



**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

**1º Semestre 2021**

<b>Disciplina</b>	
<b>Código</b>	<b>Nome</b>
QO857	Introdução à Química Verde

<b>Turmas</b>	<b>Horário</b>	<b>Local</b>
A	Quinta-feira, 16-18 hs	Remota

<b>Docentes</b>
Prof. Dr. Julio Cezar Pastre nome, jpastre@unicamp.br, Sala I-222

<b>Disciplinas Teóricas – Plano de Ação IQ 1S/2021</b>
As disciplinas teóricas do 1S/2021, em virtude da pandemia de COVID-19 e da necessidade de manutenção de distanciamento social, serão conduzidas integralmente de forma remota e mediada por tecnologia, <b>incluindo os processos avaliativos</b> . Qualquer alteração na forma de condução da disciplina será informada com a devida antecedência.

<b>Forma de Condução das Aulas Remotas Mediadas por Tecnologia</b>
<input type="checkbox"/> Aulas online síncronas (ao vivo) <input type="checkbox"/> Aulas Gravadas <input checked="" type="checkbox"/> Aulas online ao vivo + disponibilização da gravação da aula
Descrição: As aulas on-line serão efetuadas através da plataforma Google Meet no horário da aula. A gravação da aula será disponibilizada posteriormente para a turma via Google Classroom.

<b>Forma de Atendimento às Dúvidas das Aulas Remotas</b>
Descrição: O atendimento aos alunos será feito todas as semanas ao final da aula on-line. Os alunos ainda serão encorajados a enviar suas dúvidas pelo Google Classroom, postando no Mural da turma ou atividades que vão acontecer ao longo do semestre.

<b>Plataforma Virtual que se pretende utilizar</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Google Classroom + Google Meet <input type="checkbox"/> Moodle
Outra (especificar): Vamos usar majoritariamente o Google Classroom para disponibilizar o material, efetuar a comunicação com os alunos e para o envio das aulas gravadas.

<b>Forma de Condução das Avaliações e Prazos de Entrega</b>
Descrição: As avaliações (6 testes e 01 seminário) serão realizadas pelo Google Classroom. O prazo de entrega para todas as avaliações será de 1 semana e vai seguir o calendário.

### Critérios de Avaliação e Aprovação

**Atividades de Avaliação:** 6 testes de múltipla escolha (aplicado pelo Google Forms), 1 seminário.

- O seminário será individual.

- A média final na disciplina ( $M_F$ ) levará em conta três itens principais:

**(1) Média das notas dos testes ( $M_T$ ):** testes de múltipla escolha sobre o conteúdo apresentado, efetuado ao final de alguns módulos (2-7). Cada teste terá de 3-5 questões de múltipla escolha. O prazo para realização do teste será de 1 semana.

**(2) A nota do seminário ( $M_S$ ) ou “flash presentation”:** o seminário será individual. Cada aluno deverá apresentar um **estudo de caso** em 5-7 minutos (máximo 6 slides). As instruções para a preparação do seminário serão fornecidas em aula. A nota do seminário será a média entre a nota atribuída pelos colegas e a nota do professor.

Esta atividade também objetiva estimular a comunicação oral do aluno e preparação de apresentações, habilidades (*soft skills*) importantes para o mercado de trabalho.

A média envolvendo todas as notas será:

$$M_F = (0,5 \times M_T) + (0,5 \times M_S)$$

- Se  $M_F \geq 5,0 \rightarrow$  o aluno será aprovado.
- Se  $M_F < 5,0 \rightarrow$  o aluno fará **Exame** e a **Nota Final** será:

$$N_F = (M_F + \text{Exame}) / 2$$

- Se  $N_F \geq 5,0 \rightarrow$  o aluno será aprovado.
- Se  $N_F < 5,0 \rightarrow$  o aluno será reprovado

-O exame versará sobre a entrega de um resumo de 5 páginas sobre um estudo de caso (Green Chemistry Challenge).

### Calendário – Disciplinas Teóricas

Data	Aula #	Atividades/Conteúdo
18/mar	1	Apresentação da disciplina / Sustentabilidade - Acidentes Indesejáveis
25/mar	2	Química Verde - 12 Princípios
08/abr	3	Resíduos
15/abr	4	Solventes
22/abr	5	Fontes renováveis
29/abr	6	Catálise
06/mai	7	Métricas

13/mai	<b>8</b>	Análise do Ciclo de Vida
20/mai	<b>9</b>	Conceitos de Toxicologia
27/mai	<b>10</b>	Seminários
10/jun	<b>11</b>	Seminários
17/jun	<b>12</b>	Seminários
24/jun	<b>13</b>	Seminários
01/jul	<b>14</b>	Seminários
08/jun	<b>15</b>	Seminários
22/jul		<b>EXAME</b>

01 a 03/04 – Não haverá atividades  
21/04 - Não haverá atividades  
01/05 - Não haverá atividades  
24/05 - Reunião de Avaliação de Curso – Não haverá atividades  
03 a 05/06 - Não haverá atividades  
09 e 10/07 - Não haverá atividades  
17/07 - Término das Aulas  
19 a 24/07 - Semana de Exames Finais

#### **Outras informações relevantes**

##### **Essa disciplina tem como objetivos:**

- transmitir ao aluno de graduação os princípios norteadores da Química Verde;
- incentivar o aluno e promover a sua conscientização sobre a importância da adoção de procedimentos limpos no meio acadêmico e na indústria;
- aprofundar os conhecimentos científicos no domínio das metodologias e tecnologias químicas que permitem a prática de uma Química mais ambientalmente amigável e
- propor medidas que minimizem ou eliminem a utilização de reagentes de alto risco e a busca de alternativas inovadoras.

A proposta dessa disciplina se baseia no treinamento que o docente recebeu recentemente durante o Workshop Train-the-Trainers (TTT) Brasil, organizado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (The United Nations Industrial Development Organization - UNIDO) em parceria com Instituto Senai de Inovação em Química Verde (ISI – QV) e com o Centro de Química Verde e Engenharia Verde da Universidade de Yale (Center for Green Chemistry and Green Engineering at Yale), seguindo a metodologia e material didático fornecidos pela Universidade de Yale.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA



<b>Disciplina</b>	
<b>Código</b>	<b>Nome</b>
QO857	Introdução à Química Verde

<b>Vetor</b>
OF:S-6 T:002 P:000 L:000 O:000 D:000 HS:002 SL:002 C:002 AV:N EX:S FM:75%

<b>Pré-Req</b>	AA450
----------------	-------

<b>Ementa</b>
Sustentabilidade. Histórico da Química Verde. Princípios e Métricas. Matérias-Primas Renováveis. Solventes Verdes. Noções de Catálise. Prevenção de Resíduos e Diminuição dos Riscos. Exemplos da aplicação da Química Verde.

<b>Programa</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sustentabilidade</li><li>2. Introdução histórica e definição de Química Verde</li><li>3. Os doze princípios da Química Verde:<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Prevenção;</li><li>3.2. Eficiência Atômica;</li><li>3.3. Sínteses seguras;</li><li>3.4. Desenvolvimento de produtos seguros;</li><li>3.5. Uso de solventes e auxiliares seguros;</li><li>3.6. Busca pela eficiência energética;</li><li>3.7. Uso de matérias-primas obtidas de fontes renováveis;</li><li>3.8. Evitar a formação de derivados;</li><li>3.9. Catálise;</li><li>3.10. Produtos degradáveis;</li><li>3.11. Análise em tempo real para a prevenção da poluição;</li><li>3.12. Química segura para a prevenção de acidentes.</li></ol></li><li>4. Métricas e análise do ciclo de vida</li><li>5. Exemplos de química/tecnologia auto-sustentável que foram desenvolvidos abrangendo as áreas da Química incluindo a Química Orgânica, Inorgânica, Analítica, Físico-Química, Química Industrial, Química de polímeros, Química Ambiental e Bioquímica.</li></ol>

<b>Bibliografia</b>
<p>[1] Anastas, P.T., Warner, J.C., Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, New York, 1998.</p> <p>[2] Lancaster, M., Green Chemistry: an introductory text, Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2002</p> <p>[3] Kirchhoff, M.M., Promoting sustainability through green chemistry. Resources, Conservation and Recycling, 44, 237, 2005.</p>

[4] Corrêa, A.G., Zuin, V.G. (organizadoras), Química Verde: Fundamentos e Aplicações, São Carlos; Ed. da UFSCar, 2009.

[5] Silva, F.M.; Lacerda, P.S.B., Jones Jr., J. Desenvolvimento sustentável e Química Verde. Química Nova, 28, 103, 2005.

[6] Lenardão, E.J., Freitag, R.A., Dabdoub, M.J., Batista, A.C.F., Silveira, C.C., "Green Chemistry" – Os 12 princípios da Química Verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa, Química Nova, 26, 123, 2003.

[7] Erin M. Gross, E. M., Green Chemistry and Sustainability: An Undergraduate Course for Science and Nonscience Majors, J. Chem. Educ., 90, 429, 2013.

#### **Critérios de Avaliação**

Critérios de avaliação definidos pelo Professor, com base no disposto na Seção I – Normas Gerais, Capítulo V – Da Avaliação do Aluno na Disciplina, do Regimento Geral de Graduação. Frequência: 75 % (\* O abono de faltas será considerado dentro do previsto no capítulo VI, seção X, artigo 72 do Regimento Geral de Graduação)