



**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

1º Semestre 2023

Disciplina	
Código	Nome
QG 464	Laboratório Integrado

Turmas	Horário	Local
A	19 as 23 h	LQ 08

Docentes
Edvaldo Sabadini; sabadini@unicamp.br; B-135
Juliano Alves Bonacin; jbonacin@unicamp.br; I-113
Leandro Wang Hantao; wang@unicamp.br; A2-100
Ronaldo Aloise Pilli; rapilli@unicamp.br; D-353

Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações
<p>A plataforma Google Classroom será o principal meio de comunicação para postagem de avisos, organização do material pré-aula e pós-aula e envio de trabalhos e relatórios. 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>Os alunos serão divididos em 04 grupos de trabalho, GRUPOS: A, B, C e D (e irão passar pelos 4 MÓDULOS). Cada docente será o instrutor de um módulo e terá 03 aulas práticas consecutivas para desenvolver o programa previsto. Poderá haver uma divisão adicional do grupo de trabalho em subgrupos, que serão definidos no início de cada módulo específico. No final do semestre, todos os grupos terão desenvolvidos todos os 04 módulos. Para isto, cada grupo irá trabalhar nos CICLOS de acordo com o calendário (que está indicado mais adiante).</p> <p><b>Descrição dos módulos:</b> <b>Módulo 1 – Poliuretanas;</b> Prof. Ronaldo/ Caio Carvalho de Lima / Equipe DOW <b>Módulo 2 – Hidrogênio;</b> Prof. Juliano / João Pedro Bessa de Souza <b>Módulo 3 – Cosméticos;</b> Prof. Edvaldo / Kelly Taise Cabral Thomaz / Equipe CRODA <b>Módulo 4 – Aromas e Fragrâncias;</b> Prof. Leandro / Victor Gustavo K. Cardoso/ GIVAUDAN</p> <p><b>Material de apoio:</b> O material pré-aula será disponibilizado com 7 dias de antecedência da data da aula. O material pós-aula será disponibilizado em até 2 dias após a aula. <b>GR 74/2021:</b> Lembramos também que a GR 74/2021 prevê o uso obrigatório de máscara de proteção.</p>

**Afastamentos:** Recomendamos que os alunos com suspeita de covid-19 entrem em contato imediatamente POR EMAIL com a Secretaria de Graduação, com o coordenador da disciplina (Edvaldo Sabadini) em cópia, para providenciar o afastamento do aluno.

#### **Prazos de Entrega das Atividades e Critérios de Avaliações**

##### **Avaliações:**

**notas do módulo (M):** cada módulo terá uma forma de avaliação individual ou em grupo – a critério do instrutor. A entrega da atividade deverá ser feita pelo Google Classroom em até 07 dias após a conclusão do módulo. Entrega posterior implicará na redução da nota referente ao trabalho desenvolvido (-2,0 pontos / dia de atraso).

**Nota do seminário (S):** no início da disciplina serão atribuídos projetos aos grupos de trabalho, como segue:

**Distribuição dos temas:** Grupo A (**Módulo 1**), Grupo B (**Módulo 2**), Grupo C (**Módulo 3**), Grupo D (**Módulo 4**).

Cada grupo deverá desenvolver um tema relacionado ao módulo que lhe foi atribuído. O grupo deverá ser dividido em subgrupos de trabalho. Ao final da disciplina, cada subgrupo deverá fazer uma apresentação (seminário) sobre o tema com 15 minutos de duração. O desenvolvimento do tema deve ocorrer ao longo do semestre e contará com o auxílio do instrutor (**veja que no meio do semestre está prevista uma atividade para elaboração/discussão do projeto**).

O tema envolve a apresentação da “jovem” empresa formada pelos membros do subgrupo, que traz uma proposta de um produto (dentro daqueles estudados no projeto), que está sendo oferecida para potenciais clientes (que é público que está assistindo a apresentação). Mais detalhes serão discutidos com os instrutores de cada projeto.

As apresentações serão intercaladas por sessões de perguntas e respostas. A avaliação da apresentação levará em consideração a qualidade da apresentação (organização e clareza), conteúdo técnico (domínio do conteúdo, uso correto dos termos, referências bibliográficas), organização (gerenciamento de tempo e complementariedade de tema entre os seminários de um mesmo grupo), engajamento do subgrupo e da turma (participação da sessão de perguntas e respostas).

**Os slides em formato PDF devem ser disponibilizados pelo Google Classroom na data da apresentação.**

#### **Critérios de Avaliação e Aprovação**

Descrição detalhada do método para o cálculo da média parcial e da nota final (que combine a média parcial e nota do exame)

O critério de avaliação será individual e definido como:

$$N = (M1 + M2 + M3 + M4 + S) / 5$$

onde N: nota da disciplina, M1: nota do módulo 1, M2: nota do módulo 2, M3: nota do módulo 3, M4: nota do módulo 4, e S: nota do seminário.

**Se  $N \geq 5,0$ :** o aluno estará aprovado na disciplina desde obtenham **notas mínimas  $\geq 3,0$  nos módulos (M1, M2, M3, M4)**.

**Se  $N < 5,0$  ou M (média da nota dos módulos)  $< 3,0$ :** 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/PED.

**Calendário**

<b>Calendário QG 464 – 1S 2023</b>	
<b>Data</b>	<b>Atividade</b>
02/março	Apresentação da disciplina
<b>Ciclo I</b>	
09/março	Grupo A (M1), Grupo B(M2), Grupo C(M3), Grupo D(M4)
16/março	Grupo A (M1), Grupo B(M2), Grupo C(M3), Grupo D(M4)
23/março	Grupo A (M1), Grupo B(M2), Grupo C(M3), Grupo D(M4)
<b>Ciclo II</b>	
30/março	Grupo A (M2), Grupo B(M3), Grupo C(M4), Grupo D(M1)
13/abril	Grupo A (M2), Grupo B(M3), Grupo C(M4), Grupo D(M1)
20/abril	Grupo A (M2), Grupo B(M3), Grupo C(M4), Grupo D(M1)
<b>27/abril</b>	<b>Discussão sobre os projetos</b>
<b>Ciclo III</b>	
04/maio	Grupo A (M3), Grupo B(M4), Grupo C(M1), Grupo D(M2)
11/maio	Grupo A (M3), Grupo B(M4), Grupo C(M1), Grupo D(M2)
18/maio	Grupo A (M3), Grupo B(M4), Grupo C(M1), Grupo D(M2)
<b>Ciclo IV</b>	
25/maio	Grupo A (M4), Grupo B(M1), Grupo C(M2), Grupo D(M3)
01/junho	Grupo A (M4), Grupo B(M1), Grupo C(M2), Grupo D(M3)
15/junho	Grupo A (M4), Grupo B(M1), Grupo C(M2), Grupo D(M3)
22/junho	Apresentação dos projetos parte I
29/junho	Apresentação dos projetos parte II
06/abril - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades	
08/junho - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades	
03 a 08/julho - Semana de Estudos	
10 a 15/julho - Semana de Exames	

**Art. 58 do Regimento Geral de Graduação:** O Exame deverá ser realizado no período previsto pelo Calendário Escolar e deverá estar agendado para o mesmo dia da semana e horário em que são ministradas as aulas da disciplina, exceto na ocorrência de feriado ou ponto facultativo.

#### **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) De acordo com a **Deliberação CG 2022/01** sobre **PROVA SUBSTITUTIVA EM CASO DE FALTA JUSTIFICADA POR COVID-19**, a CG estabelece que o exame final poderá substituir a avaliação no dia de faltas abonadas pelo inciso V do artigo 72, exceto se o(a) estudante comprovar que a ausência foi motivada por suspeita ou contágio por COVID-19. Nessas situações – suspeita ou contágio comprovado por COVID-19 – o(a) estudante terá direito a reposição da atividade avaliativa, desde que componha sua média final, em data a ser combinada com o docente responsável, não podendo a prova de exame final ser utilizada para fins de substituição.

(4) 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: <b>QG464</b>								
Nome: <b>Laboratório Integrado</b>								
Nome em Inglês: <b>Integrated Laboratory</b>								
Nome em Espanhol: <b>Laboratorio Integrado</b>								
Tipo de Disciplina: <b>Semanal</b>								
Tipo de Aprovação: <b>Nota e Frequência</b>								
Característica: <b>Regular</b>								
Frequência: <b>75%</b>								
Tipo de Período / Período de Oferecimento: <b>Semestral / Todos os períodos</b>								
Exige Exame: <b>Sim</b>								
Vetores								
T	L	P	O	PE	OE	SL	SEMANAS	CRÉDITO
-	<b>4</b>	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>4</b>
Ocorrência nos Currículos: <b>05, 50</b>								
Pré-requisitos: <b>QG108 + QG109</b>								
<p><b>Ementa:</b> Experimentos de natureza interdisciplinar abrangendo diferentes métodos de preparação, caracterização e análises de fenômenos envolvidos na preparação de produtos tais como preparação de biodiesel e de solvente industrial, síntese e formulação de fármacos, etc... utilizando técnicas e procedimentos tais como espectroscopia de IV, RMN, fluorescência de raios X, espectrometria de massa, reologia, análise termogravimétrica, determinação de área superficial, entre outros.</p>								
<p><b>Programa:</b> Desenvolvimento de experimentos que integram as diversas áreas da Química e que ilustram a formação teórica adquirida nos semestres anteriores. Utilização de técnicas de síntese química, entendimento dos fenômenos envolvidos e análise e determinação de estrutura e propriedades de compostos químicos incluindo métodos clássicos de purificação (recristalização, destilação e cromatografia preparativa) e de técnicas instrumentais modernas (espectroscopia de RMN e IV, espectrometria de massas, microscopia, etc...).</p> <p><b>Cimento:</b> projeto de três semanas envolvendo a preparação do cimento a partir de matérias primas, envolvendo etapas de formulação (diferentes aditivos) e calcinação. Caracterização de corpo de prova por ensaios mecânicos, planejamento fatorial, fluorescência de raios-x, TGA, microscopia eletrônica, etc.</p> <p><b>Creme de uso pessoal:</b> Projeto de três semanas envolvendo etapas de formulação do creme e incorporação de uma fragrância extraída por um processo tipo soxhlet, composição da fragrância por CG-EM. Estudo sobre a estabilidade do sistema coloidal, determinação do tamanho de partículas e do potencial zeta.</p> <p><b>Preparação de carvão ativo:</b> Projeto de três semanas envolvendo a preparação e ativação de carvão ativo para finalidade de purificação de água. Caracterizações através de isothermas de adsorção, BET, avaliação de desempenho em termos de adsorção de efluentes modelos. Nanocompositos.</p> <p><b>Preparação, caracterização e uso de catalisador heterogêneo:</b> preparação de paládio adsorvido em carvão, caracterização e dosagem do teor de paládio adsorvido, utilização em reação de hidrogenação catalítica. Técnicas a serem utilizadas: microscopia eletrônica, área superficial, absorção atômica, CG-EM.</p> <p><b>Síntese, formulação e caracterização de um fármaco:</b> preparação, caracterização e formulação do paracetamol. Emprego de técnicas de RMN, IV, EM, NIR.</p>								

**Aproveitamento de matéria-prima de fonte renovável:** produção de biodiesel e de solvente verde. Reação de transesterificação de óleos vegetais com metanol, caracterização físico-química do biodiesel e do solvente industrial obtido a partir do glicerol e acetona. Técnicas empregadas: CG-EM, RMN, NIR.

**Aproveitamento de matéria-prima de fonte renovável:** produção de hidroximetilfurfural a partir de frutose. Reação de desidratação da frutose utilizando processos em batelada e fluxo para produzir hidroximetilfurfural. Emprego de métodos de separação (CG-EM, HPLC) e de identificação (EM, RMN, IV).

**Síntese de Produto Natural.** Neste experimento propõe-se a síntese do produto natural goniotalamina, isolado de diversas espécies vegetais inclusive da biodiversidade brasileira, a discussão dos princípios da química de organometálicos (reação de Grignard), da catalise homogênea (reação de metátese para fechamento de anel), da biossíntese dessa família de metabólitos secundários e a ação biológica desse composto no que se refere à apoptose celular e neoplasias.

#### **Bibliografia Básica**

- 1) ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L; **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**, 7ª edição, Bookman, Bookman Editora LTDA, Porto Alegre, RS, 2018.
- 2) PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. G.; **Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Microscale Approach**, 5ª edição, Brooks/Cole, Belmont, CA, 2013.
- 3) J. SHAW, D. J.; **Introdução à Química dos Colóides e de Superfícies**, Edgard Blucher, São Paulo, 1975.

#### **Bibliografia Complementar**

- 1) GERMSCHIEDT, R. L.; MOREIRA, D.E. B.; YOSHIMURA, R. G.; GASBARRO, N. P.; DATTI, E.; DOS SANTOS, P. L.; BONACIN, J. A.; **Hydrogen Environmental Benefits Depend on the Way of Production: An Overview of the Main Processes Production and Challenges by 2050. Advanced Energy & Sustainability Research**, vol. 2, n.10, p. 2100093, 2021
- 2) ZUBEN, T. W. V.; MOREIRA, D.E. B.; GERMSCHIEDT, R. L.; YOSHIMURA, R. G.; DORRETTO, D. S.; ANA DE ARAUJO, A. B. S.; SALLES JR, A. G.; BONACIN, J. A.; **Is Hydrogen Indispensable for a Sustainable World? A Review of H<sub>2</sub> Applications and Perspectives for the Next Years. Journal of the Brazilian Chemical Society**, vol. 33, n.8, p. 824-843, 2022
- 3) RINALDI, R.; GARCIA, C.; MARCINIUK, L. L.; ROSSI, A. V.; SCHUCHARDT, U.; **Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. Química Nova**, vol. 30, n.5, p.1374-1380, 2007.
- 4) CUNNINGHAM, A. D.; HAM, E. Y.; VOSBURG, D. A.; **Chemoselective Reactions of Citral: Green Syntheses of Natural Perfumes for the Undergraduate Organic Laboratory. Journal of Chemical Education**, vol. 88, n.3, p. 322-324, 2011.
- 5) <https://en.wikipedia.org/wiki/Colloid>