



1º Semestre - 2020

Disciplina	
Código	Nome
QO857	Introdução à Química Verde

Turma	Horário	Local
A	Segunda-feira, 10-12 hs	IQ-05

#### Docentes

Prof. Julio Cezar Pastre (jpastre@unicamp.br / 13143 / sala I-222)

#### CrITÉrios de Avaliação e AprovaÇão

**Atividades de Avaliação:** 1 prova, 1 seminário e participação em exercícios em sala (frequência)\*.

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

- A nota da prova ( $M_P$ )
- A nota do seminário ( $M_S$ )
- A nota de participação e frequência ( $M_F$ )

A média envolvendo todas as notas será:

$$M_F = [(4 \times M_P) + (4 \times M_S) + (2 \times M_F)] / 10$$

- 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

- Frequência mínima de 75% será exigida (O abono de faltas será considerado dentro do previsto no capítulo VI, seção X, artigo 72 do Regimento Geral de Graduação).

\* Para aplicação e averiguação dos conhecimentos de cada módulo, ao final das aulas haverá um exercício para ser feito em sala (individual ou em grupo). A participação nesse exercício é obrigatória e a nota corresponde a 20% da média final.

#### Calendário

Data	Aula #	Atividades/Conteúdo
09/mar	1	Apresentação da disciplina
16/mar	2	Sustentabilidade - Acidentes Indesejáveis
23/mar	3	Química Verde - 12 Princípios
30/mar	4	Resíduos

06/abr	<b>5</b>	Solventes
13/abr	<b>6</b>	Fontes renováveis
27/abr	<b>7</b>	Catálise
04/mai	<b>8</b>	Métricas
11/mai	<b>9</b>	Análise do Ciclo de Vida
18/mai	<b>10</b>	Conceitos de Toxicologia
25/mai		<b>Não haverá aula (43a RASBQ)</b>
01/jun	<b>11</b>	<b>Prova</b>
08/jun	<b>12</b>	Seminários
15/jun	<b>13</b>	Seminários
22/jun	<b>14</b>	Seminários
29/jun	<b>15</b>	Seminários
13/jul		<b>EXAME</b>

### 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



**PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS**

<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>
<ol style="list-style-type: none"><li>[1] Anastas, P.T., Warner, J.C., Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, New York, 1998.</li><li>[2] Lancaster, M., Green Chemistry: an introductory text, Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2002</li><li>[3] Kirchhoff, M.M., Promoting sustainability through green chemistry. Resources, Conservation and Recycling, 44, 237, 2005.</li></ol>

[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)

