, 2019.
- 10) O. David Sparkman, J. Throck Watson, Introduction to Mass Spectrometry: Instrumentation, Applications, and Strategies for Data Interpretation, Wiley, 2007.